

**PLAN DE GESTIÓN PARA LA RESTAURACIÓN DEL DISEÑO Y LA
CONSTRUCCIÓN EN CONCRETO DE LA VÍA PRINCIPAL EN LA
URBANIZACIÓN CIUADAELA BONANZA UBICADO EN EL MUNICIPIO DE
TURBACO BOLIVAR**

**IVAN VILLARREAL MEJIA
BELINDA BERRIO ORTEGA**

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
CARTAGENA DE INDIAS D.T. Y C.
2010**

**PLAN DE GESTIÓN PARA LA RESTAURACIÓN DEL DISEÑO Y LA
CONSTRUCCIÓN EN CONCRETO DE LA VÍA PRINCIPAL EN LA
URBANIZACIÓN CIUADAELA BONANZA UBICADO EN EL MUNICIPIO DE
TURBACO BOLIVAR**

**IVAN VILLARREAL MEJIA
BELINDA BERRIO ORTEGA**

**Monografía presentada como requisito parcial para optar por el título de
Ingeniero Industrial**

**Asesor
Ing. JAIRO RAMIREZ**

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
CARTAGENA DE INDIAS D.T. Y C.
2010**

NOTA DE ACEPTACIÓN

Presidente del Jurado

Jurado

Jurado

Cartagena de Indias D.T y C. _____ de 2010

Cartagena de Indias D. T y C. 18 de Junio de 2010

Señores:

COMITÉ DE PROYECTO DE GRADO
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR
Cartagena

Apreciados señores,

Con respeto nos dirigimos a ustedes para presentar el proyecto de grado que lleva por título "PLAN DE GESTIÓN PARA LA RESTAURACIÓN DEL DISEÑO Y LA CONSTRUCCIÓN EN CONCRETO DE LA VÍA PRINCIPAL EN LA URBANIZACIÓN CIUDADELA BONANZA UBICADO EN EL MUNICIPIO DE TURBACO BOLIVAR " elaborado por los estudiantes de ingeniería industrial IVAN VILLARREAL MEJIA y BELINDA BERRIO ORTEGA , del cual soy su a asesor.

Por lo anteriormente expuesto se firma para su constancia.

Atentamente,

JAIRO RAMIREZ

Asesor

Cartagena de Indias D. T y C. 18 de Junio del 2010

Señores:

COMITÉ EVALUADOR DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR
Cartagena

Apreciados señores,

Con respeto nos dirigimos a ustedes para hacer entrega de la tesis de grado que lleva por título "**PLAN DE GESTIÓN PARA LA RESTAURACIÓN DEL DISEÑO Y LA CONSTRUCCIÓN EN CONCRETO DE LA VÍA PRINCIPAL EN LA URBANIZACIÓN CIUADAELA BONANZA UBICADO EN EL MUNICIPIO DE TURBACO BOLIVAR**" Como requisito para optar por el título de Ingenieros Industriales. Esperamos que este proyecto sea de su total agrado.

De antemano gracias por su amable atención.

BELINDA BERRIO ORTEGA

CC. 1.128.044.853 Cartagena

ID. T00015071

IVAN VILLARREAL MEJIA

CC. 1.047.396.743 Cartagena

ID. T00015105

AGRADECIMIENTOS

Principalmente le agradecemos a Dios por la oportunidad que nos regalo al brindarles a nuestros padres los recursos y ayuda necesaria para ingresar a una institución universitaria, sin la ayuda de él nada de esto sería posible.

Agradecemos a todas las personas que nos apoyaron de una manera directa o indirecta para la realización de esta monografía, especialmente a nuestro asesor Ing. Jairo Ramírez por su paciencia, esfuerzo y dedicación, al Ing. Fabián Gazabón que sin importar sus diferentes compromisos siempre tuvo una excelente disposición para con nosotros y al Ing. Ariel Ortega el cual sin estar ligado a nuestro programa ni a nuestro minor en Gestión de Proyecto nos brindo un acompañamiento desinteresado y una excelente asesoría en el campo de la construcción.

Por último les agradecemos a todos nuestros profesores por todas las enseñanzas suministradas, por su dedicación y apoyo.

A todas estas personas MIL GRACIAS por todo, por su acompañamiento en este difícil camino del aprendizaje y por formarnos de una manera integral.

RESUMEN EJECUTIVO

Una carretera es una vía de dominio y uso público, proyectada y construida fundamentalmente para la circulación de vehículos¹, la economía y la sociedad dependen fundamentalmente de unas carreteras eficientes. Las carreteras se distinguen de un simple camino porque están especialmente concebidas para la circulación de vehículos de transporte. En las áreas urbanas las carreteras divergen a través de la ciudad y se les llama calles teniendo un papel doble como vía de acceso y ruta.

Las vías de acceso se han convertido en un aspecto relevante en cualquier proyecto de pequeña, mediana o gran escala, la escasez o mal estado de esta han ocasionado insatisfacción, retrasos, daños y la incomodidad de los habitantes.

En la actualidad la ciudadela bonanza no cuenta con una vía de comunicación en buen estado hacia la troncal de occidente, los vehículos que transitan por este tramo destapado están expuestos a diferentes problemas de tipo mecánico lo cual origina gran malestar entre los usuarios.

Es por esto que la firma URBISA ha decidido desarrollar un plan para la restauración de la vía principal que comunique la troncal de occidente con la ciudadela bonanza, la cual traería como beneficio una mejora significativa en el flujo vehicular.

Se realizaran una serie de estudios con el propósito de evaluar las condiciones de la vía y llevar a cabo todo lo concerniente a las etapas de planificación y ejecución del proyecto.

¹ «What is the difference between a road and a street?». Word FAQ. Dictionary.com (Lexico Publishing Group, LLC) (2007). Consultado el 24-03-2007.

En el diseño de una vía, especialmente si se trata de carretera, probablemente la variable más importante es el tránsito, pues, si bien el volumen y dimensiones de los vehículos influyen en su diseño geométrico, el número y el peso de los ejes de estos son factores determinantes en la estructura de pavimentación.

Por lo tanto, el proyecto tiene como principal objetivo realizar un plan de restauración del diseño y construcción de la carretera principal que comunique la troncal de occidente con la Ciudadela Bonanza por medio de la metodología PMI.

El éxito del proyecto depende fundamentalmente de un uso adecuado de todas las herramientas y una disponibilidad de todos los recursos que se necesitaran para la consecución del mismo.

CONTENIDO

	Pág.
0. INTRODUCCIÓN	18
1. ANTECEDENTES	18
1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	18
1.2 JUSTIFICACIÓN	20
1.3 OBJETIVOS	21
1.3.1 Objetivos Generales	21
1.3.2 Objetivos Específicos	21
1.4 MARCO ESPACIAL	23
2. MARCO TEÓRICO	26
2.1 MARCO REFERENCIAL O INSTITUCIONAL	26
2.1.1 Perfil Empresarial	26
2.1.2 Visión	27
2.1.3 Misión	27
2.1.4 Valores Institucionales	27
2.2 TEORÍA DE LA TEMÁTICA A ESTUDIAR	28
2.2.1 Estudio de tránsito	30
2.2.1.1 Componentes del tránsito	31
2.2.2 Evaluación del estado actual del pavimento	36
2.2.3 Levantamiento de los deterioros	39
2.2.4 Inspección del drenaje con fines del diseño de las obras de restauración del pavimento	43
2.2.4.1 Drenaje superficial	47
2.2.5 Selección de técnicas de restauración	48

2.3 METODOLOGÍA PLANTEADA POR EL PROJECT MANAGEMENT	
INSTITUTE (PMI)	53
2.3.1 Plan de Gestión del Alcance	54
2.3.1.1 Introducción	54
2.3.1.2 Propósito	55
2.3.1.3 Definiciones	55
2.3.2 Plan de Gestión del Tiempo	56
2.3.2.1 Introducción	56
2.3.2.2 Propósito	56
2.3.2.3 Definiciones	57
2.3.3 Plan de Gestión de los Costos	57
2.3.3.1 Introducción	57
2.3.3.2 Propósito	58
2.3.3.3 Definiciones	58
2.3.4 Plan de Gestión de la Calidad	59
2.3.4.1 Introducción	59
2.3.4.2 Propósito	60
2.3.4.3 Definiciones	60
2.3.5 Plan de Gestión de los Recursos Humanos	60
2.3.5.1 Introducción	60
2.3.5.2 Propósito	61
2.3.5.3 Definiciones	61
2.3.6 Plan de Gestión de las Comunicaciones	62
2.3.6.1 Introducción	62
2.3.6.2 Propósito	62
2.3.6.3 Definiciones	62

2.3.7 Plan de Gestión de los Riesgos	63
2.3.7.1 Introducción	62
2.3.7.2 Propósito	62
2.3.7.3 Definiciones	63
2.3.8 Plan de Gestión de la Adquisición	64
2.3.8.1 Introducción	64
2.3.8.2 Propósito	64
2.3.8.3 Definiciones	64
2.3.9 Plan de Gestión de la Integración	65
2.3.9.1 Introducción	65
2.3.9.2 Propósito	65
2.3.9.3 Definiciones	65
2.3.10 Plan de Finalización de las Etapas	65
2.3.10.1 Introducción	65
2.3.10.2 Propósito	66
3. FUENTES DE INFORMACIÓN	67
4. DESARROLLO DEL PLAN DE GESTIÓN PARA EL MEJORAMIENTO DEL DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN EN CONCRETO DE LA VÍA PRINCIPAL EN LA URBANIZACIÓN CIUADAELA BONANZA	68
4.1 PLAN DE GESTIÓN DE LA INTEGRACIÓN	68
4.1.1 Herramientas y Técnicas	68
4.1.2 Acta de constitución del proyecto (Project charter)	68
4.1.3 Forma de Realizar los Cambios	75
4.1.4 Retroalimentación	77

4.2 PLAN DE GESTIÓN DEL ALCANCE	78
4.2.1 Herramientas y Técnicas	79
4.2.2 Declaración del alcance del proyecto (Project Scope Statement)	79
4.2.3 Estructura WBS del Proyecto (Work Breakdown Structure)	86
4.2.4 Diccionario de la WBS (WBS Diccionario)	87
4.3 PLAN DE GESTIÓN DEL TIEMPO	92
4.3.1 Herramienta y técnicas.	92
4.3.2 Criterios para la medición del avance de las actividades del Proyecto	92
4.3.3 Criterios para el control y seguimiento de las actividades del Proyecto	93
4.3.4 Cronograma Detallado del Proyecto	93
4.3.5 Definición de la secuencia de las actividades	95
4.3.6 Estimación de los recursos	102
4.3.7 Estimación de la duración de las actividades	105
4.4 PLAN DE GESTIÓN DE LOS COSTOS	108
4.4.1 Herramienta y técnicas	108
4.4.2 Presupuesto Detallado del Proyecto	108
4.4.3 Seguimiento y control a los costos del proyecto	113
4.5 PLAN DE GESTIÓN DE LA CALIDAD	116
4.5.1 Herramientas y Técnicas	116
4.5.2 Técnica de Control y Aseguramiento de la Calidad	116
4.5.3 Documentos del Sistema de Gestión de La Calidad Aplicados al Proyecto	120

4.5.4 Descripción del sistema general de calidad	120
4.6 PLAN DE GESTIÓN DE LOS RIESGOS	124
4.6.1 Herramienta y técnicas	124
4.6.2 Identificación de riesgos	124
4.6.3 Análisis de la información	125
4.6.3.1 Probabilidad	126
4.6.3.2 Impacto	127
4.6.3.3 Prioridad	127
4.6.4 Matriz de la Gestión de Riesgos	129
4.6.5 Monitoreo y Control de los Riesgos	131
4.7 PLAN DE GESTIÓN DE LOS RECURSOS HUMANOS	134
4.7.1 Herramienta y técnicas	134
4.7.2 Diagrama Organizacional	134
4.7.3 Matriz de responsabilidades	135
4.7.4 Perfiles y descripción de los cargos	140
4.7.5 Plan de gestión del personal durante el proyecto	150
4.7.5.1 Histograma de recursos	150
4.7.5.2 Evaluación de desempeño	150
4.8 PLAN DE GESTIÓN DE LAS COMUNICACIONES	152
4.8.1 Herramientas y técnicas	152
4.8.2 Matriz de Plan de Gestión de Comunicaciones	152
4.8.3 Plan de las Comunicaciones	155
4.8.4 Supuestos y Restricciones	156
4.9 Plan de Gestión de la Adquisición	159

4.9.1	Planificación de las adquisiciones	159
4.9.2	Herramientas y técnicas	159
4.9.3	Negociación con Proveedores	160
4.9.3.1	Selección de proveedores	160
4.9.3.2	Creación del proveedor	161
4.9.3.3	Contrato	161
4.9.3.4	Indicador de tiempo	161
4.9.3.5	Indicador de calidad	162
4.9.3.6	Pago a los proveedores	162
4.10	PLAN DE FINALIZACIÓN DE LAS ETAPAS	162
4.10.1	Finalización de fases	162
5.	PLAN DE IMPLEMENTACIÓN PARA LA RESTAURACIÓN DEL DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN EN CONCRETO DE LA VÍA PRINCIPAL EN LA URBANIZACIÓN CIUDADELA BONANZA UBICADO EN EL MUNICIPIO DE TURBACO BOLÍVAR	164
6.	CONCLUSIONES	167
	RECOMENDACIONES	170
	BIBLIOGRAFÍA	171
	ANEXOS	
	Anexo A. Acta de Inicio del Contrato número 409	173
	Anexo B. Acta de Reuniones	175

TABLA FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Ubicación General de la Urbanización Ciudadela Bonanza	24
Figura 2. Ubicación General del proyecto	24
Figura 3. Etapas de Construcción	25
Figura 4. Períodos de Diseño de las Obras de Rehabilitación de los Pavimentos Asfálticos de las Carreteras Nacionales	29
Figura 5. Deterioro del Tipo A	38
Figura 6. Niveles de gravedad de los Deterioros del Tipo A	40
Figura 7. Técnicas de Restauración de Pavimentos Asfálticos	52
Figura 8. Descripción General de las Áreas del Conocimiento	55
Figura 9. Matriz de Valoración de Riesgo-RAM	128
Figura 10. Organigrama del Proyecto	135
Figura 11. Uso de recursos del proyecto	150
Figura 12. Vista Superior de la Vía	166
Figura 13. Corte Transversal de la Vía	166

TABLA CUADROS

	Pag.
Cuadro 1. Actividades Empleadas en la Restauración de la vía	30
Cuadro 2. Conteo Vehicular Año 2010	33
Cuadro 3. Desviación Estándar de la Muestra	35
Cuadro 4. Formato de Registro de Campo. Inventario de Deterioros en Pavimento Asfálticos	42
Cuadro 5. Project Chárter para la ejecución del proyecto	69
Cuadro 6. Formato Control de Cambio del Proyecto	76
Cuadro 7. Formato de Retroalimentación	78
Cuadro 8. Secuencia de Actividades	96
Cuadro 9. Estimación de Recursos	102
Cuadro 10. Estimación de la Duración de las Actividades	105
Cuadro 11. Análisis de Precios Unitarios	109
Cuadro 12. Análisis de Precios Unitarios (Costo por Actividad)	109
Cuadro 13. Análisis de Precios Unitarios (Honorarios)	110
Cuadro 14. Presupuesto Total del Proyecto	111
Cuadro 15. Reporte Mensual del Progreso del Proyecto	112
Cuadro 16. Matriz del Valor Ganado	115
Cuadro 17. Checklist- Revisión Documental Plan de Calidad	118
Cuadro 18. Control de Procesos de Obra del Plan de la Calidad	121
Cuadro 19. Registro de Acción Correctiva/Preventiva	122
Cuadro 20. Registro de Identificación y Trazabilidad	123
Cuadro 21. Valores de Probabilidad de Ocurrencia de Riesgos	126
Cuadro 22. Grado de impacto del Riesgo sobre el Proyecto	127

Cuadro 23. Matriz de probabilidad e impacto	130
Cuadro 24. Formato de Identificación de Riesgo	132
Cuadro 25. Formatos Control de Riesgos	133
Cuadro 26. Convenciones de la Matriz RACI	135
Cuadro 27. Matriz de Responsabilidades	137
Cuadro 28. Descripción de Cargo (Gerente del Proyecto)	140
Cuadro 29. Descripción de Cargo (Director de la Obra)	141
Cuadro 30. Descripción de Cargo (Coordinador de Calidad)	142
Cuadro 31. Descripción de Cargo (Inspector de Obra)	143
Cuadro 32. Descripción de Cargo (Supervisor de Seguridad, Medio Ambiente y Salud Ocupacional)	144
Cuadro 33. Descripción de Cargo (Topógrafo)	145
Cuadro 34. Descripción de Cargo (Maestro de Obra)	146
Cuadro 35. Descripción de Cargo (Almacenista)	147
Cuadro 36. Descripción de Cargo (Oficiales)	148
Cuadro 37. Descripción de Cargo (Ayudantes)	149
Cuadro 38. Formato de evaluación de desempeño	151
Cuadro 39. Requerimientos de Comunicación de los Interesados	154
Cuadro 40. Cronograma de las comunicaciones	155
Cuadro 41. Responsables de la comunicación	156
Cuadro 42. Formato Mensual del Progreso del Proyecto	157
Cuadro 43. Acta de Reuniones del Proyecto	158
Cuadro 44. Formato para la Evaluación de las Cotizaciones	160
Cuadro 45. Desempeño del proveedor	162
Cuadro 46. Acta de Finalización de las Etapas	163

0. INTRODUCCIÓN

1. ANTECEDENTES

El proyecto URBANIZACION CIUDADELA BONANZA es uno de los proyectos más ambiciosos y con mayor proyección en materia de vivienda en el departamento de Bolívar. Consiste en crear una comunidad de 1.270 hogares, brindando a sus habitantes vías de acceso en buen estado que permita el tránsito rápido y seguro tanto de peatones como de vehículos entre la troncal de occidente y la urbanización, con un enfoque donde la naturaleza es protagonista de la vida diaria.

URBISA S.A. es una importante constructora de vivienda de interés social en la ciudad de Cartagena de Indias, encargada de poner en marcha el proyecto, brindando a sus clientes diferentes alternativas tanto en modelos de vivienda, en el tamaño de los lotes, vías de acceso rápidas y seguras. Esta característica los hace únicos en el mercado, abarcando todas las necesidades de la región.

Este proyecto está enmarcado en un entorno ecológico y direccionado hacia un estatus autosuficiente, ya que además del área destinada para vivienda (46% del área bruta), cuenta con la plaza outlet y un completo equipamiento urbano: canchas deportivas, vías de tránsito peatonal y vehicular, parques, zonas verdes.

1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

El propósito original para la construcción de la vía de acceso en la Urbanización Ciudadela Bonanza, ubicada en el municipio de Turbaco-Bolivar, surge de la necesidad de circulación para cualquier tipo de tránsito liviano de la zona (vehículos livianos, motos, etc.). Sin embargo, los realizadores del proyecto no contaron con que el tiempo estipulado para la finalización de las actividades, en

mes de julio del 2008, no se cumpliría, y los trabajos de construcción se extenderían hasta la fecha. Como consecuencia, de lo anterior, se generó el paso repetitivo de maquinaria pesada por la vía en estudio, produciendo en las diferentes capas de estas, deformaciones y deflexiones, que ocasionaron el deterioro en la estructura asfáltica de la vía.

Actualmente, la Urbanización Ciudadela Bonanza no cuenta con una vía en buen estado que ofrezca una rápida movilidad y espacios adecuados de seguro acceso para el tránsito vehicular. La necesidad de mejorar esta vía surge por el alto índice de tránsito vehicular privado, transporte público, vehículos pesados y motos de la zona. Además, la vía permite la comunicación de los 1.270 hogares y la plaza outlet (lotes comerciales), con la carretera troncal de occidente, permitiendo la relación de los habitantes del sector con la capital del departamento de Bolívar y demás municipios.

Por consiguiente, el proyecto pretende elaborar un plan de gestión para la restauración del diseño y construcción en concreto de la vía principal en la Urbanización, bajo los estándares del PMBOK con el fin de permitir a la comunidad disfrutar de una vía con un rápido, ágil y seguro acceso a sus viviendas, la cual tendrá estándares de calidad muy altos que eviten su rápido desgaste y posibles agrietamientos, de esta manera se podrá ofrecer espacios adecuados para el tránsito vehicular de la zona.

El producto del presente proyecto es un documento que contiene el plan de gestión del proyecto, el cual integra y consolida todos los planes de gestión y líneas bases de los procesos de planeación descritos en el PMBOK cuarta edición, necesarios para restaurar el diseño y construir la vía principal en la Urbanización Ciudadela Bonanza.

1.2 JUSTIFICACIÓN

Las vías de comunicación se han convertido en un aspecto de vital importancia en cualquier tipo de región, la carencia de estas pueden originar el estancamiento de economías, y un aislamiento considerable con otras áreas cercanas lo que imposibilita una buena integralidad entre pobladores.

No obstante, la Urbanización Ciudadela Bonanza no cuenta con una vía principal en buenas condiciones, dado a que la actual presenta fisuras longitudinales en todo el tramo vial, lo que ha originado molestias mecánicas a los vehículos livianos que transitan por la zona.

Las diferentes alteraciones en el pavimento, son producidas por los vehículos y configuraciones de ejes pesados que transitan por la vía, esto se ve reflejado en el estudio de tránsito que se realizará para el proyecto de restauración de la vía, en donde se evaluará la cantidad y tipo de vehículo que transita por esta vía diariamente, lo cual permitirá determinar los parámetros de restauración de la misma.

Por medio de esta propuesta se pretende brindar a los habitantes del sector un rápido acceso y comunicación con la carretera troncal de occidente, gracias a la estructuración de planes de gestión, y al discernimiento de estándares de calidad, que garantizan, no solo el flujo eficiente vehicular, sino también la movilización de manera segura de los peatones.

En este sentido, establecer un plan de gestión para el diseño y construcción de una vía de acceso que comunique la troncal de occidente con la Urbanización Ciudades Bonanza surge debido a que:

- No existe una vía de acceso pavimentada en buenas condiciones para el tránsito vehicular de la zona.
- Los vehículos que transitan por esta vía sufren averías.

- Extender la vida útil de la superficie de rodadura de la vía de acceso a 8 años o más.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivos Generales. Elaborar un plan de gestión para la restauración del diseño y construcción en concreto de la vía principal en la URBANIZACION CIUDADELA BONANZA enmarcado dentro de los estándares del Project Management Institute (PMI), con el propósito de restaurar la vía principal de la urbanización que la comunica con la troncal de occidente, para así mejorar la movilidad y ofrecer espacios adecuados para el tránsito vehicular de la zona.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Evaluar el estado actual de la franja de la carretera donde será rediseñada e implementada la ruta principal que comunica la carretera troncal de occidente con la Urbanización Ciudadela Bonanza, para definir una línea base sobre el estado de la vía y los niveles de flujo vehicular.
- Diseñar un plan de gestión para identificar, definir, combinar, unificar y coordinar los distintos procesos y actividades que se llevarán a cabo en el proyecto, mediante el desarrollo del acta de constitución, el alcance preliminar y el plan de gestión.
- Definir el plan de gestión del alcance, que permita incluir todas las actividades requeridas para el cumplimiento satisfactorio para la restauración del diseño y construcción de la vía. Mediante la planificación y definición del alcance, el diseño de la EDT y los mecanismos de verificación del proyecto.

- Elaborar un plan de gestión de tiempo, la cual incluye los procesos necesarios que permitan lograr la restauración del diseño y construcción de la vía a tiempo. El plan incluirá la identificación y secuencia de las actividades, la estimación del tipo, cantidad de recursos necesarios para estimar la duración que permita la culminación de cada actividad, a través de la elaboración de un cronograma que analice la secuencia, duración y requisitos de los recursos, controlando los cambios presentes en la construcción de la vía y así evitar posibles percances.
- Estructurar un plan de gestión de costos, incluyendo los procesos involucrados en la planificación, estimación de los recursos necesarios y una preparación del presupuesto que permita establecer una línea base de costos, lo que permitirá instaurar un control en los factores que crean variaciones en los costos y en el presupuesto.
- Definir un plan de gestión de la calidad que permita establecer las políticas, objetivos y responsabilidades para cumplir con los estándares de calidad necesarios para la restauración del diseño y construcción de la vía. Incluyendo la aplicación de actividades planificadas y sistemáticas, asegurándose que el proyecto utilice todos los procesos necesarios para determinar si cumple con las normas de calidad.
- Establecer un plan de gestión de los recursos humanos, la cual gestionara la asignación de roles y responsabilidades del personal que participara en gran parte de la planificación, dirección y ejecución de las actividades que permitan la restauración del diseño y construcción de la vía.
- Identificar un plan de gestión de las comunicaciones del proyecto, proporcionando los enlaces cruciales entre las personas y la información necesarios para una comunicación exitosa. Los procesos de gestión de la comunicación incluye la planificación y distribución de la información

necesaria para la eficiencia y eficaz comunicación dentro y fuera del proyecto.

- Elaborar un plan de gestión de los riesgos del proyecto, que incluye la planificación de la gestión de riesgos, la identificación y el análisis de riesgos, las respuestas a los riesgos, y el seguimiento y control de los mismos. fijándose como objetivo el aumento de eventos positivos dentro del proyecto.
- Realizar el plan de gestión de la adquisición de los productos y servicios necesarios para la restauración del diseño y construcción de la vía.
- Recopilar toda la información necesaria suministrada por las partes involucradas para estructurar la entrega del plan de gestión de restauración del diseño y construcción, el cual permita evaluar los diferentes objetivos planteados bajo los estándares del PMI, con el propósito de establecer mejoras en la movilidad de vehículos.

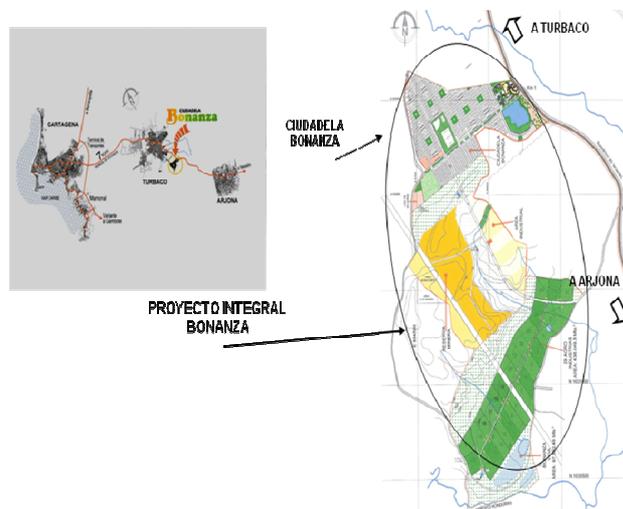
1.4 MARCO ESPACIAL

El sector vial objeto de estudio CIUDADELA BONANZA hace parte del Proyecto Integral Bonanza y está localizada en el municipio de Turbaco en el Norte del Departamento de Bolívar. La ciudadela se encuentra ubicada sobre la margen derecha de la Carretera Troncal de Occidente, a 800 Mts del casco urbano del municipio de Turbaco en la vía al municipio de Arjona.

Figura 1. Ubicación General de la Urbanización Ciudadela Bonanza.

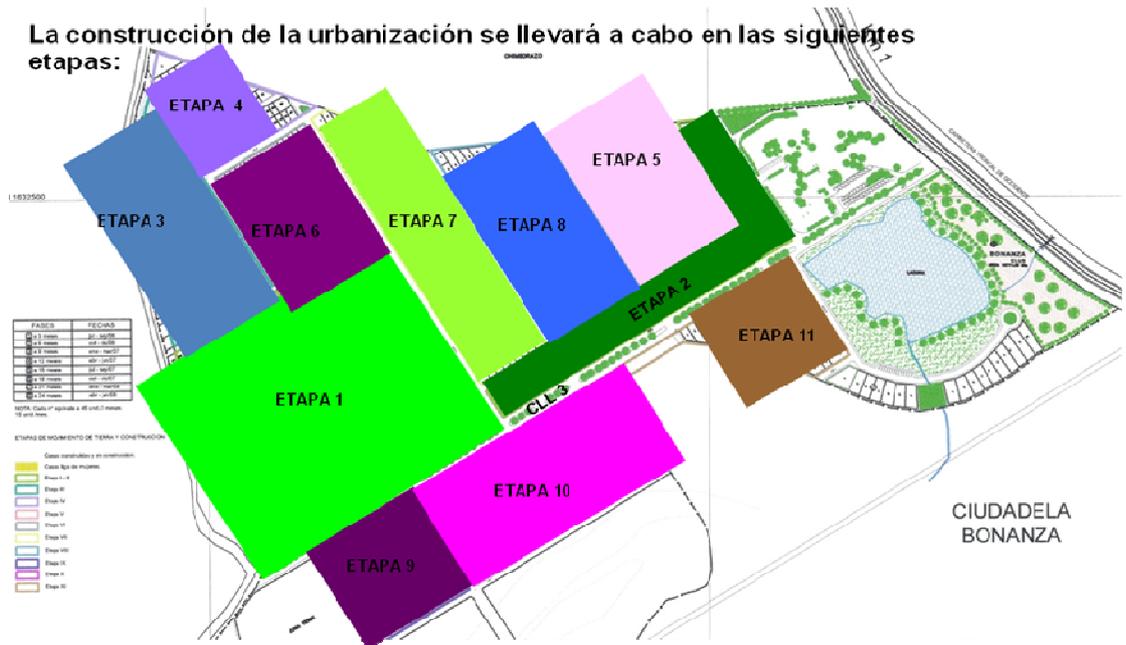


Figura 2. Ubicación General del proyecto.



La Ciudadela Bonanza se desarrollará en once (11) diferentes etapas de acuerdo a la **Figura 3**, donde la construcción de las primeras etapas se inició en junio del 2006.

Figura 3. Etapas de Construcción.



2. MARCO TEÓRICO

2.1 MARCO REFERENCIAL O INSTITUCIONAL

URBISA S.A. es una sociedad anónima legalmente constituida el 02 de enero de 2003 mediante escritura pública No. 001 otorgada en la notaria 1era de la ciudad de Cartagena de Indias y registrada ante la Cámara de Comercio de esta misma ciudad el 21 de enero de 2003 bajo el No. 37.337 del libro respectivo.

Empresa que tiene como objeto social el diseño, construcción, remodelación, demolición e interventoría de toda clase de obras civiles y en especial, de lo relacionado con la planeación, diseño y construcción de proyecto de vivienda de interés social.

2.1.1 Perfil Empresarial. Empresa con capacidad y experiencia para realizar diseño, construcción, remodelación, demolición e interventoría de toda clase de obras civiles, además del desarrollo de la Arquitectura e Ingeniería en general. Tenemos la capacidad de asesorar a nuestros clientes con el fin de lograr su satisfacción.

Nombre Entidad : URBISA S.A.

Representantes : FELIPE PRIETO ARBELAEZ
JUAN CARLOS ALCO CER G.

Dirección : Ternera K86#22B - 208

2.1.2 Visión. Nuestra empresa será, en el año 2007, una de las empresas más modernas, ejemplares y competitivas en el sector de la construcción en el país, ya que a través del desarrollo y ejecución de estrictos controles de calidad y permanente innovación, garantizamos la satisfacción de nuestros clientes.

2.1.3 Misión. Nuestra empresa está dedicada a apoyar y ayudar a los entes interesados en el desarrollo de proyectos de construcción que permitan mejorar el entorno, la calidad de vida de sus usuarios y el progreso social al cual todos tenemos derecho.

2.1.4 Valores Institucionales. Nuestros valores fundamentales constituyen la base sobre la cual cimentamos el crecimiento de nuestra empresa. Estos valores son:

- Honestidad.
- Seriedad.
- Confiabilidad.
- Cumplimiento.
- Desarrollo humano.
- Compromiso Social.
- Respeto.
- Organización operativa.
- Atención personalizada.

2.2 TEORÍA DE LA TEMÁTICA A ESTUDIAR

El proyecto de una vía incluye todos los trabajos, desde cuando se concibe la idea hasta cuando la carretera queda lista para ser usada. Comprende trabajos de campo y de oficina, y de esta debe salir la documentación y los planos. Generalmente un proyecto de vía es de magnitud considerable, es decir que entre sus extremos siempre hay varios kilómetros de distancia y su costo es bastante elevado.

Las actividades requeridas para la restauración de las estructuras de pavimento se van haciendo más importantes, en magnitud y costo, a medida que ellas se deterioran a causa de los efectos del tránsito. El énfasis de este proyecto es la preservación de la inversión inicial, mediante la aplicación oportuna de tratamientos adecuados de mejora para prolongar la vida de la estructura vial. La mejora de un pavimento cubre un rango muy amplio de actuaciones, las cuales varían desde la simple corrección de defectos superficiales para mejorar la calidad de la circulación vehicular, hasta las operaciones de reconstrucción, destinadas a recuperar totalmente la capacidad estructural de la calzada.

Este proyecto consiste en la *restauración* de la vía principal de la Urbanización Ciudadela Bonanza, la cual centra sus objetivos en la ejecución de trabajos que mejoran la condición superficial del pavimento, pero no aumenta su capacidad estructural. La vía en estudio, que es el principal medio de acceso a la zona, está construida en pavimento flexible y su restauración se realizará en el mismo tipo de pavimento.

Los estudios de suelo realizados por parte de la constructora Urbisa S.A, están registrados en el *Acta de Inicio del Contrato número 409*, donde se justifica el tipo de pavimento que se utilizará para la construcción de las vía de acceso y vías adyacentes de la Urbanización (**Ver Anexo A**).

Según lo establecido en la tabla de diseño de las obras de rehabilitación de los pavimentos asfálticos de las carreteras (**Ver Figura 4.**), señalada en la “Guía Metodológica para el diseño de Obras de Rehabilitación de Pavimentos Asfálticos de carreteras” edición 2008 del INVÍAS.

ALTERNATIVA DE REHABILITACIÓN	CATEGORÍA DEL TRÁNSITO		
	NT1	NT2	NT3
	Caminos rurales con tránsito medio y bajo	Colectoras interurbanas, caminos rurales e industriales principales	Autopistas interurbanas, caminos interurbanos principales
	NÚMERO DE EJES EQUIVALENTES DE 80 kN EN EL CARRIL DE DISEÑO DURANTE EL PERÍODO DE DISEÑO DE LAS OBRAS DE REHABILITACIÓN		
	< 0.5*10 ⁶	0.5*10 ⁶ – 5*10 ⁶	> 5*10 ⁶
PERÍODO DE DISEÑO (años)			
Restauración	Depende de las técnicas de intervención		
Refuerzo	8	10	12
Reciclado	10	15	20
Reconstrucción	10	15	20

Figura 4. Períodos de Diseño de las Obras de Rehabilitación de los Pavimentos Asfálticos de las Carreteras Nacionales.²

Se considera que la vía a restaurar en este proyecto sigue los siguientes ítems:

- La categoría de tránsito es NT2; colectoras interurbanas, caminos rurales e industriales principales.
- El ancho de la calzada según el tránsito por adoptar es mínimo 5m máximo 6m.
- La clase de tránsito en función del tipo de vía aplica hasta 2000 habitantes.
- El periodo de duración (años) de la restauración de la vía, depende de las técnicas de intervención utilizada.

El proyecto de restauración de la vía exige cumplir las actividades desglosadas en el siguiente cuadro:

² GUÍA METODOLOGICA PARA EL DISEÑO DE OBRAS DE REHABILITACION DE PAVIMENTOS ASFALTICOS DE CARRETERAS. Ministerio de Transporte - Instituto nacional de vías.

Cuadro 1. Actividades Empleadas en la Restauración de la vía.³

ACTIVIDADES EMPLEADAS EN LA RESTAURACIÓN DE VÍA PRINCIPAL EN LA URBANIZACIÓN CIUDELA BONANZA
Estudio de Tránsito
Evaluación del Estado Actual del Pavimento
Levantamiento de los Deterioros
Inspección del Drenaje Actual de la Vía
Selección de Técnica de Restauración
Restauración del Pavimento Asfáltico
Señalización
Limpieza
Inauguración
Puesta en Servicio

2.2.1 Estudio de tránsito. El estudio vehicular de la vía de acceso a restaurar, exige una consideración directa y precisa de la relación existente entre las cargas por eje y los factores que determinan la vida de estas estructuras. En tal sentido, cada vez resulta más necesario el conocimiento real de las cargas por eje aplicadas al pavimento por el flujo de tránsito.

Todo vehículo que hace uso de un pavimento produce en las diferentes capas y en la subrasante, esfuerzos, deformaciones y deflexiones, infligiendo una cantidad infinitesimal de deterioro en la estructura. A medida que las repeticiones de carga se acumulan, también lo hacen las cantidades de deterioro, reduciendo así la vida del pavimento. Diferentes tipos de vehículos y de configuraciones de ejes, producen efectos diferentes, los cuales se traducen en distintos niveles de deterioro en el pavimento.

³ Elaborado por los autores.

El tramo seleccionado para el mejoramiento del diseño y construcción corresponde a la vía principal de la Urbanización Ciudadela Bonanza, que va de la entrada hasta la terminación de la segunda etapa de la Urbanización.

La metodología empleada para el desarrollo del presente estudio de tránsito, es la propuesta por el Instituto Nacional de Vías (INVIAS) en su “Manual de diseño de pavimentos asfálticos para vías con bajos volúmenes de tránsito” del año 2008. En los casos que el “Manual de diseño de pavimentos asfálticos para vías con bajos volúmenes de tránsito” del año 2008 no sea pertinente al estudio, se recurrirá a documentos complementarios.

2.2.1.1 Componentes del tránsito. En proyectos de mejoras viales, se considera el tránsito como la suma de varios componentes:

- **Tránsito Normal:** Es el tránsito que se produce en la zona regularmente y que depende de la evolución natural de los parámetros de la misma. Puede valorarse fácilmente a partir de los datos de la serie histórica del tránsito o de un conteo vehicular si esta serie no existe.
- **Tránsito Atraído:** Es el que utilizará el proyecto por las ventajas o beneficios que ofrece y hoy hace uso de otra infraestructura. Se determina a través de encuestas de preferencia a usuarios.
- **Tránsito Generado:** Se origina por las mejores condiciones de oferta del proyecto. Está referido al tránsito nuevo por efecto del desarrollo del área de influencia. Se determina a través del análisis socio-económico.

Con respecto al presente proyecto, se consideran los componentes de tránsito normal y se estimara a través de un conteo vehicular realizado durante siete (7)

días en la vía, lo cual constituye una valoración clara de la realidad actual de la vía estudiada.

A continuación se relacionan los conteos realizados en la vía principal en la Urbanización Ciudadela Bonanza, para el cálculo del Tránsito Promedio Diario Anual (TPDa).

Cuadro 2. Conteo Vehicular Año 2010.⁴

CONTEOS VEHICULARES AÑO 2010							
FECHA	PERIODOS		LIVIANOS	BUSES	CAMIONES(C2P)	MOTOS	TOTAL
Mayo 31 -10	7:00 AM	2:00 PM	19	8	9	36	72
Junio 01-10	2:00PM	7:00PM	17	7	4	29	57
Junio 02-10	7:00 AM	2:00PM	14	9	7	22	52
Junio 03-11	2:00PM	7:00PM	12	7	4	20	43
Junio 04-12	7:00 AM	2:00PM	15	9	6	25	55
Junio 05-13	8:00AM	1:30PM	13	6	3	27	49
Junio 06-14	9:00AM	1:30PM	11	4	2	24	41
TOTAL			101	50	35	183	
Tránsito Promedio Diario Semanal (TPDs)							369

⁴ Elaborado por los autores.

Para el análisis del tránsito se tomará en cuenta el valor del Tránsito Promedio Diario Anual (TPDA) a partir del Tránsito Promedio Diario Semanal (TPDS), con un intervalo de confianza del 90% (según lo sugerido por el Instituto Nacional de Vías INVIAS en su documento “Volúmenes de Tránsito”). Cuando no se cuenta con aforos continuos durante todo el año, INVIAS en su publicación de los Volúmenes de Tránsito plantea el siguiente procedimiento:

$$TPDA = TPDS \pm Z_c \frac{S}{\sqrt{n}} \left[\frac{\sqrt{N-n}}{\sqrt{N-1}} \right]$$

Donde:

Z_c: Valor crítico o coeficiente de confianza, dependiente del nivel de confianza deseado. Para una distribución normal y un nivel de confianza de 90 %, $Z_c = 1.64$.

S: Desviación estándar de la muestra.

$$S = \sqrt{\frac{\sum (TD_i - TPDS)^2}{n - 1}}$$

Donde

n: Tamaño de la muestra (7 días).

N: Tamaño de la población (número de días del año).

TD_i: Volumen de tránsito del día “i”.

A partir de los datos indicados en el **Cuadro 2**, pertenecientes a un conteo diario de tránsito durante una semana, se hallara el rango dentro de cual es de esperar que se encuentre el tránsito promedio diario anual (TPDA).

En primer lugar, se calcula el tránsito promedio diario semanal (TPDS):

$$TPDS = \frac{\sum_{i=1}^7 TDi}{n} = \frac{72 + 57 + 52 + 43 + 55 + 49 + 41}{7} = \frac{369}{7} = 52,7 \text{ Vehículos}$$

A continuación, se determina la desviación estándar de la muestra:

Cuadro 3. Desviación Estándar de la Muestra.⁵

DÍA	TD	(TDI – TPDS)	(TDI – TPDS) ²
1	72	19,3	372,49
2	57	4,3	18,49
3	52	-0,7	0,49
4	43	-9,7	94,09
5	55	2,3	5,29
6	49	-3,7	13,69
7	41	-11,7	136,89
TPDS	369	$\sum(TDI - TPDS)$	641,43

$$S = \sqrt{\frac{641,43}{7 - 1}} = 10,34 \text{ Vehículos}$$

El rango del tránsito promedio diario anual (TPDA) está dado por:

$$TPDA = TPDS \pm Z_c \frac{S}{\sqrt{n}} \left[\sqrt{\frac{N - n}{N - 1}} \right]$$

⁵ Elaborado por los autores.

Para 90 % de confiabilidad, $z_c = 1.64$, y

$$TPDA = 369 \pm 1.64 \frac{10.34}{\sqrt{7}} \left[\sqrt{\frac{365 - 7}{365 - 1}} \right]$$
$$TPDA = 369 \pm 6.35$$

Lo que significa que, para 90 % de confianza, el Tránsito Promedio Diario Anual (TPDA) se encuentra entre **363 y 375 Vehículos**.

2.2.2 Evaluación del estado actual del pavimento. El primero de un conjunto de pasos necesarios para evaluar la condición global de un pavimento, es el inventario de los daños visibles. Esta información determina la localización y la extensión de las investigaciones posteriores, con el fin de establecer un juicio apropiado sobre la condición del pavimento que es objeto de estudio del proyecto.

Para la identificación de los deterioros en los pavimentos asfálticos, se debe considerar los siguientes tres factores, los cuales brindarán la información adecuada para establecer un juicio apropiado sobre la condición del pavimento.

- **Tipo:** Los deterioros se agrupan básicamente en categorías, de acuerdo con los mecanismos que los originan. Se pueden clasificar de acuerdo con su causa primaria, sea esta la acción de tránsito, acción climática, materiales o el proceso de construcción.

Otra manera de clasificar los deterioros, es de acuerdo con la relación que ellos tengan con el comportamiento estructural del pavimento. Bajo esta perspectiva, se distinguen dos casos límite; Los **deterioros estructurales** aquellos defectos de la superficie cuyo origen es la degradación de una o más capas constitutivas de la calzada, en una magnitud tal, que se puede

considerar que se ha vencido o está por vencer el período de diseño de la estructura en las zonas afectadas. Los **deterioros funcionales** defectos asociados fundamentalmente con la capa asfáltica superficial que, aunque no guardan relación con el comportamiento estructural de la calzada, sí le impiden cumplir la función prevista.

- **Gravedad.** Representa el nivel de severidad del deterioro en términos de su progresión; entre más severo sea el deterioro, más importantes deberán ser las medidas para su corrección.
- **Extensión:** Se refiere a la proporción del tramo evaluado que es afectada por un determinado tipo de deterioro. Esta proporción puede estar referida a longitud o área, dependiendo de la metodología de evaluación que se utilice y del tipo de deterioro identificado. Así mismo, la extensión de algunos deterioros se define por el número de veces en que ellos se presentan en el tramo sometido a evaluación.

El inventario de deterioro para este proyecto se realizará a partir de la inspección visual, deben ser dirigidos y realizados por personal profesional capacitado y con la experiencia suficiente en el tema. La comisión de campo deberá estar conformada por un ingeniero y un auxiliar evaluador. Generalmente, el número de comisiones estará asociado al rendimiento que se espera obtener en el proyecto, con el objeto de estandarizar y facilitar la recolección de la información correspondiente al inventario de los deterioros del pavimento, el procesamiento y su posterior análisis, el cual incluye una parte para el registro de los datos y una parte para la representación gráfica de los deterioros, con lo cual se podrá tener una visión clara del comportamiento que presenta el pavimento a nivel superficial; de igual forma, la información registrada puede ser utilizada en el procesamiento y en el diagnóstico de los deterioros presentes en el pavimento asfáltico.

La metodología de recolección de datos involucra un recorrido a pie, realizando la inspección visual del estado del pavimento, paralelamente al cual se deberá realizar el diligenciamiento de los mismos. El registro gráfico en este formato se deberá realizar mediante un croquis, con las simbologías asociadas a cada tipo de defecto superficial.

El equipo de medición básico para adelantar esta actividad está conformado por un odómetro, una cinta métrica o flexómetro, una calculadora, una regla métrica (mínimo 3 metros de longitud), una cámara fotográfica y una planilla para la toma de datos. La comisión deberá disponer de un equipo básico de seguridad durante los trabajos de inspección en la carretera, el cual incluye chalecos y conos reflectivos, así como señales informativas del trabajo que se está realizando.

El deterioro se define como la alteración producida en la superficie de un pavimento asfáltico, detectable visualmente en la mayoría de los casos, la cual puede ser producida, entre otras, por la acción de las cargas del tránsito, el agua, las acciones climáticas y, en algunos casos, por deficiencias en los procesos de producción y construcción, así como por la calidad de los materiales.

La metodología planteada para la clasificación y la cuantificación de los deterioros de los pavimentos flexibles en carreteras considera dos categorías de deterioros, en acuerdo con lo establecido en la metodología VIZIR (según lo sugerido por el Instituto Nacional de Vías INVIAS en su documento “Guía metodológica para el diseño de obras de rehabilitación de pavimento asfálticos de carreteras”): los deterioros del Tipo “A”, que caracterizan la condición estructural del pavimento y los deterioros del Tipo “B”, en su mayoría de tipo funcional.

La vía de estudio, es catalogada Tipo A y el nombre del deterioro es *Fisura Longitudinal por Fatiga (FLF)*, según la clasificación descrita por el INVIAS (**Ver Figura 5**).

Figura 5. Deterioro del Tipo A.⁶

NOMBRE DEL DETERIORO	CÓDIGO	UNIDAD DE MEDIDA
Ahuellamiento	AH	m
Depresiones o hundimientos longitudinales	DL	m
Depresiones o hundimientos transversales	DT	m
Fisuras longitudinales por fatiga	FLF	m
Fisuras piel de cocodrilo	FPC	m
Bacheos y parcheos	B	m

La **Fisura Longitudinal por Fatiga (FLF)** corresponde a fisuras predominantemente paralelas al eje de la vía y localizadas en áreas sujetas al tránsito vehicular (huellas del tránsito). El fisuramiento se inicia en la superficie de las capas asfálticas y evoluciona en sentido descendente.

El estado actual de la vía de acceso de la Urbanización Ciudadela Bonanza, presenta fisuras abiertas y con cierta frecuencia se encuentran ramificadas.

Según lo establecido en la norma, las causas más comunes de este tipo de deterioro son los altos esfuerzos horizontales de tensión producidos por las llantas de los vehículos pesados, así como una baja rigidez de la capa asfáltica superior, a causa de las altas temperaturas superficiales.

2.2.3 Levantamiento de los deterioros. El levantamiento de los deterioros de la vía en estudio, involucra los siguientes pasos:

Paso 1. Identificación del deterioro.

Paso 2. Medición (extensión).

Paso 3. Gravedad.

⁶ GUÍA METODOLOGICA PARA EL DISEÑO DE OBRAS DE REHABILITACION DE PAVIMENTOS ASFALTICOS DE CARRETERAS. Ministerio de Transporte - Instituto nacional de vías.

Para la identificación del deterioro, se deberá seguir las indicaciones y recomendaciones que al respecto se presentan en la evaluación del estado actual de la vía.

La medición de los desperfectos que corresponde básicamente a la extensión para los deterioros del tipo A, que se presentan en las **Figura 5**, respectivamente, está dada por el porcentaje de la longitud de la sección (100 metros) que se encuentra afectada por el deterioro respectivo, salvo en los casos en los cuales se indica otra unidad de medida.

Figura 6. Niveles de gravedad de los Deterioros del Tipo A.⁷

DETERIORO	NIVEL DE GRAVEDAD		
	①	②	③
Ahuellamiento y otras deformaciones estructurales	Sensible al usuario, pero poco importante Prof < 20 mm	Deformaciones importantes. Hundimientos localizados o ahuellamientos. 20 mm ≤ Prof ≤ 40 ≤ mm	Deformaciones que afectan de manera importante la comodidad y la seguridad de los usuarios. Prof > 40 mm
Fisuras longitudinales por fatiga	Fisuras finas en la huella de rodamiento. <6 mm	Fisuras abiertas y a menudo ramificadas.	Fisuras muy ramificadas, y/o muy abiertas. Bordes de fisuras ocasionalmente degradados.
Piel de cocodrilo	Piel de cocodrilo formada por mallas (> 500 mm) con fisuración fina, sin pérdida de materiales.	Mallas más densas (<500mm), con pérdidas ocasionales de materiales, desprendimientos y ojos de pescado en formación.	Mallas con grietas muy abiertas y con fragmentos separados. Las mallas son muy densas (<200 mm), con pérdida ocasional o generalizada de materiales.
Bacheos y parcheos	Intervención de superficie ligada a deterioros tipo B.	Intervenciones ligadas a deterioros tipo A Comportamiento satisfactorio de la reparación.	Ocurrencia de fallas en las zonas reparadas.

La gravedad indica el grado de severidad del deterioro. Su valoración está dada en una escala de uno (1) a tres (3), donde 3 indica la mayor severidad del deterioro, 2 una severidad moderada y 1 la menor severidad.

⁷ GUÍA METODOLOGICA PARA EL DISEÑO DE OBRAS DE REHABILITACION DE PAVIMENTOS ASFALTICOS DE CARRETERAS. Ministerio de Transporte - Instituto nacional de vías.

Para adelantar esta actividad se deberá diligenciar el Formato de Registro de Campo - Inventario de Deterioros en Pavimento Asfálticos (**Ver Cuadro 2**), el cual contiene la información básica necesaria para registrar los deterioros presentes en el pavimento asfáltico, así como el esquema gráfico de la disposición y los tipos de deterioros.

El Formato de Registro de Campo, se divide en cuatro partes, las cuales se muestran y se describen a continuación:

Cuadro 4. Formato de Registro de Campo. Inventario de Deterioros en Pavimento Asfálticos.⁸

FORMATO EL REGISTRO DE CAMPO. INVENTARIO DE DETERIOROS EN PAVIMENTOS ASFALTICOS DE CARRETERAS

Nombre de la carretera: _____ Proyecto: _____
 Código de la carretera: PR: **Parte 1** Fecha de levantamiento (dd/mm/aa): _____ Levantado por: _____
 Nivel de gravedad: _____ Tipo de vía: _____ Tipo de Sección: _____ Hoja: _____ de: _____
 Longitud (m), Área (m²) y/o probabilidad* (a.a.) Ancho de calzada (m): _____ Bases: SI NO
 *D=excavamiento **Abundamiento Número de Carriles: _____ Carril Anulado: _____ Existencia de Ábolas: SI NO

PR	Abscisa (m)										
Deterioro Tipo A Condición Estructural	Ahuellamiento. AH										
	Depresiones o hundimientos longitudinales. DL										
	Depresiones o hundimientos transversal. DT										
	Fisuras longitudinales. FL										
	Fisuras piel de cocodrilo. FPC										
	Baches y parcheos. B										
Deterioro Tipo B Condición Funcional	Fisura longitudinal junta de construcción. FLJ										
	Fisura transversal junta de construcción. FTJ										
	Fisura de contracción térmica. FCT										
	Fisuras parabólicas. FP										
	Fisuras de Bordo. FB										
	Ojo de pescado. Q										
	Desplazamiento o abultamiento o ahuecamiento de masa. DM										
	Pérdida de la película de ligante. PL										
	Pérdida de agregado. PA										
	Descascaramiento. D										
	Pavimento de agregados. PU										
	Exudación. EX										
	Afloramiento de mortero. AM										
	Afloramiento de agua. AA										
	Disintegración de bordes de pavimento. DB										
	Escalonamiento entre calzada y bermas. ECB										
Erosión de las bermas. EB											
Segregación. S											

Parte 2 **Parte 3**

Observaciones: **Parte 4**

FORM DL - F13-05

⁸ GUÍA METODOLOGICA PARA EL DISEÑO DE OBRAS DE REHABILITACION DE PAVIMENTOS ASFALTICOS DE CARRETERAS. Ministerio de Transporte - Instituto nacional de vías.

Parte 1: Corresponde a la parte superior, donde se debe diligenciar la información correspondiente a la identificación de la carretera objeto de la evaluación, el nombre del proyecto y el tipo de carretera, el cual hace referencia a la red vial principal (primaria y secundaria). Por su parte, en el campo “*PR al PR*” se debe indicar el tramo de carretera objeto de la inspección (PR inicial y PR final). De igual forma, se debe registrar el tipo de sección vial (corte, terraplén o sección mixta), el número de carriles que constituyen la sección vial, el carril inspeccionado y, finalmente, si existen árboles en el costado de la carretera.

Parte 2. Es el lado izquierdo del formato, el cual incluye la calificación del nivel de gravedad o severidad del deterioro, la longitud, área y en algunos casos la profundidad. El registro se debe realizar de manera secuencial, incluyendo el registro de los deterioros de los tipos A. De igual forma, presenta un campo específico para cada tipo de deterioro y abscisa, donde se debe registrar en la parte superior el nivel de gravedad (1, 2 o 3) y en la parte inferior la longitud, profundidad, área o unidad, según sea el caso.

Parte 3. Corresponde a la parte derecha del formato, donde se registra de forma gráfica en un tramo de 100 metros (sección).

Parte 4. En este espacio se deben registrar las observaciones que el ingeniero considere de interés sobre el levantamiento de los deterioros en el pavimento asfáltico objeto de la inspección.

2.2.4 Inspección del drenaje con fines del diseño de las obras de restauración del pavimento. Los sistemas de drenaje superficial del pavimento combaten: el agua. El sistema de drenaje superficial tiene como finalidad primaria del drenaje superficial es mejorar la seguridad de los usuarios de la vía. Se encarga de la intercepción, recolección y remoción del agua de las superficies de

la vía y de las áreas de los taludes, para reducir los riesgos de hidroneo e inundación, así como para minimizar los inconvenientes a los usuarios a causa de las salpicaduras que se producen al desarrollarse películas gruesas de agua en la superficie del pavimento en instantes de lluvia.

El agua que afecta un pavimento puede provenir de fuentes muy diversas. El agua lluvia genera problemas de inseguridad a los usuarios, así como desprendimientos de la película de ligante en las mezclas asfálticas. A su acción directa sobre la superficie, se añade la que se puede producir por su infiltración a través de las fisuras y las áreas permeables del pavimento y de las bermas.

Constituyen también fuentes de humedad perjudiciales para el comportamiento del pavimento, las elevaciones estacionales del nivel freático, las filtraciones provenientes de terrenos altos, el movimiento de agua desde el borde de la calzada como consecuencia de las diferencias de humedad, el movimiento y la condensación del vapor de agua existente en los vacíos de la subrasante a causa de gradientes térmicos y la acción de capilaridad.

Las condiciones climáticas hacen que la humedad del suelo en las márgenes de las carreteras se encuentre por encima del promedio en época de lluvias y por debajo en época seca. Por lo tanto, las bermas y las zonas laterales están más húmedas que la subrasante en época invernal, y más secas durante la temporada de verano. Es probable que estas diferencias den lugar a un movimiento de agua hacia la calzada en la época lluviosa y hacia el exterior en la época seca.

Se puede concluir que la humedad de los cimientos de los pavimentos puede variar por causas muy diversas. En algunos casos, es posible controlar los cambios mediante los métodos normales de drenaje, mientras que en otros resulta necesario acudir a procedimientos especiales. Lo ideal, por supuesto, sería que no se produjeran variaciones de humedad durante la vida de la carretera. Como ello

no es posible, son de responsabilidad del ingeniero el diseño y la construcción de las obras que faciliten el adecuado manejo de las aguas que puedan afectar el comportamiento del pavimento.

El primer paso que se debe considerar para la inspección del drenaje del pavimento, debe ser el análisis de los planos generales de suelos de la zona y los documentos existentes sobre el diseño y los registros sobre la construcción y la ejecución de obras posteriores en el pavimento. Se deberán verificar las previsiones sobre el drenaje en el diseño original y las modificaciones que al respecto se hayan realizado durante la construcción.

El paso siguiente consiste en el análisis de los planos topográficos e hidrogeológicos disponibles, para determinar los rasgos que puedan afectar el movimiento del agua superficial y subterránea en el área del proyecto.

El contexto hidrogeológico puede resultar favorable, desfavorable o muy desfavorable. Se considera *favorable*, cuando la carretera no intercepta ningún sistema hidrogeológico conocido, caso que suele ocurrir cuando ella se desarrolla sobre rellenos o a través de la divisoria de aguas. Es *desfavorable*, cuando intercepta sistemas hidrogeológicos con grados variados de durabilidad o de tamaño, escenario que es frecuente en zonas donde la vía transcurre a media ladera o donde hay sucesiones de cortes y de rellenos. Por último, se considera *muy desfavorable* cuando no existe duda de que la carretera intercepta sistemas hidrogeológicos conocidos, situación típica de pavimentos construidos al nivel del terreno en zonas planas, en zonas en corte en cajón y, posiblemente, en algunas zonas a media ladera.

Durante la visita de inspección, el ingeniero se deberá formular algunas preguntas relacionadas con el drenaje y su incidencia sobre el comportamiento del pavimento, tomando nota de todas aquellas situaciones que considere

insatisfactorias, con el fin de tener en cuenta sus respuestas al calificar los niveles de riesgo a los cuales se hace referencia más adelante. Como mínimo, debería preguntarse si:

- Los alineamientos horizontal y vertical y la sección transversal de la carretera son acordes con la importancia de la vía.
- Los sistemas de drenaje existentes son, en general, adecuados para las necesidades de la vía.
- Las cunetas se encuentran libres de agua estancada y si su pendiente longitudinal y su sección transversal son apropiadas.
- Las cunetas, los bordillos, las bermas y los bordes de la calzada se encuentran libres de vegetación.
- Existen áreas permeables en la capa de rodadura y en las bermas.
- Durante una lluvia se forman gruesas películas de agua que puedan afectar la visibilidad y la seguridad de los usuarios.
- Luego de una lluvia hay evidencias de humedad en los bordes y grietas del pavimento o charcos en la calzada o en las bermas.
- Las bermas y las cunetas se encuentran impermeabilizadas.
- Los bordillos son suficientes y están en buen estado.
- Las descargas de los subdrenes a las cajas de inspección están destapadas y si el flujo de salida en algunas es menor que en otras.

- El uso actual de la tierra indica que los flujos de drenaje superficial se han modificado o se pueden modificar, haciendo inadecuados los sistemas de drenaje existentes.

La valoración de las condiciones del drenaje revelará al ingeniero si los sistemas existentes sólo necesitan reparaciones y mantenimiento o si deben ser mejorados con la construcción de dispositivos adicionales o, inclusive, la modificación de algunos aspectos geométricos de la carretera.

Para lograr un adecuado drenaje del pavimento, es preciso que la estructura disponga, siempre que lo requiera, de tres sistemas diferentes respecto del manejo del agua que lo pueda afectar, a saber:

- Condiciones geométricas y textura superficial del pavimento.
- Sistema de drenaje superficial.
- Sistema de drenaje interno.

2.2.4.1 Drenaje superficial. Las obras de drenaje superficial de un pavimento son aquéllas que recogen y encauzan las aguas provenientes de la explanación y de la corona de la carretera. El estado y las características de funcionamiento de estas obras deberán ser verificados por el ingeniero. Los dispositivos más comunes para el drenaje superficial del pavimento de una carretera, son las cunetas, los canales y los bordillos, los cuales conducen las aguas hacia bajantes y alcantarillas que, a su vez, las entregan a cauces naturales o a sistemas de alcantarillado.

El estado y la eficiencia de las cunetas y de los canales existentes deberán ser verificados. Se deberá comprobar que no existan deficiencias de pendiente

longitudinal que favorezcan el encharcamiento, que sus dimensiones aseguren una capacidad hidráulica suficiente para disponer el agua aportada por las corrientes temporales y por las lluvias, y que la remoción de los materiales producto de la erosión sea fácil.

Los bordillos constituyen barreras en los bordes de los terraplenes que impiden el escurrimiento del agua por los taludes, evitando su erosión. En relación con ellos, se deberá verificar la impermeabilidad de su junta de contacto con el pavimento para prevenir infiltraciones perjudiciales.

Igualmente, se deberá determinar si, a causa de su presencia, se originan láminas de agua en la calzada que generen hidropneumático, encharcamientos o salpicaduras. Si ello sucede, se deberá estudiar la posibilidad de sustituir el bordillo por una cuneta.

La habilidad para detectar donde existen o se pueden presentar problemas por humedad excesiva y cuáles son los materiales del pavimento susceptibles de mayor afectación por el agua, ayudará al ingeniero a detectar el **sistema de drenaje existente** de la vía y a la evaluación global del drenaje del pavimento, en el establecimiento del juicio de su capacidad estructural y en el posterior proceso de selección de la alternativa de rehabilitación más adecuada.

2.2.5 Selección de técnicas de restauración. El propósito de la selección de las técnicas de rehabilitación es identificar los tratamientos que mejor se ajusten a la corrección de los defectos existentes y permitan lograr los mejoramientos deseados en cuanto a las capacidades estructural, funcional y de drenaje del pavimento.

Algunas de las alternativas de restauración de un pavimento asfáltico, requieren un **tratamiento de preparación** con el fin de garantizar su adecuado comportamiento a mediano o largo plazo. Los pavimentos que se rehabilitan sin una adecuada preparación previa pueden reflejar, a corto término, las fisuras de la estructura existente o incumplir los requisitos de las especificaciones sobre regularidad superficial.

El **sello de fisuras** consiste en la eventual conformación de las fisuras, su limpieza y la aplicación de un producto bituminoso sellante, en frío o en caliente, cuyas características y cantidades dependen de la abertura de ellas. El Artículo 466 de las Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras del INVÍAS, referente al sello de fisuras de pavimentos asfálticos, recomienda su aplicación solamente en aquéllas cuya abertura sea mayor de 6 milímetros.

Este tratamiento es idóneo para sellar fisuras de tipo longitudinal y transversal, pero no para patrones interconectados como los del tipo piel de cocodrilo. Tampoco resulta idóneo en pavimentos semirrígidos, si en las capas no eliminadas permanecen fisuras de retracción o reflexión, caso en el cual resulta más procedente el uso de algún sistema de prevención del reflejo de grietas para minimizar el efecto perjudicial de dicha reflexión en el pavimento rehabilitado.

Existe una regla empírica, según la cual el sello puede resultar técnica y económicamente aceptable si la longitud de grietas por sellar no excede de 300 metros por hectómetro de calzada. Si ella es superada, suele resultar más conveniente el uso de otras opciones de tratamiento, como parte de la estrategia de rehabilitación.

Los **trabajos de restauración** de un pavimento asfáltico están enfocados, típicamente, a solucionar una necesidad de tipo funcional como, por ejemplo, mejorar la fricción superficial o impermeabilizar la superficie del pavimento. Sin

embargo, ellos pueden cumplir varias funciones y así se ejecuten por una razón específica, suelen satisfacer simultáneamente otras necesidades secundarias y terciarias [ref. 4.1.3]. Las principales funciones de la restauración de un pavimento son las siguientes:

- Suministrar una nueva superficie de rodamiento.
- Sellar áreas fisuradas.
- Impermeabilizar la superficie.
- Mejorar el drenaje superficial.
- Mejorar la fricción superficial.
- Reducir la tasa de degradación del pavimento.
- Mejorar el aspecto de la calzada.
- Reducir el ruido de rodadura.
- Proporcionar una diferencia visual entre la calzada y las bermas.

Casi todas las técnicas de restauración dan lugar a una nueva superficie de rodamiento, adecuada a las necesidades funcionales y de durabilidad del pavimento. Aquellas que incluyen la aplicación de agregados pétreos suelen ser aplicadas específicamente para mejorar las características de desgaste y la seguridad de los usuarios. Un tratamiento superficial, por ejemplo, proporciona una nueva capa de agregado expuesta al tránsito, la cual puede suministrar mejores características de durabilidad y de resistencia a la abrasión que la superficie original. El tratamiento superficial incrementa también la macrotextura del pavimento, lo que se traduce en el mejoramiento del drenaje superficial de la calzada.

Casi todas las técnicas de restauración cumplen el propósito de impermeabilizar el pavimento; el sellado de las fisuras y de las áreas segregadas permeables restringe la infiltración de agua, reduciendo la velocidad con la cual el pavimento se deteriora. Algunos pavimentos asfálticos presentan síntomas de

envejecimiento, sin acusar otros defectos de importancia. En ellos, la aplicación de sellos del tipo niebla, lechadas asfálticas o tratamientos superficiales puede constituir una solución satisfactoria en aquellas áreas donde haya ocurrido oxidación o endurecimiento del asfalto.

Las acciones de restauración dan lugar, también, a un marcado mejoramiento de la apariencia superficial del pavimento. Superficies con parcheos abundantes o con un intenso sellado de fisuras son poco atractivas a la vista. La aplicación de un tratamiento superficial, una lechada asfáltica o un microaglomerado, constituye una manera simple y efectiva de cubrir estas irregularidades y restablecer una apariencia uniforme.

La restauración sirve, también, para establecer una distinción visual entre las bermas y el área de circulación vehicular. Cuando el tratamiento se aplica únicamente a la calzada, se establece una clara diferencia entre las dos zonas, con lo que se logra que los motoristas eviten circular por la berma o por la junta de ella con la calzada, ayudando de este modo a incrementar la vida del pavimento de una manera simple pero efectiva.

La **Figura 7**, resume las principales técnicas de restauración de un pavimento asfáltico e indica los propósitos principales de las mismas:

Figura 7. Técnicas de Restauración de Pavimentos Asfálticos.⁹

TÉCNICAS	PROPÓSITOS
Riego en negro	Sellado de la superficie Rejuvenecimiento del asfalto oxidado
Sello de arena – asfalto	Sellado de la superficie Mejora temporal de la fricción superficial
Tratamiento superficial	Suministra una superficie de rodamiento rejuvenecida Mejora el drenaje superficial de la calzada Mejora las características de fricción superficial
Lechada asfáltica	Sellado de la superficie Retarda la desintegración superficial del pavimento Mejora la resistencia al deslizamiento
Microaglomerado en frío	Sellado de la superficie Retarda la desintegración superficial del pavimento Mejora la resistencia al deslizamiento Nivela áreas ahuelladas de poca profundidad
Sello del Cabo (Cape seal)	Suministra una superficie rodamiento rejuvenecida Mejora el drenaje superficial de la calzada Mejora las características de fricción superficial Retarda la desintegración superficial del pavimento
Microaglomerado en caliente	Brinda una nueva superficie de rodamiento Mejora el drenaje y la fricción superficial
Mezcla drenante	Suministra un adecuado drenaje superficial Reduce el hidroplaneo Limita la proyección de agua lluvia Mejora la visibilidad en condiciones de lluvia Incrementa la fricción superficial Reduce el ruido de rodadura
Sobrecapa delgada	Brinda una nueva superficie de rodamiento Retarda la desintegración superficial del pavimento

La técnica de restauración que se empleara en la vía principal que comunica la Urbanización Ciudadela Bonanza con la carretera Troncal de occidente es la técnica de **Sello del Cabo (Cape seal)**. Es una técnica que, al combinar un tratamiento superficial simple con una lechada asfáltica, reduce la macrotextura macrorrugosa de aquél, dando lugar a una superficie de rodadura cuya vida útil puede alcanzar 8 o más años. Por ser una técnica de restauración con los mismos

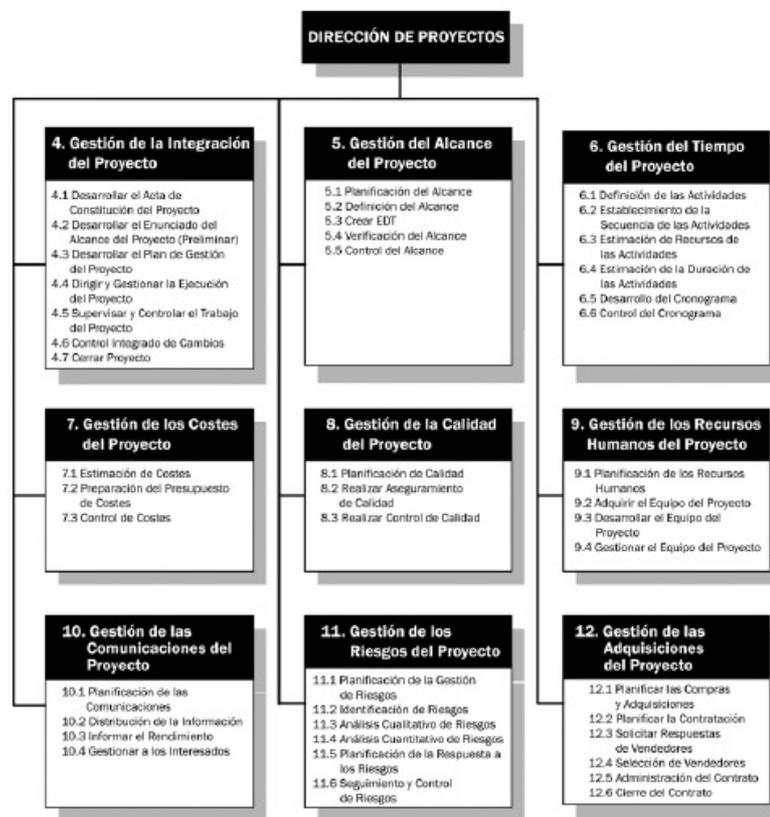
⁹ GUÍA METODOLOGICA PARA EL DISEÑO DE OBRAS DE REHABILITACION DE PAVIMENTOS ASFALTICOS DE CARRETERAS. Ministerio de Transporte - Instituto nacional de vías.

propósitos de los dos tratamientos que combina, no es recomendable su construcción sobre pavimentos con problemas estructurales.

2.3 METODOLOGÍA PLANTEADA POR EL PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE (PMI)

Para la gestión del diseño y construcción de una vía de acceso en la urbanización ciudadela bonanza se hará uso de la metodología planteada por el PMI en el MPBOK, en que se desarrollaran las 9 áreas del conocimiento que son:

Figura 8. Descripción General de las Áreas del Conocimiento. ¹⁰



¹⁰ FUNDAMENTOS DE LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS, Guía del PMBOK. Cuarta Ed.

Por tal motivo, es necesario iniciar la elaboración del trabajo integrador con la Triple Restricción (alcance, tiempo y costo). Desarrollando el Project Chárter, WBS, Cronograma y Presupuesto del proyecto.

Los procesos de dirección de proyectos, se dividen en cinco grupos, definidos como los Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos:

- Grupo de Procesos de Iniciación
- Grupo de Procesos de Planificación
- Grupo de Procesos de Ejecución
- Grupo de Procesos de Seguimiento y Control
- Grupo de Procesos de Cierre.

En total son cuarenta y cuatro procesos definidos por el PMI como las mejores prácticas de dirección de proyectos, los cuales se mueven entre los cinco grupos de procesos (inicio, planificación, ejecución, control y cierre) y las nueve áreas de conocimiento (integración, alcance, tiempo, costo, calidad, riesgos, recursos humanos, comunicaciones, y procura) que deben ser administrados y atendidos por el Gerente de Proyectos.

2.3.1 Plan de Gestión del Alcance

2.3.1.1 Introducción. El plan de gestión del alcance es un documento que describe como se gestionará el alcance del mismo, para así asegurar que se incluya todo las actividades requeridas para completar el proyecto exitosamente, evitando retrasos, conflictos y cambio de actividades, facilitando la comunicación de los involucrados y cumpliendo con los requerimiento de los clientes.

2.3.1.2 Propósito. Desarrollar la línea base del alcance para asegurar que el proyecto incluya todas las actividades requeridas, para un cumplimiento satisfactorio de los objetivos propuestos, obteniendo resultados con las funciones y características especificadas. Esto incluye los procesos de dirección del proyecto; recopilar requisitos, definir el alcance, crear EDT, verificar y controlar el alcance.

2.3.1.3 Definiciones

- **Línea base de alcance:** Es el enunciado del alcance del proyecto detallado y aprobado, que servirá como base para comparar el desempeño una vez se inicie la ejecución del proyecto y que puede ser modificado solamente a través del proceso de control integrado de cambios. La línea base está constituida por el enunciado de alcance del proyecto, la EDT y diccionario de la EDT relacionados.
- **Estructura WBS del Proyecto (Work Breakdown Structure):** El desarrollar una WBS permite una buena definición de los procesos requeridos en un proyecto, lo suficiente para facilitar la comprensión de las actividades que deben realizarse y sus dependencias, reduciendo el riesgo de pasar por alto algo importante o ser demasiado específico. Esta herramienta facilita: la asignación de responsabilidades, la estimación de los costos, preparando un presupuesto más detallado, la planeación de los requerimientos de recursos y la identificación de riesgos, incluyendo todo el trabajo requerido para alcanzar el objetivo propuesto.

No obstante, la WBS (Work Breakdown Structure) es una estructura de desglose de trabajo, en la cual se subdividen los principales entregables en partes más pequeñas y manejables. Esta herramienta permite organizar y definir el alcance total del proyecto y establecer el cronograma, permitiendo

asegurar la aceptación por parte del cliente o el patrocinador de los entregables que se han terminado. Es clave tener en cuenta que aquellos trabajos que no estén considerados en la WBS están fuera del alcance del proyecto. Una EDT/WBS de calidad es aquel que se construye de tal manera que satisface todos los requerimientos a ser usados en el proyecto.

- **Diccionario de la WBS (WBS Diccionario):** El diccionario de la WBS es un conjunto de definiciones específicas que describen el alcance de cada elemento de trabajo, generado por el proceso de crear la WBS, cuya función es respaldarla. Este diccionario está diseñado para proporcionar una descripción adecuada de las tareas, prevenir desviaciones en el alcance y para incrementar el entendimiento de cada una de las tareas. Incluye: el número del paquete, el responsable, el tiempo requerido, el costo asociado y una breve descripción.

2.3.2 Plan de Gestión del Tiempo

2.3.2.1 Introducción. El plan de gestión del tiempo consiste en definir y documentar las actividades requeridas para asegurar que los adjetivos establecidos se completen a tiempo. Los trabajos involucrados en la ejecución de los procesos dentro de un proyecto, establecen unos criterios para desarrollar y controlar el cronograma del mismo, convirtiéndose en parte fundamental del ciclo de vida del proyecto.

2.3.2.2 Propósito. Desarrollar una línea base la cual permitirá definir y establecer la secuencia de las actividades, realizar una estimación de los recursos para cada actividad, precisar la cantidad de periodos laborables que sean necesarias

(duración de cada actividad), desarrollar y controlar el cronograma para lograr el alcance propuesto, garantizando que se cumpla con los tiempos establecidos en las actividades del proyecto.

2.3.2.3 Definiciones

- **Línea base de tiempo:** Es una versión especificada del cronograma, la cual determina el tiempo que llevará realizar todas las actividades necesarias para el inicio y culminación del proyecto. Los cambios solicitados se procesan para su revisión y disposición a través del proceso Control Integrado de Cambios.
- **Actividades del proyecto:** actividades específicas del cronograma que deben ser planificadas para ser realizadas en el proyecto. Estas actividades deben ser identificadas y descritas para que los miembros del equipo entiendan que trabajos deben realizar.
- **Cronograma:** listado de todas las actividades que se llevara a cabo durante ejecución del proyecto con sus fechas previstas de comienzo y final.

2.3.3 Plan de Gestión de los Costos

2.3.3.1 Introducción. La gestión de los costos se encarga principalmente de evaluar el estado económico y financiero de un proyecto, incluyendo todas las actividades requeridas para establecer los criterios para planificar, estructurar, estimar, preparar presupuesto y controlar los costes, de tal forma que el proyecto se complete dentro del presupuesto aprobado.

La estimación de las actividades del cronograma incluye estimar todo los recursos involucrados, entre otros, la mano de obra, los materiales, los equipos, los

servicios y las instalaciones, así como categorías especiales tales como una asignación por inflación o un coste por contingencia.

2.3.3.2 Propósito. Desarrollar una línea base de los costos que permita estimar los costos, determinar el presupuesto y controlar los costos en la gestión proyecto, permitiendo que este mismo se desarrolle dentro del presupuesto establecido.

2.3.3.3 Definiciones

- **Línea base de los costos:** son costos estudiados, acordados y determinados en relación con el actividad/tiempo, que sirve de guía para medir, supervisar y controlar el rendimiento general de los costos del proyecto, que sólo pueden ser modificados a través del procedimiento de cambio.
- **Gestión del Valor Ganado (EVM):** Es un método que se utiliza comúnmente para la medición del desempeño. Integra el alcance, costos y cronograma del proyecto para ayudar a evaluar y medir el desempeño y el avance del proyecto durante su ejecución.
- **Presupuesto Actual al Término (BAC):** Establece el costo actual del trabajo.
- **Valor planificado (PV):** Es el valor presupuestado del trabajo programado para ser realizado.
- **Valor Ganado (EV):** Determina el valor estimado de las actividades del cronograma realmente ejecutadas.
- **Coste Real (AC):** Determina el costo total incurrido en la realización de las actividades del cronograma.
- **Variación del Costo (CV):** Determina la variación entre el valor ganado y el costo real del proyecto.

- **Variación del Cronograma (SV):** Determina la variación entre el valor ganado y valor planificado del proyecto.
- **Índice de Desempeño del Cronograma (SPI):** Mide el avance logrado en el proyecto en comparación con el avance planificado. $SPI = EV/PV$
- **Índice de Rendimiento del Coste (CPI):** Determina el desempeño de costo del proyecto. El CPI es igual a la razón entre el EV y el AC.
- **Variación al Terminar (VAC):** Determina el valor esperado al finalizar el proyecto y puede ser superior o inferior al presupuesto planeado.

2.3.4 Plan de Gestión de la Calidad

2.3.4.1 Introducción. En plan de gestión de la calidad del proyecto se encuentran definidos y descritos todos aquellos requisitos que el proyecto ha de cumplir, para desarrollar con eficiencia y corrección las tareas de asistencia técnica en el plan de gestión para el diseño y construcción de la vía principal en la urbanización ciudadela bonanza.

Se pretende que el enfoque del plan de gestión de calidad debe ser compatible con la Organización Internacional de Normalización (International Organization for Standardization, ISO). Este enfoque generalizado también debe ser compatible con las herramientas para el diagnóstico, la evaluación y la mejora de la calidad en los procesos, como los recomendados por Deming, Juran, Crosby y otros, y enfoques que no son propiedad exclusiva, tales como TQM, Six Sigma, Análisis de Modos de Fallos y Efectos, Revisiones del Diseño, Opinión del Cliente, Coste de la Calidad (COQ) y Mejora Continua.

Para ser aceptado el proyecto debe satisfacer las necesidades de los clientes, tratando el control de la calidad (QC), el aseguramiento de la calidad (QA) y la mejora continua del proceso para el plan de gestión del diseño y construcción de

la vía. Bajo el criterio de planificar-hacer-verificar y actuar con la participación de todos los miembros del equipo.

2.3.4.2 Propósito. La gestión de la calidad del proyecto incluirá la identificación de las normas de calidad para desarrollar el plan de gestión para el diseño y la construcción de la vía, supervisando las actividades planificadas, con el fin de asegurarse que el proyecto utilice todos los procesos necesarios, para determinar si cumple con las normas de calidad e identificar modos de eliminar las causas de rendimiento insatisfactorio.

2.3.4.3 Definiciones

- **Línea base de calidad:** define las técnicas y actividades de carácter operacional utilizadas para satisfacer los requisitos relativos a la calidad, la cual permite medir e informar el rendimiento de la misma en el proyecto.
- **Plan de Calidad:** Es un documento donde están registrados las normas a seguir para una correcta ejecución de labores que desarrolla una empresa y además se definen objetivos de la calidad, asignación específica de autoridades y responsabilidades durante el proyecto, procedimientos de trabajo y control de calidad entre otros.

2.3.5 Plan de Gestión de los Recursos Humanos

2.3.5.1 Introducción. El plan de gestión de recursos humanos tiene como principal objetivo velar por un óptimo desempeño de todas las personas involucradas en la realización del proyecto.

2.3.5.2 Propósito. El propósito principal es obtener un buen desempeño del equipo del proyecto para:

- Elaborar roles del equipo del proyecto.
- Conocer las fortalezas del equipo del proyecto para aprovecharlas al máximo.
- Motivar al equipo del proyecto para conseguir un desempeño óptimo bajo condiciones de trabajo sobresalientes.

2.3.5.3 Definiciones

- **RACI:** Relaciona las actividades de un proyecto con los recursos empleados (individuos o equipos de trabajo), indicando cuatro roles responsabilidades así:
- **Responsable:** Es el rol con la responsabilidad global y el encargado de aprobar la realización de la actividad.
- **Subordinado - Responsable:** Es quién realiza la actividad y es el responsable por su realización. En última instancia puede hacerse responsable por éste.
- **Consultado:** Es quién ayuda en la ejecución del entregable, puede ser un experto.
- **Informado:** Debe ser notificado de resultados de una actividad o de un entregable, puede ser un directivo.
- **Diagrama Organizacional:** Es la representación gráfica de la estructura de una empresa u organización. Representa las estructuras departamentales y, en algunos casos, las personas que las dirigen, hacen un esquema sobre las relaciones jerárquicas y competenciales de vigor en la organización.
- **Matriz de Roles y Funciones:** La matriz de roles y funciones se utilizara en el plan de gestión de recursos humanos ya que permite identificar las diferentes funciones que tienen las personas que hacen parte del proyecto

con el objetivos de llevar a feliz término todo lo relacionado con sus obligaciones.

2.3.6 Plan de Gestión de las Comunicaciones

2.3.6.1 Introducción. Uno de los procesos que tienen mayor relevancia dentro de la consecución de un proyecto es lo relacionado con el área de las comunicaciones, debido a que garantiza que se sigan los procedimientos según lo planeado y evita posible mal entendidos entre los trabajadores involucrados en la obra.

2.3.6.2 Propósito. Garantizar que exista una buena comunicación entre las personas que intervengan de una manera directa o indirecta en la realización del proyecto, para lograr este propósito se necesita:

- Velar por que la información llega en el momento oportuno a las personas interesadas.
- Realzar un buen manejo de las comunicaciones y conocer los avances que tenga el proyecto.
- Evitar tergiversación ente las personas involucradas en el proyecto.

2.3.6.3 Definiciones

- **Emisor:** Es quién emite el mensaje en un acto de comunicación.
- **Receptor:** Es quién recibe el mensaje.
- **Mensaje:** El contenido que se envía.
- **Medio:** El canal o forma a través del cual el receptor recibe ese mensaje.
- **Código:** Propiedades o características del mensaje que lo hace comprensible para quien recibe el mensaje.

2.3.7 Plan de Gestión de los Riesgos

2.3.7.1 Introducción. El nivel de riesgo al que está sometido un proyecto nunca puede erradicarse totalmente. Se trata de buscar un equilibrio entre el nivel de recursos y mecanismos que es preciso dedicar para minimizar estos riesgos.

El plan de Gestión de Riesgos describe cómo se estructura de una forma coherente y ordenada un conjunto de estrategias, orientada a la reducción de estos riesgos. Garantizando condiciones apropiadas de seguridad frente a los diversos riesgos existentes, mejorando la calidad de vida del personal asociado al proyecto.

2.3.7.2 Propósito. El propósito del plan de gestión de los riesgos es disminuir la probabilidad y el impacto de los eventos negativos, aumentando la ocurrencia de los eventos positivos a través de la planificación, identificación y análisis cualitativo-cuantitativo de los riesgos, planificación de la respuesta a los riesgos, y el seguimiento y control continuo de los mismos.

2.3.7.3 Definiciones

- **Riesgo:** Producto de combinar la probabilidad de que un evento específico indeseado ocurra y la severidad de las consecuencias.
- **Peligro:** Fuente, situación o acto con potencial de daño en términos de enfermedad, o lesión a las personas o una combinación de éstos.
- **Accidente:** Incidente con consecuencias reales
- **Incidente:** Evento o cadena de eventos no planeados, no deseados y todos previsible que generaron (accidente) o que, bajo circunstancias ligeramente diferentes, pudieron haber generado (casi-accidente): lesiones, enfermedades o muerte a las personas, daño a los bienes, al medio

ambiente, a la imagen de la empresa y/o a la satisfacción del cliente. Se presenta por la coincidencia en el tiempo y en el espacio de varias fallas de control.

2.3.8 Plan de Gestión de la Adquisición

2.3.8.1 Introducción. El plan de gestión de la adquisición tiene como principal objetivo brindarle a el gerente del proyecto una herramienta clara y sencilla en todo lo concerniente a compras de bienes o servicios que van hacer utilizadas en la realización del proyecto

2.3.8.2 Propósito. Es definir las decisiones de compra, efectuar la compra, administrar las relaciones de adquisiciones y completar con éxito cada adquisición realizada para le proyecto.

Definir la manera como se harán los contratos y las cotizaciones de bienes y servicios que se utilizaran para la realización del proyecto.

2.3.8.3 Definiciones

- **Contrato:** Acuerdo privado, oral o escrito, entre partes, mediante el cual se obligan a los contratantes a dar, hacer o no hacer algunas cosas, que vienen especificadas claramente ene le contrato. Es un acuerdo de voluntades que genera derechos y obligaciones para las partes.¹¹
- **Cotización:** Documento que ayuda a decidir un posible acuerdo con un proveedor.

¹¹ http://www.templeton.es/spain/jsp_cm/guide/glossary_c.jsp

2.3.9 Plan de Gestión de la Integración

2.3.9.1 Introducción. La mayoría de los proyectos que se realizan sin importar su tamaño tienen cierto tipo de cambio a medida que se vayan desarrollando, el plan de gestión de la integración tiene como principal objetivo velar que todos los cambios o desviaciones que se presenten en el proyecto no afecte de una manera crítica la consecución del mismo de manera que no dañe su alcance ni los entregables que han sido programados.

2.3.9.2 Propósito. El plan de gestión de riesgo tiene como propósito brindar al gerente de proyecto una herramienta en la cual se puede apoyar en todo lo relacionado con posibles cambios que se presenten en el proyecto.

2.3.9.3 Definiciones. Clases de cambio: En un proyecto pueden ocurrir diversos tipos de cambio dependiendo de su naturaleza, pueden ser:

- Cambio de leyes o políticas del gobierno.
- Cambio en los requerimientos de los clientes.
- Cambios que se pueden presentar en la realización del proyecto.

2.3.10 Plan de Finalización de las Etapas

2.3.10.1 Introducción. El plan de finalización de las fases es el procedimiento que expone la culminación de las etapas del proyecto, expresando el término de las fases de acuerdo con lo planeado en un principio, teniendo en cuenta las personas o equipos responsables del proyecto.

2.3.10.2 Propósito. Se realiza con el principal objetivo de llevar un registro de las actividades que han llegado a su fin, para posteriormente darle paso a la siguiente, teniendo en cuenta las precedencias de las tareas previamente establecidas en el cronograma de actividades.

3. FUENTES DE INFORMACIÓN

Las fuentes de información primarias serán las entrevistas y reuniones con los especialistas en restauración y construcción de vías de la constructora Urbisa S.A y otros expertos con experiencia y habilidades afines al tema del proyecto, con la intención de definir una secuencia **adecuada** para el desarrollo de las actividades que permitan culminar con éxito el proyecto “plan de gestión para la restauración de la vía en concreto en la Urbanización Ciudadela Bonanza”.

Otra fuente de información serán las normas estipuladas por el *Ministerio de Transporte, Instituto Nacional de Vías (INVIAS), en su Guía Metodológica para el Diseño de Obras de Rehabilitación de Pavimento Asfáltico de Carreteras*, la cual tiene como propósito orientar a quienes tengan a su cargo el diseño de las obras de rehabilitación de los pavimentos asfálticos de las carreteras.

De igual forma se utilizara la guía de fundamentación para la dirección de proyectos (PMBOK®® Project Management Body Of Knowledge).

4. DESARROLLO DEL PLAN DE GESTIÓN PARA EL MEJORAMIENTO DEL DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN EN CONCRETO DE LA VÍA PRINCIPAL EN LA URBANIZACIÓN CIUDADELA BONANZA.

El enfoque del proyecto se centrará en el desarrollo del plan de gestión para el mejoramiento del diseño y construcción en concreto de la vía principal en la urbanización ciudadela bonanza, en donde se documentan los planes de gestión de cada área del conocimiento.

4.1 PLAN DE GESTIÓN DE LA INTEGRACIÓN

El plan de gestión de integración tiene como propósito brindar al gerente de proyecto una herramienta en la cual se puede apoyar en todo lo relacionado con posibles cambios que se presenten en el proyecto.

4.1.1 Herramientas y Técnicas. Al desarrollar el plan integrador del proyecto “plan de gestión para la restauración del diseño y construcción en concreto de la vía principal de la Urbanización Ciudadela Bonanza”, se utilizó la herramienta *Juicio de Expertos*, miembros del equipo u otros expertos con experiencia y habilidades afines al tema del proyecto.

Se deja constancia de la utilización de esta herramienta en el Acta de Reunión del proyecto (**Ver Anexo B**).

4.1.2 Acta de constitución del proyecto (Project charter). El Project Charter o Acta de Constitución es un documento que autoriza formalmente el inicio del proyecto y documenta las necesidades comerciales, el conocimiento actual de las necesidades del cliente y el nuevo producto y el resultado que el proyecto debe proporcionar.

El Project Chárter debe ser elaborado por un iniciador o patrocinador, que para este proyecto será emitido por la constructora URBIZA S.A, liderada por Francisco Prieto y de esta manera delega formalmente al director de proyecto, Belinda Berrio, la autoridad para dirigir y hacer cumplir los requerimientos solicitados y de esta manera alcanzar los objetivos propuestos en el proyecto.

A continuación se puede observar detalladamente el Acta de Constitución¹² del *plan de gestión para la restauración del diseño y la construcción en concreto de la vía principal en la urbanización ciudadela bonanza ubicado en el municipio de Turbaco Bolívar.*

Cuadro 5. Project Chárter para la ejecución del proyecto.

Acta de Constitución del Trabajo Integrador (Chárter)	
Información Principal y Autorización del Proyecto	
Fecha:	Nombre de Proyecto: <i>PLAN DE GESTIÓN PARA LA RESTAURACIÓN DEL DISEÑO Y LA CONSTRUCCIÓN EN CONCRETO DE LA VÍA PRINCIPAL EN LA URBANIZACIÓN CIUDADELA BONANZA UBICADO EN EL MUNICIPIO DE TURBACO BOLÍVAR.</i>
Áreas de conocimiento: Gestión de alcance Gestión de tiempo	Área de aplicación (sector/actividad): - Trabajos de preparación de terrenos para obras civiles. División 45, clase 4512.

¹² Adaptado de "Guía de los Fundamentos de la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK®®) Tercera Edición 2004 Project Management Institute, Four Campus Boulevard, Newtown Square, PA 19073-3299 EE.UU." Capítulo 4, Página 81.

<p>Gestión de costo Gestión de adquisiciones Gestión de calidad Gestión de comunicaciones Gestión de riesgos Gestión de RR.HH Gestión de integración.</p> <p>Áreas de Procesos: Iniciación, planeación, ejecución, control, seguimiento y cierre.</p>	<p>- Construcción de obras de ingeniería civil. División 45, clases 4530.</p>
<p>Fecha de inicio del proyecto: 12/09/09</p>	<p>Fecha de finalización del proyecto: 15/01/10</p>
<p>Objetivos del proyecto:</p> <p>General:</p> <p>Elaborar un plan de gestión para la restauración del diseño y la construcción en concreto de la vía principal en la urbanización ciudadela bonanza ubicado en el municipio de Turbaco bolívar enmarcado dentro de los estándares del Project Management Institute (PMI), con el propósito de conectar la carretera troncal de occidente a la urbanización, para así mejorar la movilidad y ofrecer espacios adecuados para el tránsito vehicular y peatonal de la zona.</p> <p>Específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evaluar el estado actual de la franja de terreno donde será diseñada e implementada la ruta principal que comunica la carretera troncal de occidente 	

con la urbanización ciudadela bonanza, para definir una línea base sobre el estado de la vía y los niveles de flujo vehicular.

- Diseñar un plan de gestión para identificar, definir, combinar, unificar y coordinar los distintos procesos y actividades que se llevaran a cabo en el proyecto, mediante el desarrollo del acta de constitución, el alcance preliminar y el plan de gestión, así como el establecimiento de los mecanismos de control.
- Definir el plan de gestión del alcance, que permita incluir todas las actividades requeridas para el cumplimiento satisfactorio para diseño y construcción de la vía. Mediante la planificación y definición del alcance, el diseño de la EDT y los mecanismos de verificación del proyecto.
- Elaborar un plan de gestión de tiempo, la cual incluye los procesos necesarios que permitan lograr el diseño y construcción de la vía a tiempo. El plan incluye la identificación y secuencia de las actividades, la estimación del tipo, cantidad de recursos necesarios para estimar la duración que permita la culminación de cada actividad, a través de la elaboración de un cronograma que analice la secuencia, duración y requisitos de los recursos, controlando los cambios presentes en la construcción de la vía y así evitar posibles percances.
- Estructurar un plan de gestión de costos, incluyendo los procesos involucrados en la planificación, estimación de los recursos necesarios y una preparación del presupuesto que permita establecer una línea base de costos, lo que permitirá instaurar un control en los factores que crean variaciones en los costos y en el presupuesto.
- Definir un plan de gestión de la calidad que permita establecer las políticas, objetivos y responsabilidades para cumplir con los estándares de calidad necesarios para el diseño y construcción de la vía. Incluyendo la aplicación de actividades planificadas y sistemáticas, asegurándose que el proyecto utilice todos los procesos necesarios para determinar si cumple con las

normas de calidad.

- Establecer un plan de gestión de los recurso humano, la cual gestionara la asignación de roles y responsabilidades del personal que participara en gran parte de la planificación, dirección y ejecución de las actividades que permitan el diseño y construcción de la vía.
- Identificar un plan de gestión de las comunicaciones del proyecto, proporcionando los enlaces cruciales entre las personas y la información necesarios para una comunicación exitosa. Los procesos de gestión de la comunicación incluye la planificación y distribución de la información necesaria para la eficiencia y eficaz comunicación dentro y fuera del proyecto.
- Elaborar un plan de gestión de los riesgos del proyecto, que incluye la planificación de la gestión de riesgos, la identificación y el análisis de riesgos, las respuestas a los riesgos, y el seguimiento y control de los mismos. fijándose como objetivo el aumento de eventos positivos dentro del proyecto.
- Realizar el plan de gestión de la adquisición de los productos y servicios necesarios para el diseño y construcción de la vía.
- Estructurar un plan de gestión el cual permitirá evaluar los diferentes objetivos planteados con el propósito de establecer su cumplimiento en todo lo concerniente al nivel de flujo vehicular teniendo en cuenta la mejora que se obtuvo en ese aspecto y las facilidades que están teniendo las personas en el momento del tránsito peatonal hasta la Ciudadela Bonanza.
- Recopilar toda la información necesaria suministrada por las partes involucradas para estructurar la entrega del plan de gestión del diseño y construcción, el cual permita evaluar los diferentes objetivos planteados bajo los estándares del PMI, con el propósito de establecer mejoras en todo lo concerniente al nivel de flujo vehicular y peatonal seguro y en buenas condiciones.

Descripción del producto:

El producto es un documento que contiene el plan de gestión de todas las actividades necesarias para diseñar y construir la vía de acceso de la urbanización Ciudadela Bonanza ubicado en el municipio de Turbaco Bolívar.

Entregables:

- Documento que contiene el plan de gestión para el diseño y construcción de la vía bajo los estándares del PMI.

Necesidad del proyecto:

Este proyecto se origina con el propósito de brindarles a los habitantes de "URBANIZACION CIUDADELA BONANZA" comunicación con la carretera troncal de occidente con un rápido y ágil acceso a sus viviendas por medio de la construcción de la vía principal, la cual tendrá estándares de calidad muy altos con el propósito de evitar su rápido desgaste y posible agrietamiento.

Justificación de impacto:

Por medio de esta propuesta se pretende brindar a los habitantes del sector un rápido acceso y comunicación con la carretera troncal de occidente. A través del plan de gestión se trabajara con estándares de calidad, garantizando no solo el flujo eficiente vehicular sino también permitirá la movilización de manera segura de los peatones.

Las razones que justifica el plan de gestión del diseño y construcción de una vía de acceso que comunique la troncal de occidente con la URBANIZACION CIUDADES BONANZAS son las siguientes:

- No existe una vía de acceso pavimentada en buenas condiciones para el tránsito vehicular de la zona.

- Los vehículos que transitan por esta vía sufren averías.
- Extender la vida útil de la superficie de rodadura de la vía de acceso a 8 años o más.

Restricciones / Limitantes

- El alcance del proyecto se limitara a la elaboración del plan de gestión para el diseño y construcción de la vía, ya que la implementación por tiempo y costos, se nos vuelve inalcanzable en este momento.
- El tiempo que se tiene previsto para terminar el proyecto el cual es muy estricto.
- Encontrar la asesoría adecuada la cual brinde la accesoria adecuada.

Factores de éxito:

- Aceptación de la metodología del PMI por parte de la gerencia de proyecto de la empresa.
- Los beneficios y utilidades que se generarán a partir de la implementación del presente proyecto.
- Buena acogida por parte de los habitantes, ya que es un proyecto que tendrá presente los aspectos ambientales y un desgaste poco agresivo debido a los materiales que se utilizaran para la construcción.
- Facilitara un acceso vehicular y peatonal a la urbanización ciudadela bonanza.

Identificación de grupos de interés (stakeholders):

Cliente(s) directo (s):

- Junta Directiva Urbisa
- Propietario Francisco Prieto
- Ingeniera Lucy Ricardo

- Asesores del proyecto
- Operarios de la obra

Clientes indirectos:

- Cualquier persona que quiera comprar su vivienda en la CIUDADELA BONANZA
- Pobladores del municipio de Turbaco.

<p>Presentado por:</p> <p>IVAN VILLARREAL MEJIA BELINDA BERRIO ORTEGA</p>	<p>Firma</p>
<p>Aprobado por:</p>	<p>Firma</p>

4.1.3 Forma de Realizar los Cambios

Se debe presentar una petición formal de la variable o el aspecto que va hacer objeto de un cambio, esta petición debe ir acompañada por el motivo de cambio y su posible impacto en el proyecto, paralelo a esto se debe identificar las personas que va a evaluar esta propuesta para posteriormente aceptarla o rechazarla. A continuación se muestra el formato de control de cambios:

Cuadro 6. Formato Control de Cambio del Proyecto.¹³

	PLAN DE DISEÑO Y CONSTRUCCION DE LA VIA PRINCIPAL DE LA URBANIZACION CIUDADELA BONANZA UBICADO EN EL MUNICIPIO DE TURBACO BOLIVAR							
	CLIENTE	No. PROYECTO						
FORMATO CONTROL DE CAMBIOS EN OBRA								
INFORMACION GENERAL:								
CAMBIO NUMERO:								
ACTIVIDAD EN LA QUE SE HACE EL CAMBIO:								
INGENIERO INTERVENTOR:								
INGENIERO RESIDENTE:								
FECHA DE DILIGENCIAMIENTO:								
INFORMACION DEL CAMBIO								
DETALLE DEL CAMBIO:								
DESCRIPCIÓN (Cual es el cambio?)	JUSTIFICACIÓN (Porqué se debe hacer el cambio ?)							
ALINEACION CON OBJETIVO DEL PROYECTO - JUSTIFICACION	ALINEACION CON ALCANCE DEL PROYECTO - JUSTIFICACIÓN							
CLASES DE CAMBIO:								
a)Modificaciones al diseño:	<input type="text"/>	g)Por Disposiciones Legales	<input type="text"/>	m)Por Interferencias otros proyectos	<input type="text"/>			
b)Cambio de especificaciones:	<input type="text"/>	h)Condiciones de HSE	<input type="text"/>	n)Cambio de Premisas del proyecto	<input type="text"/>			
c)Cambio de las condiciones iniciales / insumos	<input type="text"/>	i)Adición de nuevas actividades	<input type="text"/>	o)Omissiones de diseño	<input type="text"/>			
d)Cambio de materiales	<input type="text"/>	j)Materialización de riesgos	<input type="text"/>	p)Nuevos requerimientos de calidad	<input type="text"/>			
e)Condiciones de operabilidad / Mantto	<input type="text"/>	k)Cambios en compras	<input type="text"/>	q)Errores	<input type="text"/>			
f)Condiciones no favorables en Sitio de Trabajo	<input type="text"/>	l)Aceleración de Trabajos	<input type="text"/>	r)otros	<input type="text"/>			
IMPLICACIONES DEL CAMBIO:								
	PROYECTO			PROVEEDURIA			OTROS	
	SI	NO		SI	NO		SI	NO
Cambio Alcance del Proyecto	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Presupuesto adicional	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Presupuesto	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Cambio Plazo del Proy	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Contrato adicional	<input type="text"/>	<input type="text"/>	VFF	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Cambio Costo del Proy	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Plazo adicional	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Permisos especiales	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Cambio calidad del Proy	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Nuevo Contrato	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Procedimientos	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Cambio Indic Económicos Proy	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Otra modifí contract	<input type="text"/>	<input type="text"/>		<input type="text"/>	<input type="text"/>

¹³ Formato Propuesto por los Profesores del Minor.

DOCUMENTOS MODIFICADOS POR EL CAMBIO:																																			
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="padding: 2px;">Ingeniería</td><td style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 15px;"></td></tr> <tr><td style="padding: 2px;">Compras</td><td style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 15px;"></td></tr> <tr><td style="padding: 2px;">Construcción</td><td style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 15px;"></td></tr> </table>	Ingeniería		Compras		Construcción		<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="padding: 2px;">Contratación</td><td style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 15px;"></td></tr> <tr><td style="padding: 2px;">Instructivos</td><td style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 15px;"></td></tr> <tr><td style="padding: 2px;">otros</td><td style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 15px;"></td></tr> </table>	Contratación		Instructivos		otros																							
Ingeniería																																			
Compras																																			
Construcción																																			
Contratación																																			
Instructivos																																			
otros																																			
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; min-height: 40px;"> <p style="font-size: small; margin: 0;">DESCRIPCIÓN (Que documentos se modifican con la Implementación del cambio?):</p> <p style="text-align: center; margin-top: 10px;">Modificación de presupuesto, Modificación de calidad</p> </div>																																			
VALORACION DEL CAMBIO:																																			
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><th style="text-align: center; font-size: small;">HORAS - HOMBRE</th></tr> <tr><td style="padding: 2px;">Ingeniería/ Interventoría</td><td style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 15px;"></td></tr> <tr><td style="padding: 2px;">Compras</td><td style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 15px;"></td></tr> <tr><td style="padding: 2px;">Construcción</td><td style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 15px;"></td></tr> <tr><td style="padding: 2px;">Operación</td><td style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 15px;"></td></tr> <tr><td style="padding: 2px;">Imprevistos</td><td style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 15px;"></td></tr> </table>	HORAS - HOMBRE	Ingeniería/ Interventoría		Compras		Construcción		Operación		Imprevistos		<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><th style="text-align: center; font-size: small;">COSTOS (\$)</th></tr> <tr><td style="padding: 2px;">Ingeniería/ Interventoría</td><td style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 15px;"></td></tr> <tr><td style="padding: 2px;">Compras</td><td style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 15px;"></td></tr> <tr><td style="padding: 2px;">Construcción</td><td style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 15px;"></td></tr> <tr><td style="padding: 2px;">Operación</td><td style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 15px;"></td></tr> <tr><td style="padding: 2px;">Imprevistos</td><td style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 15px;"></td></tr> </table>	COSTOS (\$)	Ingeniería/ Interventoría		Compras		Construcción		Operación		Imprevistos		<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><th style="text-align: center; font-size: small;">TIEMPO (DIAS)</th></tr> <tr><td style="padding: 2px;">Ingeniería/ Interventoría</td><td style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 15px;"></td></tr> <tr><td style="padding: 2px;">Compras</td><td style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 15px;"></td></tr> <tr><td style="padding: 2px;">Construcción</td><td style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 15px;"></td></tr> <tr><td style="padding: 2px;">Operación</td><td style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 15px;"></td></tr> <tr><td style="padding: 2px;">Imprevistos</td><td style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 15px;"></td></tr> </table>	TIEMPO (DIAS)	Ingeniería/ Interventoría		Compras		Construcción		Operación		Imprevistos	
HORAS - HOMBRE																																			
Ingeniería/ Interventoría																																			
Compras																																			
Construcción																																			
Operación																																			
Imprevistos																																			
COSTOS (\$)																																			
Ingeniería/ Interventoría																																			
Compras																																			
Construcción																																			
Operación																																			
Imprevistos																																			
TIEMPO (DIAS)																																			
Ingeniería/ Interventoría																																			
Compras																																			
Construcción																																			
Operación																																			
Imprevistos																																			
RESPONSABLE DEL TRAMITE DEL CAMBIO:																																			
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 45%; padding: 5px;">CARGO: LIDER DEL PROYECTO</td> <td style="width: 55%; padding: 5px;">NOMBRE: _____</td> </tr> </table>			CARGO: LIDER DEL PROYECTO	NOMBRE: _____																															
CARGO: LIDER DEL PROYECTO	NOMBRE: _____																																		
APROBACION DEL CAMBIO:																																			
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; padding: 5px;"> APROBACION : SI ___ NO ___ <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; font-size: x-small;">DD</td> <td style="text-align: center; font-size: x-small;">MM</td> <td style="text-align: center; font-size: x-small;">AA</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 20px;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 20px;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 20px;"></td> </tr> </table> </td> <td style="width: 50%; padding: 5px;"> FECHA DE IMPLEMENTACION CAMBIO: <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; font-size: x-small;">DD</td> <td style="text-align: center; font-size: x-small;">MM</td> <td style="text-align: center; font-size: x-small;">AA</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 20px;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 20px;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 20px;"></td> </tr> </table> </td> </tr> </table>			APROBACION : SI ___ NO ___ <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; font-size: x-small;">DD</td> <td style="text-align: center; font-size: x-small;">MM</td> <td style="text-align: center; font-size: x-small;">AA</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 20px;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 20px;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 20px;"></td> </tr> </table>	DD	MM	AA				FECHA DE IMPLEMENTACION CAMBIO: <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; font-size: x-small;">DD</td> <td style="text-align: center; font-size: x-small;">MM</td> <td style="text-align: center; font-size: x-small;">AA</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 20px;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 20px;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 20px;"></td> </tr> </table>	DD	MM	AA																						
APROBACION : SI ___ NO ___ <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; font-size: x-small;">DD</td> <td style="text-align: center; font-size: x-small;">MM</td> <td style="text-align: center; font-size: x-small;">AA</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 20px;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 20px;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 20px;"></td> </tr> </table>	DD	MM	AA				FECHA DE IMPLEMENTACION CAMBIO: <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; font-size: x-small;">DD</td> <td style="text-align: center; font-size: x-small;">MM</td> <td style="text-align: center; font-size: x-small;">AA</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 20px;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 20px;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 20px;"></td> </tr> </table>	DD	MM	AA																									
DD	MM	AA																																	
DD	MM	AA																																	
FUNCIONARIO AUTORIZADOR DEL CAMBIO:																																			
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 45%; padding: 5px;">CARGO: _____</td> <td style="width: 55%; padding: 5px;">NOMBRE : _____</td> </tr> </table>			CARGO: _____	NOMBRE : _____																															
CARGO: _____	NOMBRE : _____																																		
INTERVENTORIA:																																			
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 45%; padding: 5px;">CARGO: _____</td> <td style="width: 55%; padding: 5px;">NOMBRE : _____</td> </tr> </table>			CARGO: _____	NOMBRE : _____																															
CARGO: _____	NOMBRE : _____																																		
CONTRATISTA:																																			
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 45%; padding: 5px;">CARGO: _____</td> <td style="width: 55%; padding: 5px;">NOMBRE : _____</td> </tr> </table>			CARGO: _____	NOMBRE : _____																															
CARGO: _____	NOMBRE : _____																																		

4.1.4 Retroalimentación. Posterior a todo este proceso de cambio se deber almacenar todo lo relacionado a el formato que fue diligenciado y aprobado para evaluar las futuras actividades que pueden requerir este tipo de modificaciones, esto es de suma importancia sobre todo en grandes proyectos debido a que las variables que son objetos de cambio se pueden presentar nuevamente en un futuro en otras de las etapas del proyecto. A continuación se muestra el formato de retroalimentación:

Cuadro 7. Formato de Retroalimentación.¹⁴

FORMATO RETROALIMENTACION			
CLASE DE CAMBIO:			
a)Modificaciones al diseño:		g)Por Disposiciones Legales	
b)Cambio de especificaciones:		h)Condiciones de HSE	
c)Cambio de las condiciones iniciales / insumos		i)Adición de nuevas actividades	
d)Cambio de materiales		j)Materialización de riesgos	
e)Condiciones de operabilidad		k)Cambios en compras	
f)Condiciones no favorables en Sitio de Trabajo		l)Aceleración de Trabajos	
ETAPA DEL PROYECTO QUE REQUIRO CAMBIO:			
INICIO			
PLANEACION			
EJECUCION			
SEGUIMIENTO Y CONTROL			
CIERRE			
RAZON DE CAMBIO:			
IMPACTO NEGATIVO:			
IMPACTO POSITIVO:			
ACTIVIDADES QUE POSIBLEMENTE REQUIERAN EL MISMO CAMBIO:			

4.2 PLAN DE GESTIÓN DEL ALCANCE

Desarrollar la línea base del alcance para asegurar que el proyecto incluya todas las actividades requeridas, para un cumplimiento satisfactorio de los objetivos propuestos, obteniendo resultados con las funciones y características

¹⁴ Elaborado por los Autores.

especificadas. Esto incluye los procesos de dirección del proyecto; recopilar requisitos, definir el alcance, crear EDT, verificar y controlar el alcance.

4.2.1 Herramientas y Técnicas. Al desarrollar el alcance del proyecto “plan de gestión para la restauración del diseño y construcción en concertó de la vía principal de la Urbanización Ciudadela Bonanza”, se utilizó la herramienta *Juicio de Expertos*, miembros del equipo u otros expertos con experiencia y habilidades afines al tema del proyecto.

Se deja constancia de la utilización de esta herramienta en el Acta de Reunión del proyecto (**Ver Anexo 2**).

4.2.2 Declaración del alcance del proyecto (Project Scope Statement) . El documento que se muestra a continuación, especifica el alcance que tendrá el mejoramiento del diseño y construcción en concreto de la vía principal en la Urbanización Ciudadela Bonanza. También, muestra de manera breve los objetivos que busca el proyecto en cuanto a los costos, la programación, así como las restricciones y supuestos que contendrá el proyecto. Cabe resaltar que la información que no esté incluida en este documento, no pasará a formar parte del proyecto.

Nombre de Proyecto:

PLAN DE GESTIÓN PARA EL MEJORAMIENTO DEL DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN EN CONCRETO DE LA VÍA PRINCIPAL, EN LA URBANIZACIÓN CIUDADELA BONANZA UBICADO EN EL MUNICIPIO DE TURBACO BOLÍVAR.

Preparado por:

Belinda Berrio Ortega, Ivan Villarreal

Fecha:

19/09/2009

Descripción del Proyecto:

El proyecto consiste en la elaboración del plan de gestión para la restauración de la vía de acceso a la Urbanización Ciudadela Bonanza, con el fin de garantizar durabilidad, un mejor acceso y evacuación por parte de los distintos usuarios de esta vía.

Justificación del Proyecto:

La necesidad de una vía en buenas condiciones para su tránsito, facilitando la comunicación de toda la zona con la carretera Troncal de Occidente y que a lo largo del tiempo conserve las características físicas requeridas.

Objetivos del Proyecto:

Elaborar un plan de gestión para el mejoramiento del diseño y la construcción en concreto de la vía principal en la URBANIZACION CIUDADELA BONANZA enmarcado dentro de los estándares del Project Management Institute (PMI), con el propósito de conectar la carretera troncal de occidente a la urbanización, para así mejorar la movilidad y ofrecer espacios adecuados para el tránsito vehicular y

peatonal de la zona.

Objetivos de costos:

Realizar un Plan de Gestión Del Costo, que contenga un presupuesto, el cual refleje los costos necesarios para la realización del proyecto, con el fin de cumplir con los requerimientos en el proyecto.

Objetivos de la programación:

Realizar un plan de gestión del tiempo, donde se define la cantidad de recursos necesarios, la secuencia y tiempo de duración de cada actividad para cumplir satisfactoriamente con las fechas estipuladas en dicho cronograma.

Medidas de Calidad:

Definir un plan de gestión de la calidad, que permita cumplir con los requerimientos estipulados por el sponsor, bajo las normas técnicas ambientales, calidad y de construcción establecidas por la entidades reguladoras.

Otros objetivos:

Manejar de manera eficiente todos los recursos disponibles para la realización del proyecto en los plazos y cantidades indicadas.

Entregables de Proyecto:

- Documento que contiene el plan de gestión para el mejoramiento del diseño y construcción de la vía principal de la Urbanización, bajo los estándares del PMI.

Entregable técnico, el cual contiene un listado de lo que tendrá la vía, una vez terminada la restauración.

Exclusiones Conocidas:

Se construirá únicamente el tramo principal que conduce desde la entrada a la urbanización hasta la terminación de la segunda etapa de la Urbanización Ciudadela Bonanza, cumpliendo con las normas establecidos en Ministerio de Transporte (Instituto Nacional de Vías).

Criterios de Aceptación:

Se recibirá el tramo únicamente si cumple con las normas civiles para la construcción de vías (INVIAS), y si después de ser revisada por el sponsor este llega a la conclusión de que la vía se encuentra en condiciones para ser transitada.

Organización Inicial del Proyecto:

- Gerente del Proyecto.
- Director de la Obra (Ingeniero Civil).
- Obreros

Recursos:

Materiales y elementos civiles y tecnológicos indicados por las diferentes normas reguladoras, que permitan llevar a cabo la realización del proyecto.

Gerencia del Cambio:

Realizar un plan de respuesta a los posibles cambios que puedan ocurrir durante la ejecución del proyecto, para poder abordar de una forma rápida y eficaz dicho cambio.

Supuestos:

- El proyecto sufrirá retrasos debido a las lluvias que se puedan presentar.
- Fácil obtención de maquinaria, herramientas y equipo calificado requerido a tiempo.

- Se realizara la restauración de la vía partiendo de los estudios preliminares realizados por la constructora Urbisa S.A.
- Energía eléctrica y servicio de agua disponible.
- El proyecto tomara como referencia estudios preliminares realizados para la construcción de la vía existente.

Restricciones:

- El cronograma del proyecto solo se extenderá hasta un 10% del tiempo estipulado por inconvenientes con problemas climáticos.
- Se contara con el dinero presupuestado en el plan de gestión de los costos y no se permitirán sobrecostos.
- No se podrá construir toda la vía de una sola vez ya que no se puede dejar sin acceso a los habitantes de la zona.

Riesgos conocidos:

- No aprobación del presupuesto.
- Técnicos.
- No contar con la materia prima a tiempo.
- Tránsito fluido mientras se está mejorando la vía.
- Difícil adquisición de alguna maquinaria.
- Personal calificado podría no estar disponible.

Gerente del Proyecto:

Firma

Toda la información recopilada será aprovechada para desarrollar la documentación y el enunciado técnico que contiene el plan de gestión del alcance del proyecto para el *“Plan de gestión para la restauración del diseño y la construcción en concreto de la vía principal en la urbanización ciudadela bonanza ubicado en el municipio de Turbaco Bolívar”*, descrito a continuación:

Documento que contiene el plan de gestión para el mejoramiento del diseño y construcción de la vía principal de la Urbanización, bajo los estándares del PMI. Dicho documento estará formado por los siguientes entregables:

Plan de gestión del proyecto. Incluye sin limitarse a esto, lo siguiente:

- Líneas base:
 - Línea base del cronograma.
 - Línea base del presupuesto.
 - Línea base del alcance (enunciado del alcance del proyecto, Estructura del desglose del trabajo-EDT y el diccionario de la EDT).

- Planes subsidiarios:
 - Plan de gestión del alcance.
 - Plan de gestión del cronograma.
 - Plan de gestión de costos.
 - Plan de gestión de la calidad.
 - Plan de recursos humanos.
 - Plan de gestión de las comunicaciones.
 - Plan de gestión de los riesgos.
 - Plan de gestión de las adquisiciones

Enunciado técnico del alcance técnico del proyecto

Descripción del Alcance del Proyecto

Diseño detallado de la vía con todos sus componentes.

Restauración de la vía construida con todas sus facilidades: calzada, andenes, zonas verdes, sistema de iluminación, obras de artes para permitir la continuidad de la vía por los puntos donde pasan los arroyos en invierno y señalización de toda la carretera.

Entregable del Proyecto

Restauración de la vía principal en la Urbanización Ciudadela Bonanza.

Criterios de Aceptación del proyecto

Prueba y certificados de calidad a los diferentes componentes de la vía.

Pavimento Asfáltico: Calidad del asfalto, granulometría de los agregados utilizados y ensayo de resistencia.

Concreto de Andenes y Bordillos: Ensayo de resistencia y granulometría de los agregados.

Sistema de Iluminación: Certificado de calidad de los postes, luminarias y cables y pruebas de funcionamiento.

Exclusiones del Proyecto

Estudios preliminares.

Mantenimiento de la Vía.

Adecuaciones del terreno para futuras ampliaciones.

Restricciones del Proyecto

La vía se construirá con tránsito de vehículo entrando y saliendo de la urbanización.

Se realizara durante la época de lluvia.

4.2.3 Estructura WBS del Proyecto (Work Breakdown Structure). Para preparar la EDT del proyecto se seguirá el procedimiento descrito a continuación:

1. Definir el alcance del proyecto.
2. Identificar los productos entregables requeridos y trabajos relacionados.
3. Listar los “paquetes de trabajo” (niveles superiores de la EDT).
4. Descomponer los paquetes de trabajo en componentes más pequeños llamados “Actividades del Cronograma”.
5. Desarrollar y asignar código de identificación a los componentes de la EDT.
6. Verificar que el grado de descomposición del trabajo es necesario y suficiente.

La EDT del proyecto se muestra a continuación:

4.2.4 Diccionario de la WBS (WBS Diccionario). Los diccionarios WBS brindan información referente a:

1. ID: Es la identificación de las actividades desarrolladas en la WBS del proyecto.
2. Nombre de la Actividad: Es el nombre estipulado para cada paquete de trabajo.
3. Descripción de la Actividad: Se explica en qué consiste cada paquete de trabajo a desarrollar.
4. Entradas: Indique que actividades son necesarias para iniciar la realización del entregable.
5. Salidas: Después de la ejecución de las actividades, se detallan los productos que se obtienen de los paquetes de trabajo.
6. Puntos de Control: Su función es verificar el avance de los paquetes de trabajo, permitiendo un control constante de las actividades realizadas y enfocándolas siempre a cumplir con el objetivo final del proyecto.
7. Responsable (s): Establece el personal que tiene a cargo cada paquete de trabajo.
8. Recursos Materiales: Proceso de estimar los recursos necesario para las actividades y obtener los entregables del proyecto.
9. Sub-Contratación: Permite presupuestar con anterioridad los recursos que se subcontratarían en el proyecto.
10. Estimaciones de la Actividad: Permite identificar de forma rápida la fecha de inicio y finalización de la actividad, el tiempo de duración y el costo final de la actividad.

Los aspectos mencionados anteriormente, se desarrollan a continuación:

WBS DICCIONARIO	
Paquete de trabajo: Gerencia del proyecto	
Responsable: Gerente de proyectos.	
Descripción de paquete de trabajo: Consiste en las reuniones y toda la planificación necesaria que se hará con el equipo de trabajo con el fin de dar a conocer la forma como se efectuará el proyecto, en los tiempos o estimativos en los que este se llevará a cabo, en que marco espacial se ejecutarán las actividades (dónde se llevará a cabo), dar a conocer los encargados, y los distintos planes con los que se trabajaran. De igual forma se planearán las reuniones tácticas de seguimiento para evaluar el comportamiento del desempeño del avance del proyecto, y los procesos administrativos necesarios para llevar a cabo el proyecto.	
Criterios de Aceptación: <ul style="list-style-type: none"> • Claridad acerca de que es lo que se hará y como se hará. • Entendimiento por parte de todo el equipo de trabajo de lo que se debe hacer y que busca el proyecto. Para el caso de las reuniones los criterios de aceptación son los siguientes: <ul style="list-style-type: none"> • Puntualidad a la hora de la reunión. • Claridad en las conclusiones que se sacan en la reunión. 	
Entregables: <ul style="list-style-type: none"> • Documento dónde estén definidas de manera clara la programación de las reuniones en las cuales se informará las actividades que deben realizar los miembros del equipo de proyecto en los plazos establecidos y con los recursos que se asignen. 	
Duración: 85 días.	
Fecha de finalización: 8 de enero de 2010	
Interdependencias	Antes: N.A. Después: Diseños, adquisiciones, construcción, entrega y cierre.

WBS DICCIONARIO	
Paquete de trabajo: Diseños	
Responsable: Director de la obra	
El estudio de tránsito consiste en el análisis que se debe efectuar en el tramo existente a intervenir para poder saber sus características de transitabilidad, y así de esta manera tratar de caracterizar el flujo vehicular de la vía, y poder justificar la necesidad del rediseño de la vía, debido a la cantidad de vehículos que por allí transitan y que necesitan una vía en mejores condiciones. Estos estudios también servirán para poder determinar las dimensiones necesarias de los materiales que se vayan a utilizar.	
Criterios de Aceptación:	
<ul style="list-style-type: none"> • Veracidad y validez de la información que sea recolectada en el estudio de tránsito. 	
Entregables:	
Documento que indique: Vehículos que transitan por la vía por unidad de tiempo.	
Duración: 29 días.	
Fecha de finalización: 22 de octubre de 2009	
Interdependencias	Antes: Gerencia del proyecto. Después: adquisiciones, construcciones, entrega y cierre.
WBS DICCIONARIO	
Paquete de trabajo: Adquisiciones	
Responsable: Director de obra	
Las adquisiciones para el presente proyecto, están definidas como todas aquellas máquinas, personas y materiales necesarias para ejecutar el proyecto y terminarlo con éxito, dentro del presupuesto y el cronograma proyectado. Con este paquete de trabajo se pretende definir cómo se planearán, efectuarán y controlarán las adquisiciones que son necesarias para el proyecto. Dado a la naturaleza de la obra, no sólo se manejará el concepto de compra, sino también de alquiler para el caso de las máquinas, y la contratación para el caso del talento humano requerido.	
Criterios de Aceptación:	
Estudio y definición de criterios claros para las decisiones de:	
<ul style="list-style-type: none"> • Compra de materiales • Compra y/o alquiler de máquinas y/o herramientas. • Contratación del personal. 	
Entregables:	
Documento que indique: Las cantidades y tipos de materiales necesarios para llevar a cabo el proyecto. Los perfiles y requisitos que debe cumplir el personal que vaya a responsabilizarse por llevar a cabo las actividades del proyecto y satisfacer los objetivos del mismo.	
Duración: 16 días.	
Fecha de finalización: 13 de noviembre de 2009	
Interdependencias	Antes: Gerencia del proyecto. Diseños Después: Construcciones, entrega y cierre

WBS DICCIONARIO	
Paquete de trabajo: Construcciones	
Responsable: Director de obra	
<p>La construcción de la vía es uno de los paquetes de trabajo más importantes del presente proyecto, incluye las siguientes actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificación del deterioro. • Medición (extensión) del deterioro. • Determinar la gravedad del deterioro. • Imprimación. • Carpeta asfáltica. • Capa de rodadura. • Construcción de los bordillos en concreto. • Construcción de los andenes en concreto. • Determinación y adecuación de las zonas verdes. • Demarcación de la vía. • Instalación de los avisos de tránsito 	
<p>Criterios de Aceptación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El pavimento debe resistir una presión mínima especificada • Capa que de soporte y resistencia al pavimento sobre la esta. • Bordillos perfectamente alineados. • Bordillos sin defectos de fabricación o instalación. • Bordillos ubicados a lo largo de toda la vía. • Líneas de color amarillo con pintura reflectante a lo largo de toda la vía. • Líneas de color blanco que delimitan la calzada a los lados de esta, también con pintura reflectante. • Señalizaciones verticales ubicadas a los alrededores de la vía en las que indican la velocidad a la que se debe transitar. • Zona verde plenamente adecuada y/o recuperada para su entrega. 	
<p>Entregables: Rediseño de la vía completada, incluyendo demarcación, limpieza, y entrega zonas verdes, etc.</p>	
Duración: 45 días.	
Hitos:	
Fecha de finalización: 15 de enero de 2010.	
Interdependencias	<p>Antes: Gerencia del proyecto. Diseños, adquisiciones.</p> <p>Después: Entrega y cierre</p>

WBS DICCIONARIO	
Paquete de trabajo: Entrega y cierre	
Responsable: Cuadrilla de oficiales de construcción	
<p>La limpieza de la calzada consiste en el barrido de todo escombros o suciedades que se producen a medida que se construye la vía, se realizarán una serie de reuniones en donde queden establecidos el cierre del proyecto y la culminación de cada una de las actividades estipuladas.</p>	
<p>Criterios de Aceptación:</p> <p>Para el caso de la limpieza se tienen el siguiente criterio de aceptación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vía totalmente limpia de cualquier escombros o suciedad producida a lo largo de la construcción. <p>Para el caso de la reunión de cierre se tiene el siguiente criterio de aceptación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Puntualidad a la hora de la reunión. 	
<p>Entregables:</p> <p>En el caso de la limpieza el entregable es el siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Calzada sin obstáculos y completamente limpia. <p>En el caso de la reunión de cierre el entregable es:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reunión para dar por cerrado el proyecto. 	
Duración: 7 días.	
Fecha de finalización: 15 de enero de 2010.	
Interdependencias	<p>Antes: Gerencia del proyecto. Diseños, adquisiciones, construcciones</p> <p>Después: No aplica</p>

4.3 PLAN DE GESTIÓN DEL TIEMPO

Desarrollar una línea base la cual permitirá definir y establecer la secuencia de las actividades, realizar una estimación de los recursos para cada actividad, precisar la cantidad de periodos laborables que sean necesarias (duración de cada actividad), desarrollar y controlar el cronograma para lograr el alcance propuesto, garantizando que se cumpla con los tiempos establecidos en las actividades del proyecto.

4.3.1 Herramienta y técnicas. Se utilizará Microsoft Project para la programación de las actividades del proyecto. La estimación del tiempo de duración de cada actividad, los recursos empleados y las actividades sucesoras y predecesoras. Para realizar esta apreciación nos remitimos al *Juicio de Expertos*.

Se deja constancia de la utilización de esta herramienta en el Acta de Reunión del proyecto (**Ver Anexo 2**).

4.3.2 Criterios para la medición del avance de las actividades del proyecto.

Para medir el avance en el tiempo del proyecto de restauración de la vía principal en la Urbanización Ciudadela Bonanza se realizara cortes programados en las actividades con el fin de verificar el avance de las actividades, teniendo en cuenta la duración de la actividad y la complejidad de la misma. Para aquellas actividades de baja importancia y corta duración se realizara un seguimiento semanal, aquellas actividades de alta importancia corta duración se realizará un seguimiento diario, para aquellas actividades con poca importancia y larga duración se haría un seguimiento bimestral, y por último para aquellas actividades de alta importancia y larga duración se haría un seguimiento mensual.

4.3.3 Criterios para el control y seguimiento de las actividades del proyecto.

Depende del paso anterior, el control y seguimiento se llevara a cabo mediante la definición de los planes de acción, plazos y responsables para la ejecución de los mismos, estos planes de acción también deberán ser controlados para verificar que se están llevando a cabo y los responsables por ejecutarlo lo están haciendo.

4.3.4 Cronograma Detallado del Proyecto. El plan de gestión del tiempo hace parte de la estrategia operativa del proyecto, el cronograma es la descripción de las actividades en relación con el tiempo en el cual se van a desarrollar, para esto se determina con precisión cuáles son esas actividades a partir de los aspectos técnicos presentados en el proyecto. La definición y planificación de las actividades del cronograma están implícitas en este proceso, de tal modo que se cumplan los objetivos propuestos.

El cronograma detallado de las actividades que se realizaran durante el proyecto, incluirá:

- Lista de actividades: es una lista completa que incluye toda las actividades del cronograma planificadas para ser desarrolladas en el proyecto con su ID, duración, precedencias, etc.
- Diagrama de Gantt: es una herramienta que ilustra de manera gráfica la duración de las actividades, con las fechas asignadas en el horizonte de tiempo. Permitiendo modelar la planificación de las tareas necesarias para la realización del proyecto.
- El seguimiento y control del cronograma implica proporcionar la base para medir e informar el rendimiento del mismo. Este seguimiento se realizara por medio del software de gestión de proyectos, en la cual se evalúa las fechas planificadas en comparación con las fechas reales y pronostica el

efecto real o potencial de los cambios, de la mano con el seguimiento que será realizado en la gestión del costo.

A continuación se muestra una vista del cronograma que se realizó utilizando Microsoft Project, y del diagrama de Gantt del proyecto, el cronograma permite identificar/visualizar las fechas de inicio y fin tentativas para cada una de las actividades que constituyen el proyecto.

4.3.5 Definición de la secuencia de las actividades. La definición de la secuencia de actividades que se desarrollaran durante el proyecto, es de mucha importancia para la gestión del tiempo del proyecto, esto implica la identificación y documentación de las interrelaciones que existe entre las actividades del cronograma. Saber qué va antes de cada actividad, qué actividades se pueden iniciar al mismo tiempo, qué actividades necesita ser empezada antes de empezar otras, son algunas de las relaciones que se presentan entre actividades en los proyectos, y de una buena definición de estas, dependerá en parte la obtención de un cronograma factible y realista. A continuación observaremos las relaciones de precedencia entre las actividades:

Cuadro 8. Secuencia de Actividades¹⁵

Numero de actividad	Codificación de actividad	Numero de actividad de precedencia	Nombre	Duración	Comienzo	Fin	Nombre de los recursos
1	1		Construcción de la vía	90 días	12/09/2009	15/01/2010	
2	1.1		Inicio	0 días	12/09/2009	12/09/2009	
3	1.2	2	Diseños	29 días	14/09/2009	22/10/2009	Gerente de proyecto; Ingeniero civil
4	1.2.1		Estudios Preliminares	15 días	14/09/2009	02/10/2009	Ingeniero civil; Gerente de proyecto
5	1.2.1.1	2	Estudio de tránsito de vehículos y peatonal de la vía	15 días	14/09/2009	02/10/2009	Ingeniero civil; Gerente de proyecto
6	1.2.1.2	5	Estudio de tránsito terminado	0 días	02/10/2009	02/10/2009	Gerente de proyecto; Ingeniero civil
7	1.2.1.3	2	Estudio del suelo	6 días	14/09/2009	21/09/2009	Gerente de proyecto; Ingeniero civil
8	1.2.2	5	Diseño vial	14 días	05/10/2009	22/10/2009	Gerente de proyecto; Ingeniero civil
9	1.2.2.1	5	Bordillos y andenes	7 días	05/10/2009	13/10/2009	Gerente de proyecto; Ingeniero civil

¹⁵ Elaborado por los Autores.

10	1.2.2.2	9	Ubicación de Señalización vial	7 días	14/10/2009	22/10/2009	Gerente de proyecto; Ingeniero civil
11	1.2.3	2	Obras de arte	5 días	14/09/2009	18/09/2009	Gerente de proyecto; Ingeniero civil
12	1.2.3.1	2	Desarrollo de obras de arte	5 días	14/09/2009	18/09/2009	Gerente de proyecto; Ingeniero civil
13	1.3	3	Adquisiciones	16 días	23/10/2009	13/11/2009	Ingeniero Industrial; Gerente de proyecto
14	1.3.1	3	Adquisición de mano de obra	7 días	23/10/2009	02/11/2009	Ingeniero Industrial
15	1.3.1.1	3	Elección y contratación de mano de obra calificada	5 días	23/10/2009	29/10/2009	Ingeniero Industrial
16	1.3.1.2	15	Contratación terminada	2 días	30/10/2009	02/11/2009	Ingeniero Industrial
17	1.3.2	3	Alquiler de equipos y herramientas	7 días	23/10/2009	02/11/2009	

18	1.3.2.1	15CC	Identificación de características de equipos necesarios	3 días	23/10/2009	27/10/2009	Ingeniero civil
19	1.3.2.2	18	Selección y alquiler de equipos	4 días	28/10/2009	02/11/2009	Ingeniero Industrial
20	1.3.3	3	Materiales	16 días	23/10/2009	13/11/2009	Ingeniero civil; Ingeniero Industrial
21	1.3.3.1	15CC	Identificación de materiales a comprar	3 días	23/10/2009	27/10/2009	Ingeniero civil; Ingeniero Industrial
22	1.3.3.2	21	Determinar cantidad y calidad de materiales a comprar	3 días	28/10/2009	30/10/2009	Ingeniero civil; Ingeniero Industrial
23	1.3.3.3	22	Compra de materiales	10 días	02/11/2009	13/11/2009	Ingeniero civil; Ingeniero Industrial
24	1.4	13	Construcciones	45 días	16/11/2009	15/01/2010	
25	1.4.1	13	Levantamiento de los deterioros	9 días	16/11/2009	26/11/2009	
26	1.4.1.1	13	Identificación del deterioro	3 días	16/11/2009	18/11/2009	

27	1.4.1.2	26	Medición del deterioro (Extensión)	2 días	19/11/2009	20/11/2009	
28	1.4.1.3	27CC+1 día	Determinar gravedad del deterioro	5 días	20/11/2009	26/11/2009	
29	1.4.2	25	Pavimento asfáltico y concreto	25 días	27/11/2009	31/12/2009	Oficiales de construcción; Maestro de obras
30	1.4.2.1	25	Imprimación	5 días	27/11/2009	03/12/2009	Maestro de obras; Oficiales de construcción
31	1.4.2.2	30	Carpeta asfáltica	9 días	04/12/2009	16/12/2009	Maestro de obras; Oficiales de construcción
32	1.4.2.3	31CC+1 día	Capa de rodadura	4 días	07/12/2009	10/12/2009	Maestro de obras; Oficiales de construcción
33	1.4.2.4	32	Bordillos y concreto	4 días	11/12/2009	16/12/2009	Maestro de obras; Oficiales de construcción
34	1.4.2.5	33CC+1 día	Andenes y concreto	9 días	14/12/2009	24/12/2009	Maestro de obras; Oficiales de construcción
35	1.4.2.6	34	Zona verde	5 días	25/12/2009	31/12/2009	Maestro de obras; Oficiales de construcción
36	1.4.3		Señalización	4 días	01/01/2010	06/01/2010	Maestro de obras; Oficiales de construcción
37	1.4.3.1	29	Demarcación vial	2 días	01/01/2010	04/01/2010	Maestro de obras; Oficiales de construcción
38	1.4.3.2	37	Avisos de tránsito	2 días	05/01/2010	06/01/2010	Maestro de obras; Oficiales de construcción
39	1.4.4	36	Entrega y cierre	7 días	07/01/2010	15/01/2010	Maestro de obras; Oficiales de construcción

40	1.4.4.1		Limpieza	2 días	07/01/2010	08/01/2010	Maestro de obras; Oficiales de construcción
41	1.4.4.1.1	38CC	Limpieza de la calzada	2 días	07/01/2010	08/01/2010	Maestro de obras; Oficiales de construcción
42	1.4.4.1.2	41	Limpieza terminada	0 días	08/01/2010	08/01/2010	Maestro de obras; Oficiales de construcción
43	1.4.4.2	40	Documentos	2 días	11/01/2010	12/01/2010	Gerente de proyecto; Ingeniero civil; Ingeniero Industrial
44	1.4.4.3	42	Inauguración	1 día	11/01/2010	11/01/2010	Gerente de proyecto; Ingeniero civil; Ingeniero Industrial
45	1.4.4.4	43	Puesta en servicio	1 día	13/01/2010	13/01/2010	Gerente de proyecto; Ingeniero civil; Ingeniero Industrial
46	1.4.4.5	45	Liquidaciones y cierre	2 días	14/01/2010	15/01/2010	Gerente de proyecto; Ingeniero civil; Ingeniero Industrial
47	1.4.4.5.1	45	Reunión de cierre del proyecto	1 día	14/01/2010	14/01/2010	Gerente de proyecto; Ingeniero civil; Ingeniero Industrial
48	1.4.4.5.2	47;49	Cierre administrativo del proyecto	1 día	15/01/2010	15/01/2010	Gerente de proyecto; Ingeniero civil; Ingeniero Industrial
49	1.5	2	Gerencia del proyecto	85 días	14/09/2009	08/01/2010	Gerente de proyecto; Ingeniero civil; Ingeniero Industrial

50	1.5.1	2	Reuniones tácticas y de seguimiento	85 días	14/09/2009	08/01/2010	Gerente de proyecto; Ingeniero civil; Ingeniero Industrial
64	1.5.2	2	Planeación	10 días	14/09/2009	25/09/2009	
65	1.5.3	2	Administración	10 días	14/09/2009	25/09/2009	
66	2	48	Fin	0 días	15/01/2010	15/01/2010	

4.3.6 Estimación de los recursos. El objetivo de la estimación de los recursos es determinar cuáles es el capital humano con que contará el proyecto, esto incluye la cantidad necesaria de personal y la fecha en la que se necesitarán estos para llevar a cabo con satisfactoriamente el proyecto. Para realizar la estimación de los recursos del proyecto nos remitimos al juicio de expertos, en este caso a los Ingenieros civiles asociados al tema de restauración de vías.

Cuadro 9. Estimación de Recursos¹⁶

Nombre	Nombre de los recursos
Restauración de la vía	
Inicio	
Diseños	Gerente de proyecto; Ingeniero civil
Estudios Preliminares	Ingeniero civil; Gerente de proyecto
Estudio de tránsito de vehículos y peatonal de la vía	Ingeniero civil; Gerente de proyecto
Estudio de tránsito terminado	Gerente de proyecto; Ingeniero civil
Diseño vial	Gerente de proyecto; Ingeniero civil
Bordillos y andenes	Gerente de proyecto; Ingeniero civil
Ubicación de Señalización vial	Gerente de proyecto; Ingeniero civil
Obras de arte	Gerente de proyecto; Ingeniero civil
Desarrollo de obras de arte	Gerente de proyecto; Ingeniero civil
Adquisiciones	Ingeniero Industrial; Gerente de proyecto
Adquisición de mano de obra	Ingeniero Industrial
Elección y contratación de mano de obra calificada	Ingeniero Industrial

¹⁶ Elaborada por los Autores.

Contratación terminada	Ingeniero Industrial
Alquiler de equipos y herramientas	
Identificación de características de equipos necesitados	Ingeniero civil
Selección y alquiler de equipos	Ingeniero Industrial
Materiales	Ingeniero civil; Ingeniero Industrial
Identificación de materiales a comprar	Ingeniero civil; Ingeniero Industrial
Determinar cantidad y calidad de materiales a comprar	Ingeniero civil; Ingeniero Industrial
Compra de materiales	Ingeniero civil; Ingeniero Industrial
Restauración de la vía	
Levantamiento de los deterioros	Oficiales de construcción; Maestro de obras; Ingeniero civil
Identificación del deterioro	Oficiales de construcción; Maestro de obras; Ingeniero civil
Medición del deterioro (Extensión)	Oficiales de construcción; Maestro de obras; Ingeniero civil
Determinar gravedad del deterioro	Oficiales de construcción; Maestro de obras; Ingeniero civil
Pavimento asfáltico y concreto	Oficiales de construcción; Maestro de obras; Ingeniero civil
Imprimación	Oficiales de construcción; Maestro de obras; Ingeniero civil
Carpeta asfáltica	Oficiales de construcción; Maestro de obras; Ingeniero civil
Capa de rodadura	Oficiales de construcción; Maestro de obras; Ingeniero civil
Bordillos y concreto	Oficiales de construcción; Maestro de obras; Ingeniero civil

Andenes y concreto	Oficiales de construcción; Maestro de obras; Ingeniero civil
Zona verde	Oficiales de construcción; Maestro de obras; Ingeniero civil
Señalización	Oficiales de construcción; Maestro de obras; Ingeniero civil
Demarcación vial	Oficiales de construcción; Maestro de obras; Ingeniero civil
Avisos de tránsito	Oficiales de construcción; Maestro de obras; Ingeniero civil
Entrega y cierre	Maestro de obras; Oficiales de construcción
Limpieza	Maestro de obras; Oficiales de construcción
Limpieza de la calzada	Maestro de obras; Oficiales de construcción
Limpieza terminada	Maestro de obras; Oficiales de construcción
Documentos	Gerente de proyecto; Ingeniero civil; Ingeniero Industrial
Inauguración	Gerente de proyecto; Ingeniero civil; Ingeniero Industrial
Puesta en servicio	Gerente de proyecto; Ingeniero civil; Ingeniero Industrial
Liquidaciones y cierre	Gerente de proyecto; Ingeniero civil; Ingeniero Industrial
Reunión de cierre del proyecto	Gerente de proyecto; Ingeniero civil; Ingeniero Industrial
Cierre administrativo del proyecto	Gerente de proyecto; Ingeniero civil; Ingeniero Industrial
Gerencia del proyecto	Gerente de proyecto; Ingeniero civil; Ingeniero Industrial
Reuniones tácticas y de seguimiento	Gerente de proyecto; Ingeniero civil; Ingeniero Industrial
Planeación	Gerente de proyecto; Ingeniero civil; Ingeniero Industrial
Administración	Gerente de proyecto; Ingeniero civil; Ingeniero Industrial
Fin	

4.3.7 Estimación de la duración de las actividades, La estimación de la duración de cada una de las actividades relacionadas con el proyecto, se consulto a expertos en restauración y construcción de vías, todos Ingenieros Civiles.

Cuadro 10. Estimación de la Duración de las Actividades¹⁷

EDT	Nombre	Duración	Comienzo	Fin
1	Construcción de la vía	90 días	12/09/2009	15/01/2010
1.1	Inicio	0 días	12/09/2009	12/09/2009
1.2	Diseños	29 días	14/09/2009	22/10/2009
1.2.1	Estudios Preliminares	15 días	14/09/2009	02/10/2009
1.2.1.1	Estudio de tránsito de vehículos y peatonal de la vía	15 días	14/09/2009	02/10/2009
1.2.1.2	Estudio de tránsito terminado	0 días	02/10/2009	02/10/2009
1.2.2	Diseño vial	14 días	05/10/2009	22/10/2009
1.2.2.1	Bordillos y andenes	7 días	05/10/2009	13/10/2009
1.2.2.2	Ubicación de Señalización vial	7 días	14/10/2009	22/10/2009
1.2.3	Obras de arte	5 días	14/09/2009	18/09/2009
1.2.3.1	Desarrollo de obras de arte	5 días	14/09/2009	18/09/2009
1.3	Adquisiciones	16 días	23/10/2009	13/11/2009
1.3.1	Adquisición de mano de obra	7 días	23/10/2009	02/11/2009
1.3.1.1	Elección y contratación de mano de obra calificada	5 días	23/10/2009	29/10/2009
1.3.1.2	Contratación terminada	2 días	30/10/2009	02/11/2009
1.3.2	Alquiler de equipos y herramientas	7 días	23/10/2009	02/11/2009
1.3.2.1	Identificación de características de equipos necesitados	3 días	23/10/2009	27/10/2009
1.3.2.2	Selección y alquiler de equipos	4 días	28/10/2009	02/11/2009
1.3.3	Materiales	16 días	23/10/2009	13/11/2009
1.3.3.1	Identificación de materiales a comprar	3 días	23/10/2009	27/10/2009
1.3.3.2	Determinar cantidad y calidad de materiales a comprar	3 días	28/10/2009	30/10/2009
1.3.3.3	Compra de materiales	10 días	02/11/2009	13/11/2009
1.4	Construcciones	45 días	16/11/2009	15/01/2010

¹⁷ Elaborada por los Autores.

1.4.1	Levantamiento de los deterioros	9 días	16/11/2009	26/11/2009
1.4.1.1	Identificación del deterioro	3 días	16/11/2009	18/11/2009
1.4.1.2	Medición del deterioro (Extensión)	2 días	19/11/2009	20/11/2009
1.4.1.3	Determinar gravedad del deterioro	5 días	20/11/2009	26/11/2009
1.4.2	Pavimento asfáltico y concreto	25 días	27/11/2009	31/12/2009
1.4.2.1	Imprimación	5 días	27/11/2009	03/12/2009
1.4.2.2	Carpeta asfáltica	9 días	04/12/2009	16/12/2009
1.4.2.3	Capa de rodadura	4 días	07/12/2009	10/12/2009
1.4.2.4	Bordillos y concreto	4 días	11/12/2009	16/12/2009
1.4.2.5	Andenes y concreto	9 días	14/12/2009	24/12/2009
1.4.2.6	Zona verde	5 días	25/12/2009	31/12/2009
1.4.3	Señalización	4 días	01/01/2010	06/01/2010
1.4.3.1	Demarcación vial	2 días	01/01/2010	04/01/2010
1.4.3.2	Avisos de tránsito	2 días	05/01/2010	06/01/2010
1.4.4	Entrega y cierre	7 días	07/01/2010	15/01/2010
1.4.4.1	Limpieza	2 días	07/01/2010	08/01/2010
1.4.4.1.1	Limpieza de la calzada	2 días	07/01/2010	08/01/2010
1.4.4.1.2	Limpieza terminada	0 días	08/01/2010	08/01/2010
1.4.4.2	Documentos	2 días	11/01/2010	12/01/2010
1.4.4.3	Inauguración	1 día	11/01/2010	11/01/2010
1.4.4.4	Puesta en servicio	1 día	13/01/2010	13/01/2010
1.4.4.5	Liquidaciones y cierre	2 días	14/01/2010	15/01/2010
1.4.4.5.1	Reunión de cierre del proyecto	1 día	14/01/2010	14/01/2010
1.4.4.5.2	Cierre administrativo del proyecto	1 día	15/01/2010	15/01/2010
1.5	Gerencia del proyecto	85 días	14/09/2009	08/01/2010
1.5.1	Reuniones tácticas y de seguimiento	85 días	14/09/2009	08/01/2010
1.5.2	Planeación	10 días	14/09/2009	25/09/2009
1.5.3	Administración	10 días	14/09/2009	25/09/2009
2	Fin	0 días	15/01/2010	15/01/2010

En conclusión, el cronograma del proyecto hace referencia a los días de duración, las fechas de inicio y finalización de las actividades dentro de cada paquete de trabajo y los recursos correspondientes a cada actividad, el cual se desglosa de la siguiente manera; las actividades del paquete de gerencia de proyecto tiene una duración de 85 días desde el lunes 14 de octubre del 2009 hasta el viernes 8 de enero del 2010; las actividades del paquete de diseño tiene una duración de 29 días desde el lunes 14 de septiembre del 2009 hasta el jueves 22 de octubre del 2009; los estudios preliminares que incluyen el estudio de tránsito, tienen una duración de 15 días a partir del lunes 14 de septiembre del 2009 hasta el viernes 2 de octubre del 2009; el diseño de la vía tienen una duración de 14 días a partir del lunes 5 de octubre del 2009 hasta el jueves 22 de octubre del 2009; las obras de arte tienen una duración de 5 días a partir del lunes 14 de septiembre del 2009 hasta el viernes 18 de septiembre del 2009; las actividades del paquete de adquisiciones tiene una duración de 16 días a partir del viernes 23 de octubre hasta el viernes 13 de noviembre del 2009; para el desarrollo del paquete de restauración de la vía se ha asignado una duración de 45 días a partir del lunes 16 de noviembre del 2009 hasta el viernes 15 de enero del 2010; los levantamientos de los deterioros en el pavimento tiene una duración de 9 días a partir del lunes 16 de noviembre del 2009 hasta el jueves 26 del mismo mes del 2009; el pavimento asfáltico tiene una duración de 25 días a partir del viernes 27 de noviembre del 2009 hasta el jueves 31 de diciembre del 2009 ; la señalización de la vía tiene una duración del 4 días a partir del viernes primero de enero del 2010 hasta el miércoles 6 de enero del 2010; y por último las actividades de entrega y cierre del proyecto tiene una duración de 7 días a partir del jueves 7 de enero del 2010 hasta el viernes 15 de enero del 2010.

Las reuniones semanales del proyecto se desarrollaran todos los martes desde el lunes 14 de septiembre hasta el viernes 15 de enero del 2010.

La realización y cumplimiento de todas estas actividades, en el tiempo establecido en el cronograma, permite determinar la finalización del proyecto el viernes 15 de enero del 2010 y la puesta en servicio de la vía el lunes 11 de enero del mismo año.

4.4 PLAN DE GESTIÓN DE LOS COSTOS

Desarrollar una línea base de los costos que permita estimar los costos, determinar el presupuesto y controlar los costos en la gestión proyecto, permitiendo que este mismo se desarrolle dentro del presupuesto establecido.

4.4.1 Herramienta y técnicas. Se utilizará el sistema de precios unitarios para algunos de los ítems necesarios para configurar la línea base de costos del proyecto. Permitiendo conocer el valor estimado de las actividades distribuidas en el tiempo, con el fin de supervisar y controlar el rendimiento de los mismos.

El presupuesto nos da a conocer el valor de los recursos necesarios para completar cada actividad del cronograma, como lo es la mano de obra, material, consumible, maquinaria (alquiler por hora), herramienta, servicios, oficinas, campamentos, costos financieros, impuestos, inflación y contingencias.

Para la estimación de los costos se recurrió al *Juicio de Expertos*, donde se deja constancia la utilización de esta herramienta en el Acta de Reunión del proyecto y al mismo tiempo se utilizó la estimación análoga de un proyecto de restauración vial en el barrio Bilbao – Localidad de Suba – Bogotá D.C. , el cual la Ingeniera Graciela Torres es la directora del proyecto. **(Ver Anexo 2)**.

4.4.2 Presupuesto Detallado del Proyecto. El presupuesto detallado permite conocer los costos estimados de las actividades distribuidas en el tiempo, con el fin de supervisar y controlar el rendimiento de los costos en el proyecto.

El presupuesto nos da a conocer el valor de los recursos necesarios para completar cada actividad del cronograma, como lo es la mano de obra, material, consumible, maquinaria, herramienta, servicios, oficinas, campamentos, costos financieros, impuestos, inflación y contingencias.

A continuación se mostrará la estructura de costos del proyecto:

Cuadro 11. Análisis de Precios Unitarios.¹⁸

PAVIMENTACION	
LARGO	900 M
ANCHO	6 M
PROFUNDIDAD	0,25 M

Cuadro 12. Análisis de Precios Unitarios (Costo por Actividad).¹⁹

AREA DE LA VIA	
LARGO	900 M
ANCHO	6 M

¹⁸ Elaborado por los Autores.

¹⁹ Elaborado por los Autores.

Cuadro 13. Análisis de Precios Unitarios (Honorarios).²⁰

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
OBRA	VIA PRINCIPAL URB. CIUDADELA BONANZA				
LOCALIZACION	TURBACO, BOLIVAR				
ITEM	RESTAURACION				
1- PREPARACION DEL TERRENO EXISTENTE				UNIDAD	M2
EQUIPO	CANTIDAD	COSTO/HORA	H.REQUERIDAS	CAPACIDAD M2/H	TOTAL
CUADRILLA TIPO A	1	\$ 17.000	25	N/A	\$ 425.000
MOTONIVELADORA	2	\$ 152.000	25	200	\$ 3.800.000
				COSTO DIRECTO	\$ 4.225.000
2- LEVANTAMIENTO DE LOS DETERIORS				UNIDAD	M3
EQUIPO	CANTIDAD	COSTO/HORA	H.REQUERIDAS	CAPACIDAD M2/H	TOTAL
CUADRILLA TIPO A	3	\$ 20.000	170	N/A	\$ 3.400.000
RETROESCABADORA	2	\$ 135.555	170	14,285	\$ 23.044.350
VOLQUETAS	5	\$ 72.500	242	10	\$ 17.545.000
				COSTO DIRECTO	\$ 43.989.350
3- PAVIMENTACION				UNIDAD	M2-M3
EQUIPO	CANTIDAD	COSTO/HORA	H.REQUERIDAS	CAPACIDAD M2/H	TOTAL
CUADRILLA TIPO A	1	\$ 20.000	36	150	\$ 720.000
ESTRU. Y CONCRETO	1350	\$ 233.000	N/A	N/A	\$ 314.550.000
				COSTO DIRECTO	\$ 315.270.000
4- BORDILLOS CUNETA				UNIDAD	METROS LINEALES
EQUIPO	CANTIDAD	COSTO/HORA	H.REQUERIDAS	CAPACIDAD M2/H	TOTAL
CUADRILLA TIPO A	3	\$ 13.000	75	200	\$ 975.000
ACERO	3600	\$ 3.750	N/A	N/A	\$ 13.500.000
RIELES PARA PAVIMENTO	1800	\$ 3.350	N/A	N/A	\$ 6.030.000
CONCRETO	1800	\$ 5.352	N/A	N/A	\$ 9.633.600
				COSTO DIRECTO	\$ 30.138.600
5- SEÑALIZACION Y DEMARCACION				UNIDAD	METROS LINEALES
EQUIPO	CANTIDAD	COSTO/HORA	H.REQUERIDAS	CAPACIDAD M2/H	TOTAL
EQUIPO DE DEMARCACION	900	\$ 1.999	N/A	N/A	\$ 1.799.100

²⁰ Elaborado por los Autores.

Cuadro 14. Presupuesto Total del Proyecto. ²¹

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
OBRA	VIA PRINCIPAL URB. CIUDADELA BONANZA				
LOCALIZACION	TURBACO, BOLIVAR				
ITEM	HONORARIOS				
1- SALARIO DE MANO DE OBRA POR LEY					
				VALOR	
AUXILIO DE TRANSPORTE MENSUAL				\$ 55.000	
SALARIO MINIMO MENSUAL				\$ 496.900	
2- JORNALES DIARIO DE MANO DE OBRA POR CONVENCION					
MAESTRO DE OBRA					
				VALOR	
SALARIO PACTADO				\$ 44.692	
				VALOR	
OFICIAL DE CONSTRUCCION					
SALARIO PACTADO				\$ 27667	
AUXILIOS DE TRANSPORTE				\$ 183.333	
JORNADA TOTAL				\$ 211.000	
				VALOR	
AYUDANTE DE OBRA					
SALARIO PACTADO				\$ 16.563	
AUXILIOS DE TRANSPORTE				\$ 1.833	
JORNADA TOTAL				\$ 18.396	
2- CALCULO PRESTACIONES					
PRESTACIONES LEGALES		APORTES PATRONALES		OTROS APORTES	
CESANTIAS POR LEY	10%	CAJA COMPENSACION	4,00%	HORAS EXTRAS	2,00%
INTERESES SOBRE CESANTIAS	1,20%	APORTE SENA	2,00%	SEGURO COLECTIVO	0,50%
VACACIONES ANUALES	4,16%	FONDO IND. COSNTRUCCION	1,80%		
PRIMAS ANUALES	8,33%	ICBF	3,00%		

²¹ Elaborado por los Autores.

		ISS	35,46%		
SUBTOTAL	24%	SUBTOTAL	46,26%	SUBTOTAL	2,50%
3- CALCULO DE DESCANSOS REMUNERADO					
					VALOR
TIEMPO PAGADO NO LABORADO					36,70%
MAYOR VALOR PRESTACIONAL POR TIEMPO					20,32%
TOTAL					57,02%
4- CALCULO DE VALORES CUADRILLAS					
					VALOR
JORNAL DIARIO AYUDANTE					\$ 18.516,67
JORNAL DIARIO OFICIAL					\$ 30.000,00
JORNAL TOTAL DIARIO BASE					\$ 48.516,67
PRESTACIONES LEGALES	24%				\$ 11.493,60
APORTES PATRONALES	46,26%				\$ 22.443,81
OTROS APORTES	2,50%				\$ 1.722,34
DESCANSOS REMUNERADOS	57,02%				\$ 27.664,20
INCREMENTO VARIABLE	0,00%				-
TOTAL CUADRILLA POR DIA					\$ 111.840,62
TOTAL CUADRILLA HORA-HOMBRE					\$13.980

Costos Totales	
OBRA	VIA PRINCIPAL URB. CIUDADELA BONANZA
LOCALIZACION	TURBACO, BOLIVAR
ITEM	COSTOS TOTALES
ACTIVIDADES	VALOR
PREPARACION DEL TERRENO EXISTENTE	\$ 4.225.000
LEVANTAMIENTO DE LOS DETERIOROS	\$ 43.989.350
PAVIMENTACION	\$ 315.270.000
BORDILLOS CUNETA	\$ 30.138.600
SEÑALIZACION Y DEMARCACION	\$ 1.799.100
EQUIPO DE OBREROS BASE	\$ 10.184.167
ADMINISTRACION (12%)	\$ 48.672.746
UTILIDAD (10%)	\$ 40.560.622
IMPREVISTOS (3%)	\$ 12.168.187
TOTAL AUI (25%)	\$ 101.401.554
TOTAL COSTOS DIRECTOS	\$ 405.606.217

4.4.3 Seguimiento y control a los costos del proyecto. El presupuesto presentado, tendrá un control mensual por parte del Comité de Programación y Control de Costos, los cuales por medio de una plantilla de reporte (**Ver Cuadro 15**) se realizara un seguimiento detallado de los costos incurridos durante el desarrollo del proyecto.

Cuadro 15. Reporte Mensual del Progreso del Proyecto.²²

REPORTE MENSUAL				
ACTIVIDADES TERMINADAS DURANTE EL MES				
ID	Descripcion de la Actividad	Avance	Responsable	Cierre
ACTIVIDADES PROGRAMADAS A CULMINAR DURANTE EL MES				
ID	Descripcion de la Actividad	Avance	Responsable	Cierre
Observaciones:				

Para llevar a cabo el control de los costos se empleará la metodología del Valor Ganado, la cual consiste en comparar la cantidad de trabajo realizado, cuanto trabajo queda por realizar, en cuanto tiempo se completará el proyecto si se mantienen las condiciones con las que se elaboró el cronograma y la estimación del costo total del proyecto. Siendo esta una de las herramientas más útiles para que la Gerencia obtenga una visión objetiva del proyecto.

²²Elaborada por los Autores.

El proceso que se llevará a cabo para la planificación, control y medidas para la toma de acciones correctivas y preventivas del proyecto, seguirá el siguiente orden:

1. Mensualmente se realizará un seguimiento al presupuesto por parte Comité de Programación y Control de Costos, en donde se expondrán las variables a controlar mediante la metodología del valor ganado.
2. El Valor Ganado como sistema de control, básicamente requiere de tres indicadores:
 - Valor planificado (PV)
 - Valor Ganado (EV)
 - Coste Real (AC)

Los valores PV, EV y AC se usan en combinación para proporcionar medidas de rendimiento, si el trabajo se está llevando a cabo o no de acuerdo a lo planificado.

3. Para la cuantificación de los indicadores mencionados, se partirá de una plantilla realizada en Microsoft Office Excel (**Ver Cuadro 15**), en la cual se ingresarán mensualmente los valores de PV, EV, AC y BAC. Y la herramienta automáticamente, por las formulaciones incluidas calculará los demás valores.

Cuadro 16. Matriz del Valor Ganado.²³

MATRIZ DE VALOR GANADO												
ID - WBS	Descripción de la Actividad	Costo Presupuesto	EV	AC	BAC	CV	CPI	SV	SPI	EAC	ETC	VAC
						(EV - AC)	(EV / AC)		(EV / PV)	(BAC / SPI)	(EAC - AC)	(BAC - EAC)

²³ Elaborado por los Autores.

4.5 PLAN DE GESTIÓN DE LA CALIDAD

La gestión de la calidad del proyecto incluirá la identificación de las normas de calidad para desarrollar el plan de gestión para el diseño y la construcción de la vía, supervisando las actividades planificadas, con el fin de asegurarse que el proyecto utilice todos los procesos necesarios, para determinar si cumple con las normas de calidad e identificar modos de eliminar las causas de rendimiento insatisfactorio.

4.5.1 Herramientas y Técnicas. Al desarrollar el plan de gestión de la calidad del proyecto “plan de gestión para la restauración del diseño y construcción en concertó de la vía principal de la Urbanización Ciudadela Bonanza”, se utilizó la herramienta *Juicio de Expertos*, miembros del equipo u otros expertos con experiencia y habilidades afines al tema del proyecto.

Se deja constancia de la utilización de esta herramienta en el Acta de Reunión del proyecto (**Ver Anexo 2**).

4.5.2 Técnica de Control y Aseguramiento de la Calidad. El plan de gestión de la calidad es un documento que tiene vigencia desde el inicio de la obra y concluye con la terminación de la misma, pleno recibo a satisfacción del cliente y será responsabilidad de los miembros del equipo designados en la matriz de roles y funciones.

El proceso de control y aseguramiento de la calidad se realizará mediante Auditorías internas (visitas de sostenibilidad), la cual consistirá en un examen sistemático e independiente que determina si las actividades y los resultados de los procesos cumplen las disposiciones preestablecidas en las normas y si estas se aplican en forma efectiva, siendo aptas para alcanzar los objetivos. Todas

aquellas tareas que presenten desviaciones sobre lo planteado, deben ser registradas en el formato de Checklist para definición de problemas.

El checklist será una herramienta útil para ayudar a definir el problema, organizar las ideas y nos ayudará a determinar que tanto se ha avanzado en la solución del mismo, permitiendo establecer las relaciones causa-efecto que puedan existir entre las tareas y los objetos planteados en los mismos. A continuación se muestra el formato que será utilizado durante la ejecución del proyecto.

Cuadro 17. Checklist- Revisión Documental Plan de Calidad.²⁴

REVISIÓN DOCUMENTAL PLAN DE CALIDAD PROYECTO: "PLAN DE GESTIÓN PARA EL DISEÑO Y LA CONSTRUCCIÓN DE LA VÍA PRINCIPAL EN LA URBANIZACIÓN CIUADAELA BONANZA UBICADO EN EL MUNICIPIO DE TURBACO BOLÍVAR. "		Fecha de Revisión:		
INFORMACIÓN GENERAL				
Objeto:				
CRITERIOS		CUMPLE		OBSERVACIONES
		SI	NO	
1.	Generalidades			
1.1	¿El Objetivo del Plan de Calidad esta de acuerdo al objeto a cumplir en el contrato?			
1.2	¿El alcance indicado en el Plan corresponde al alcance del proyecto?			
1.3	¿El plan evidencia una Política de Calidad de la empresa donde se muestre liderazgo y compromisos en relacion al tema?			
1.4	¿El Plan establece la lista de entregables del proyecto?			
1.5	¿El Plan Lista los documentos entregables del diseño -cuando aplique- (memorias de cálculo, planos, procedimientos)?			
2.	Organización			
2.1	¿Están descritos los recursos humanos requeridos para la Gestión de Calidad?			
2.2	¿Están descritas las Funciones y Responsabilidades del personal?			
3.	Linea base de rendimiento de costos			
3.1	¿la constructora manifiesta que dispone de herramientas y mecanismos para el control de los costos del contrato?			
3.2	¿El Plan indica los mecanismos de control de costos del contrato?			
4.	Aseguramiento de la calidad			
4.1	Control de Procesos o Actividades			
4.1.1	¿El Plan asegura la calidad de cada una de las actividades contempladas en la EDT?			
4.1.2	¿Se establecen las diferentes etapas o procesos del proyecto que se pretenden controlar?			
4.1.3	¿Se indican los requisitos a cumplir?			
4.1.4	¿Se establecen los mecanismos de control y seguimiento de las actividades a controlar?			
4.1.5	¿Se indica la acción a tomar en caso de no conformidad o incumplimiento de un requisito?			
4.1.6	¿Existen los formatos para registrar las acciones a realizar?			
4.1.7	¿Están indicados el responsable de aplicar la accion o mecanismo de control?			

²⁴ Elaborado por los Autores.

5.2		Control de Materiales								
5.2.1	¿Los materiales a controlar estan de acuerdo al alcance de las actividades?									
5.2.2	¿Existe los aspectos a controlar de los materiales?									
5.2.3	¿Se evidencian las frecuencia de realizacion del control?									
5.2.4	¿Estan identificado el responsable de la aplicación del control?									
5.2.5	¿Estan las herramientas y equipos necesarios para la realizacion del control?									
5.2.6	¿El Plan contempla los requerimientos de certificaciones de calidad de los equipos a utilizar en la obra?									
6.		Planeación y Procedimientos								
6.1	¿El plan contempla un procedimiento de comunicaciones?									
6.2	¿Existen los procedimientos e instructivos de las actividades ?									
6.3	¿Estos procedimientos e instructivos indican el aseguramiento de la calidad?									
6.4	¿Existen un programa de auditorias?									
6.5	¿Tiene la empresa programas de sensibilización, capacitación y entrenamiento de su personal?									
6.6	¿Estan detallados los indicadores de Gestión de Calidad?									
6.7	¿En caso de subcontratación se evidencia que el aseguramiento de la calidad de las actividades por parte del contratista?									
6.8	¿Esta firmado el Plan de Calidad por parte del Representante legal o Gerente de la empresa?									
<p>Concepto:</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 33%; text-align: center;">Aceptado</td> <td style="width: 33%; text-align: center;">Por Mejorar</td> <td style="width: 33%; text-align: center;">No Aceptado</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Cumple 100% de los criterios (37)</td> <td style="text-align: center;">>70% de los criterios (≥26)</td> <td style="text-align: center;"><70% de los criterios (<26)</td> </tr> </table>					Aceptado	Por Mejorar	No Aceptado	Cumple 100% de los criterios (37)	>70% de los criterios (≥26)	<70% de los criterios (<26)
Aceptado	Por Mejorar	No Aceptado								
Cumple 100% de los criterios (37)	>70% de los criterios (≥26)	<70% de los criterios (<26)								
<p>Revisó:</p> <p>Nombre: _____ Firma: _____ Fecha: _____</p> <p>No. Registro:</p>										

4.5.3 Documentos del Sistema de Gestión de La Calidad Aplicados al Proyecto. Este documento tiene como objetivo presentar las responsabilidades, actividades y métodos necesarios para asegurar la calidad de obra del proyecto **“Plan de gestión para la restauración del diseño y la construcción en concreto de la vía principal en la urbanización ciudadela bonanza ubicado en el municipio de Turbaco Bolívar”**.

Este documento es la guía para cumplir con las necesidades y requisitos que permitan garantizar el óptimo desarrollo en la ejecución de la obra, según las políticas de calidad requeridas.

4.5.4 Descripción del sistema general de calidad. A continuación se presentan los formatos que se utilizarán en el plan de calidad para el desarrollo de los trabajos en la construcción de la vía.

El Sistema General de Calidad deberá describir en el siguiente formato las actividades a controlar:

El Sistema General de Calidad deberá registrar en el siguiente formato las acciones preventivas/correctivas:

Cuadro 19. Registro de Acción Correctiva/Preventiva.²⁶

REGISTRO DE ACCION CORRECTIVA/PREVENTIVA					
<u>COD:</u>	<u>ITEM:</u>	<u>UND</u>	<u>CANT</u>	<u>PARCIAL</u>	<u>FINAL</u>
<u>LOCALIZACION</u>					
<u>ACCION TOMADA:</u>					
<u>CORRECTIVA</u>			<u>PREVENTIVA</u>		
<u>CAUSAS ACCION:</u> (Indicar las causas posibles de la no conformidad con las fuentes de informacion, anexadas)					
_____			_____		
FECHA			FIRMA Y CARGO QUIEN INDICA CAUSAS		
<u>DESCRIPCION:</u>					
Descripcion de la accion					
<u>ENCARGADO:</u> (Responsable de la accion)					
_____			_____		
FECHA			FIRMA Y CARGO QUIEN INDICA TRATAMIENTO		
<u>SEGUIMIENTO:</u> (Indicar resultados de la accion con las conclusiones de la misma.)					
_____			_____		
FECHA			FIRMA Y CARGO QUIEN VERIFICA SEGUIMIENTO		

²⁶ Elaborado por los Autores.

A continuación se presenta el formato de identificación de las actividades a controlar

Cuadro 20. Registro de Identificación y Trazabilidad.²⁷

REGISTRO DE IDENTIFICACION Y TRAZABILIDAD					
<u>COD:</u>	<u>ITEM:</u>	<u>UND</u>	<u>CANT</u>	<u>PARCIAL</u>	<u>FINAL</u>
<u>LOCALIZACION</u>					
<u>ESPECIFICACIONES:</u> (INSTRUCCIONES TECNICAS)					
<u>GENERALES</u>	<u>PARTICULARES</u>	<u>NORMAS TECNICAS</u>		<u>DESCRIPCION</u>	
<u>INSPECCION y ENSAYO:</u>					
<u>COD:</u>	<u>DESCRIPCION</u>				
<u>CONFORME</u>			<u>NO CONFORME</u>		
<u>ANOTACIONES:</u>					

²⁷ Elaborado por los Autores.

4.6 PLAN DE GESTIÓN DE LOS RIESGOS

El propósito del plan de gestión de los riesgos es disminuir la probabilidad y el impacto de los eventos negativos, aumentando la ocurrencia de los eventos positivos a través de la planificación, identificación y análisis cualitativo-cuantitativo de los riesgos, planificación de la respuesta a los riesgos, y el seguimiento y control continuo de los mismos.

4.6.1 Herramienta y técnicas. Para la estimación de los riesgos se recurrió al *Juicio de Expertos*, miembros del equipo u otros expertos con experiencia y habilidades afines al tema del proyecto. Se deja constancia de la utilización de esta herramienta en el Acta de Reunión del proyecto (**Ver Anexo 2**).

4.6.2 Identificación de riesgos. La identificación de riesgos determina qué riesgos pueden afectar al proyecto, definiéndolos y evaluando sus características. Entre las personas que participan en actividades de identificación de riesgos se pueden incluir, según corresponda, las siguientes: el director del proyecto, los miembros del equipo del proyecto, expertos en la materia ajenos al equipo del proyecto, clientes, usuarios finales, interesados y expertos en gestión de riesgos.

Este es un proceso interactivo ya que en el ciclo de vida del proyecto pueden aparecer nuevos riesgos o pueden evolucionar conforme el proyecto avanza a lo largo de su ciclo de vía, la cual debe lograrse que el equipo de trabajo tenga un sentido de propiedad sobre la gestión de estos riesgos y las acciones de respuestas asociadas.

La técnica empleada para la identificación de los riesgos en la construcción de la vía principal en la urbanización ciudadela bonanza está basada en la experiencia del equipo de trabajo, la cual tienen como objetivo principal identificar y generar alternativas para la soluciones de los problemas propuestos.

La lista de riesgos identificados se expone a continuación:

- **No aprobación del presupuesto para el proyecto:** Los análisis financieros realizados no garantizan la rentabilidad de los dineros invertidos.
- **Personas con los conocimientos necesarios podrían no estar disponibles:** Demora en adelantos de obra.
- **Condiciones del clima:** Factores determinantes del clima como son la temperatura, la humedad, las lluvias, el sol, los vientos, etc. Este tipo de riesgos se convierte en los más inciertos e inmanejables en un proyecto.
- **Técnicos:** Hace referencia a los errores de diseño y construcción.
- **No contar con la materia prima a tiempo:** Falta de gestión para la adquisición a tiempo de la materia prima a utilizar.
- **Difícil adquisición de alguna maquinaria:** Solicitar con antelación el alquiler de la maquinaria a utilizar.
- **No disponibilidad de agua y electricidad:** Previo al inicio de la obra no se realice la instalación de los servicios de electricidad y agua.
- **Fuerza mayor:** Generados principalmente por movimientos telúricos, deslizamientos de tierra, inundaciones, etc.
- **Riesgos del mercado:** Factores incontrolables que pueden generar un desequilibrio económico en el proyecto, algunos como: inflación, precios del mercado, innovación de la competitividad, etc.

4.6.3 Análisis de la información. El Análisis Cualitativo de Riesgos consiste en evaluar la prioridad de los riesgos identificados, usando la probabilidad de ocurrencia e impacto de dichos riesgos. Esta evaluación refleja la actitud frente a los riesgos, tanto del equipo del proyecto como de los interesados.

Este análisis cualitativo de los riesgos es un medio rápido y económico de establecer prioridades para la planificación de la respuesta a los riesgos y sienta las bases para realizar el análisis Cualitativo de Riesgos.²⁸

Cuantificar la probabilidad de ocurrencia de cada uno de los riesgos y su impacto sobre el proyecto, permitirá priorizarlos de acuerdo a la probabilidad de ocurrencia y nivel de impacto.

4.6.3.1 Probabilidad. A continuación se describe la calificación y descripción de los posibles valores de probabilidad de ocurrencia de los riesgos durante el desarrollo del proyecto.

Cuadro 21. Valores de Probabilidad de Ocurrencia de Riesgos.²⁹

Título	Calificación	Descripción
N (Muy Bajo)	20	Muy bajo grado de ocurrencia, sin embargo, se debe monitorear para evitar que aumente la probabilidad de ocurrencia durante el proyecto.
L (Bajo)	40	Improbable que ocurra Las circunstancias que implican la ocurrencia de este riesgo son bajas.
M (Medio)	60	Existe una probabilidad de que ocurra
H (alto)	80	Dadas las circunstancias, es probable que ocurra.
VH (Muy Alto)	100	Altamente probable que ocurra dado las circunstancias.

²⁸ FUNDAMENTOS DE LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS, Guía del PMBOK. Cuarta Ed.

²⁹ Elaborado por los autores.

4.6.3.2 Impacto. A continuación se describe la calificación y descripción de los posibles valores de impacto que tienen los riesgos en la ejecución del proyecto.

Cuadro 22. Grado de impacto del Riesgo sobre el Proyecto³⁰

Título	Calificación	Descripción
N (Muy Bajo)	20	El impacto sobre el proyecto es mínimo.
L (Bajo)	40	El impacto sobre el proyecto es menor, es decir, < 5% desviación en el alcance.
M (Medio)	60	El impacto sobre el proyecto es medible, es decir, entre 5% y 10% de desviación en el alcance.
H (alto)	80	El impacto sobre el proyecto es significativo, es decir, entre 10% y 25% de desviación del alcance.
VH (Muy Alto)	100	El impacto sobre el proyecto es mayor, es decir, mayor a 25% de desviación en el alcance.

4.6.3.3 Prioridad. Este proceso incluye los métodos para priorizar cada uno de los riesgos, identificado la probabilidad y el impacto de mismo. Una vez determinado los puntajes de probabilidad e impacto, el puntaje de prioridad del riesgo se calculará de la siguiente manera:

$$Prioridad = \frac{(Probabilidad + Impacto)}{2}$$

Para determinar el puntaje de prioridad calculado, será utilizada la **Matriz de Valoración de Riesgo-RAM**, para su utilización se debe cruzar la valoración cuantitativa asignada según las tablas descritas anteriormente (Impacto y probabilidad del riesgo) y dónde se crucen los valores de estas dos variables, será el nivel de riesgo en el que se encuentra el riesgo identificado. Por ejemplo un riesgo cuya probabilidad sea del 60% (Probabilidad media de acuerdo a la tabla), y cuyo impacto sea del 20 (Impacto muy bajo de acuerdo a la tabla), representará

³⁰ Elaborado por los autores,

un nivel de riesgo de 40, es decir bajo, se recomendaría tomar todas las medidas necesarias para Evitar, compartir, reducir o transferir dicho riesgo.

Figura 9. Matriz de Valoración de Riesgo-RAM³¹

IMPACTO	MUY ANTO	100	60 Nivel del Riesgo Medio Evitar	70 Nivel del Riesgo Alto Reducir Evitar Compartiro Transferir	80 Nivel de Riesgo Alto Reducir Evitar Compartiro Transferir	90 Nivel de Riesgo Muy Alto Reducir Evitar Compartiro Transferir	90 Nivel de Riesgo Muy Alto Reducir Evitar Compartiro Transferir
	ALTO	80	50 Nivel del Riesgo Medio Evitar	60 Nivel del Riesgo Medio Reducir Evitar Compartiro Transferir	70 Nivel del Riesgo Alto Reducir Evitar Compartiro Transferir	80 Nivel de Riesgo Alto Reducir Evitar Compartiro Transferir	90 Nivel de Riesgo Muy Alto Reducir Evitar Compartiro Transferir
	MEDIO	60	40 Nivel del Riesgo Bajo Asumir Reducir	50 Nivel del Riesgo Medio Evitar	60 Nivel del Riesgo Medio Reducir Evitar Compartiro Transferir	70 Nivel del Riesgo Alto Reducir Evitar Compartiro Transferir	80 Nivel de Riesgo Alto Reducir Evitar Compartiro Transferir
	BAJO	40	30 Nivel del Riesgo Bajo Asumir Reducir	40 Nivel del Riesgo Bajo Asumir Reducir	50 Nivel del Riesgo Medio Reducir Evitar Compartiro Transferir	60 Nivel del Riesgo Medio Reducir Evitar Compartiro Transferir	70 Nivel del Riesgo Alto Reducir Evitar Compartiro Transferir
	MUY BAJO	20	20 Nivel del Riesgo Muy Bajo Asumir	30 Nivel del Riesgo Bajo Asumir Reducir	40 Nivel del Riesgo Bajo Reducir Evitar Compartiro Transferir	50 Nivel del Riesgo Medio Reducir Evitar Compartiro Transferir	60 Nivel del Riesgo Medio Reducir Evitar Compartiro Transferir
	VALOR		20	40	60	80	100
			MUY BAJO	BAJO	MEDIO	ALTO	MUY ANTO
			PROBABILIDAD				

³¹ Elaborada por los Autores.

4.6.4 Matriz de la Gestión de Riesgos. El propósito de la Matriz de probabilidad e impacto es evaluar la importancia de cada riesgo y, por consiguiente, de su prioridad de atención. Especificando las condiciones de probabilidad e impacto que lleva a calificar los riesgos con una prioridad N (Muy Baja), L (Bajo), M (Media), H (Alta) y VH (Muy Alta).

La matriz de probabilidad e impacto estará conformada por: Número del riesgo, descripciones del riesgo, calificación, amenazas, probabilidad, impacto, prioridad, contingencia y responsable. A continuación se encuentra especificada la Matriz de Probabilidad e Impacto de Riesgos del proyecto de restauración de la vía de acceso a la Urbanización Ciudadela Bonanza, la cual arroja como los riesgo más crítico a no aprobación del presupuesto para el proyecto, personas con los conocimientos necesarios podrían no estar disponibles, técnicos y riesgos del mercado, por ende se deberá monitorear de manera cuidadosa.

Cuadro 23. Matriz de probabilidad e impacto.³²

MATRIZ DE PROBABILIDAD E IMPACTO								
Nro.	Descripción del Riesgo	Amenazas	Probabilidad	Impacto	Prioridad	Calificación del riesgo	Contingencia	Responsable
1	No aprobación del presupuesto para el proyecto.	No ejecución del proyecto	40	1000	70	H	Ajuste del Presupuesto	Gerente del Proyecto y Equipo del Proyecto
2	Personas con los conocimientos necesarios podrían no estar disponibles.	Retrasos en la ejecución de las actividades del proyecto	80	60	70	H	Iniciar el proceso de reclutamiento del personal requerido , tiempo antes del arranque del proyecto.	Gerente del Proyecto y Equipo encargado de la Selección de personal.
3	Condiciones del clima.	Se detiene el proyecto	60	60	60	M	Iniciar el proyecto en una época no lluviosa (Consultar bases de datos de predicción climática y alertas del Ideam).	Gerente del proyecto y equipo del proyecto.
4	Técnicos.	Retrasos en la ejecución de las actividades del proyecto	60	80	70	H	Antes de dar inicio al proyecto, se debe hacer la revisión detallada de los diseños.	Gerente del proyecto e Ingenieros a cargo.
5	No contar con la materia prima a tiempo.	Retrasos en la ejecución de las actividades del proyecto	60	60	60	M	Contar con un inventario de materias primas	Equipo del Proyecto
6	Difícil adquisición de alguna maquinaria.	Retrasos en la ejecución de las actividades del proyecto	60	60	60	M	Solicitar con anterioridad los equipos que se podrán necesitar para la ejecución de las actividades.	Equipo del Proyecto
7	No disponibilidad de agua y electricidad.	Retrasos en la ejecución de las actividades del proyecto	40	80	60	M	Diligenciar la solicitud con anterioridad ante las entidades pertinentes.	Gerente del proyecto
9	Riesgos del mercado	Se detiene el proyecto	60	80	70	H	Presentar alternativas de mejora e innovación.	Gerente del proyecto

³²Elaborado por los Autores.

4.6.5 Monitoreo y Control de los Riesgos. Mediante este proceso se implementan planes de respuesta a los riesgos, se rastrean los riesgos ya identificados, se monitorean, se identifican nuevos riesgos y se evalúa la efectividad del proceso que los controla durante todo el proyecto. Para llevar a cabo esta actividad es necesario definir los roles y funciones de las personas involucradas en el proyecto, como se define a continuación:

Toda persona que esté involucrada directa o indirectamente con el proyecto puede informarle sobre la identificación de un riesgo al Director del Proyecto:

La persona que identifica el riesgo debe comunicarlo formalmente al Director de Proyecto, y es responsable por:

- A. Identificar el riesgo dentro del proyecto.
- B. Todo riesgo debe ser notificado por cualquier funcionario del proyecto mediante el formato de identificación de riesgos (**Ver Cuadro 23**) para ser guardados como evidencia, en el que se establece: el riesgo identificado y su descripción, acciones preventivas y correctivas, documentos de soporte, firma de la persona que identifica el riesgo y la fecha de envió del formulario al director del proyecto.

Cuadro 24. Formato de Identificación de Riesgo.³³

IDENTIFICACION DE RIESGOS	
ROYECTO: "PLAN DE GESTIÓN PARA EL DISEÑO Y LA CONSTRUCCIÓN DE LA VÍA PRINCIPAL EN LA URBANIZACIÓN CIUADAELA BONANZA UBICADO EN EL MUNICIPIO DE TURBACO BOLÍVAR. "	
Detalles del Riesgo	
Fecha de Identificación:	
Identificado por:	
Descripción del Riesgo:	
Probabilidad del Riesgo:	Impacto del Riesgo:
(Bajo, Medio o Alto)	(Bajo, Medio o Alto)
Mitigación del Riesgo.	
Acciones Preventivas Identificadas:	
Acciones de Contingencia Recomendadas:	
Firma:	Fecha:

C. Una vez sea entregado al director del proyecto el formato de identificación de riesgo, este se encarga de:

- Registrar todos los riesgos del proyecto.
- Presentar a todos los involucrados en el proyecto los riesgos.
- Comunicar las decisiones tomadas al equipo del proyecto.
- Asignar acciones mitigadoras.
- Monitorea el proceso de todas las acciones de mitigación para cada riesgo dentro del proyecto.

³³ Elaborado por los Autores.

- D. Para tener un control de los eventos que se ejecuten a los riesgos definidos, o con los hallazgos de nuevos riesgos, se debe documentar como se está llevando a cabo las acciones en cada proceso de mitigación, este se realizará mediante el formato de control de riesgos (**Ver Cuadro 25**).

Cuadro 25. Formatos Control de Riesgos.³⁴

FORMATO CONTROL DE RIESGOS			
ROYECTO: "PLAN DE GESTIÓN PARA EL DISEÑO Y LA CONSTRUCCIÓN DE LA VÍA PRINCIPAL EN LA URBANIZACIÓN CIUADAELA BONANZA UBICADO EN EL MUNICIPIO DE TURBACO BOLÍVAR. "			
Riesgo No:			
Probabilidad:			
Impacto:			
Prioridad:			
Frecuencia:			
Descripcion del Riesgo:			
ESTRATEGIA DE MITIGACION			
Actividad	Resp.	Fecha	
PLAN DE CONTINGENCIA			
Actividad	Resp.	Fecha	

³⁴ Elaborado por los Autores.

4.7 PLAN DE GESTIÓN DE LOS RECURSOS HUMANOS

El propósito principal es obtener un buen desempeño del equipo del proyecto para la elaboración de roles del equipo del proyecto, conocer las fortalezas del equipo y motivar al equipo para conseguir un desempeño óptimo bajo condiciones de trabajo sobresalientes.

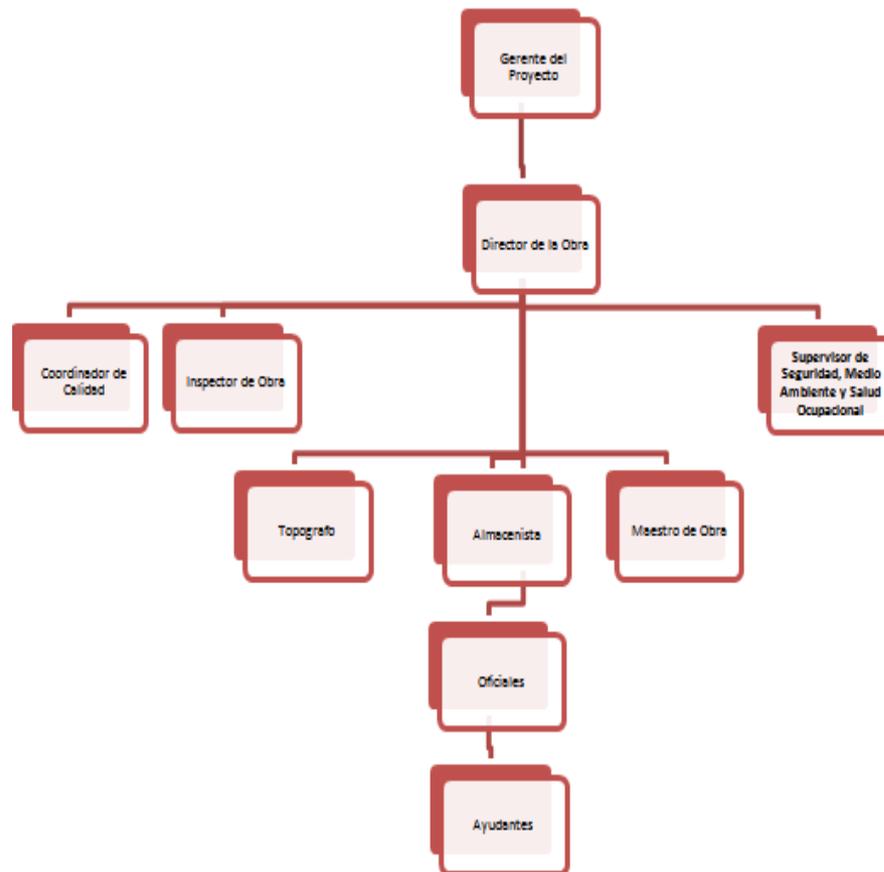
4.7.1 Herramienta y técnicas. Al desarrollar el plan de gestión de los recursos humanos del proyecto “plan de gestión para la restauración del diseño y construcción en concertó de la vía principal de la Urbanización Ciudadela Bonanza”, se utilizó la herramienta *Juicio de Expertos*, miembros del equipo u otros expertos con experiencia y habilidades afines al tema del proyecto. Se deja constancia la utilización de la herramienta *Juicio de Expertos*, en el Acta de Reunión del proyecto (**Ver Anexo 2**).

De igual forma, se utilizará para la asignar responsabilidades y mostrar las conexiones entre el trabajo que debe realizarse y los miembros del equipo del proyecto la matriz de responsabilidades, la cual lograra consolidar la línea base de los recursos humanos del proyecto.

4.7.2 Diagrama Organizacional. Es la representación gráfica de la estructura de una empresa u organización. Representa las estructuras departamentales y, en algunos casos, las personas que las dirigen, hacen un esquema sobre las relaciones jerárquicas y competenciales de vigor en la organización.

El Organigrama debe nombrar todas las personas involucradas con la obra, es necesario que se denote el cargo y el nombre de la persona asignada para esta función (**Ver Figura 10**).

Figura 10. Organigrama del Proyecto.



4.7.3 Matriz de responsabilidades. También llamada matriz RACI, es utilizada para relacionar las actividades de un proyecto con los recursos empleados (individuos o equipos de trabajo), indicando cuatro roles así:

- **Responsable:** Es el rol con la responsabilidad global y el encargado de aprobar la realización de la actividad.

- **Subordinado - Responsable:** Es quien realiza la actividad y es el responsable por su realización. En última instancia puede hacerse responsable por éste.
- **Consultado:** Es quien ayuda en la ejecución del entregable, puede ser un experto.
- **Informado:** Debe ser notificado de resultados de una actividad o de un entregable, puede ser un directivo.

El formato permite apreciar las actividades que va a realizar una persona o ver todas las personas que están involucradas en una actividad, a continuación se puede observar la matriz de responsabilidades para las actividades de este proyecto:

Cuadro 26. Convenciones de la Matriz RACI.

Convenciones de la Matriz.	
R	Responsable
A	Subordinado
C	Consultado
I	Informado

Cuadro 27. Matriz de Responsabilidades

MATRIZ DE RESPONSABILIDADES										
Nombre de la actividad	Gerente del proyecto	Director de obra	Coordinador de calidad	Inspector de obra	Supervisor de seguridad	Topógrafo	Almacenista	Maestro de obra	Oficiales	Ayudantes
1 Gerencia Proyecto	R	C	I	I	I	I	I	I	I	I
1.1 Planeación	R	C	I	I	I	I	I	I	I	I
1.2 Reuniones	C	R	I	I	I	I	I	I	I	I
1.3 Administración	R	C	I	I	I	I	I	I	I	I
2 Diseños	I	R	I	C	I	I	I	A	I	I
2.1 Estudios preliminares	I	I	I	C	I	R	I	I	I	I
2.1.1 Tránsito	I	R	I	C	I	I	I	I	I	I
2.2 Vía	I	R	I	C	C	I	I	A	A	I
2.2.1 Bordillos y andenes	I	C	I	R	I	I	I	A	A	I
2.2 Señalización	I	C	I	R	R	I	I	A	A	I
2.3 Obras de arte	I	C	I	R	I	I	I	C	A	I
3 Adquisiciones	I	R	I	C	C	I	I	C	I	I
3.1 Mano de obra	I	R	I	C	C	I	I	C	I	I
3.1.1 Elección y contratación de mano de obra	I	R	I	C	C	I	I	C	I	I
3.2 Materiales	I	R	I	C	C	I	A	C	I	I

3.2.1 Identificación de materiales a comprar	I	R	I	C	C	I	A	C	I	I
3.2.2 Determinar cantidad y calidad de materiales a comprar	I	R	I	C	C	I	A	C	I	I
3.2.3 Compra de materiales	I	R	I	C	C	I	A	C	I	I
3.3 Equipos y herramientas	I	R	I	C	C	I	A	C	I	I
3.3.1 Identificación de característica de los equipos necesarios	I	R	I	C	C	I	A	C	I	I
3.3.2 Selección y alquiler de equipos	I	R	I	C	C	I	A	C	I	I
4 Restauración de la vía	I	R	A	A	C	I	I	A	A	A
4.1 Levantamientos de los deterioros	I	R	A	A	C	I	I	R	A	A
4.1.1 Identificación del deterioro	I	R	R	A	C	I	I	A	A	A
4.1.2 Medición	I	R	I	A	C	I	I	A	A	A
4.1.3 Gravedad del deterioro	I	R	R	A	C	I	I	A	A	A
4.2 Pavimento asfáltico y concretos	I	R	I	A	C	I	I	A	A	A
4.2.1 Imprimación	I	R	I	A	C	I	I	A	A	A
4.2.2 Carpeta asfáltica	I	R	I	A	I	I	I	A	A	A
4.2.3 Capa de rodadura	I	R	I	A	I	I	I	A	A	A
4.2.4 Bordillos en concreto	I	R	I	A	I	I	I	A	A	A

4.2.5 Andenes en concreto	I	R	I	A	I	I	I	A	A	A
4.2.6 Zona verde	I	R	I	C	I	I	I	A	A	R
4.3 Señalización	I	C	I	C	I	I	I	A	A	R
4.3.1 Demarcación de vía	I	C	I	C	I	I	I	A	A	R
4.3.2 Avisos de tránsito	I	C	I	C	I	I	I	A	A	R
5 Entrega y cierre	I	R	R	R	R	I	I	I	R	R
5.1 Limpieza	I	I	I	I	I	I	I	I	I	R
5.2 Documentos	I	R	I	I	I	I	I	I	I	I
5.3 Inauguración	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
5.4 Puesta en servicio	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
5.5 Liquidación y cierre	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I

4.7.4 Perfiles y descripción de los cargos. Se describirán las responsabilidades y principales objetivos de los cargos que tendrán una participación en el proyecto:

Cuadro 28. Descripción de Cargo (Gerente del Proyecto).

Definición de cargos en el proyecto " Plan de gestión para la restauración del diseño y la construcción en concreto de la vía principal de la urbanización ciudadela bonanza".		
Nombre del Cargo	Gerente del proyecto	
Objetivo del cargo	Suministrará los recursos necesarios que permitan la realización del proyecto de acuerdo con los requerimientos del mismo.	
Responsabilidades del cargo	<ul style="list-style-type: none"> • Controlar el presupuesto. • Verificar el cumplimiento del cronograma de actividades. • Garantizar uso de materiales y equipos especificados que garanticen la correcta ejecución de las obras. • Brindar disponibilidad de equipos de infraestructura técnica para el avance de la obra. 	
Perfil De Competencias		
Conocimientos	Educación Formal Requerida	Ingeniero Industrial, Ingeniero Civil.
	Educación no Formal requerida	Especialización en Gestión de proyecto, dominios del idioma inglés, manejo de office.
Experiencia	Experiencia General	5 Años
	Experiencia Especifica	4 Años

Cuadro 29. Descripción de Cargo (Director de la Obra).

Definición de cargos en el proyecto " Plan de gestión para la restauración del diseño y la construcción en concreto de la vía principal de la urbanización ciudadela bonanza"		
Nombre del Cargo	Director de la obra	
Objetivo del cargo	Hacer cumplir los procedimientos que se requieran en la obra a nivel general.	
Responsabilidades del cargo	<p>Seguimiento y control del programa de avance de obra.</p> <p>Seguimiento y control del flujo de desembolso.</p> <p>Coordinar las contrataciones y compras mayores.</p> <p>Tomar las decisiones técnicas propias de la ejecución y que sean de su competencia.</p> <p>Coordina las funciones del residente y demás personal a su cargo.</p>	
Perfil De Competencias		
Conocimientos	Educación Formal Requerida	Ingeniero Civil.
	Educación no Formal requerida	Conocimiento en Gestión de proyecto, interpretación de planos, Conocimiento en normas de seguridad y salud ocupacional, manejo de office.
Experiencia	Experiencia General	5 Años
	Experiencia Especifica	4 Años

Cuadro 30. Descripción de Cargo (Coordinador de Calidad).

Definición de cargos en el proyecto " Plan de gestión para la restauración del diseño y la construcción en concreto de la vía principal de la urbanización ciudadela bonanza"		
Nombre del Cargo	Coordinador de Calidad	
Objetivo del cargo	Hacer cumplir las políticas de calidad previamente establecidas.	
Responsabilidades del cargo	Realizar los cambios y actualizaciones que realice la gerencia durante la planeación y revisión de: Política de Calidad, Estructura organizacional, Manual de calidad, etc.	
	Trabajar diversos procesos: Auditorías internas, Acciones correctivas y preventivas, atención de quejas y reclamos, control de no conformidades.	
	Mantener actualizado el control de documentos del Sistema de Gestión de Calidad.	
	Preparar programa de auditorías internas y realizar seguimiento de los resultados de la misma. Preparar el plan de calidad para la obra. Coordinar revisiones constantes para garantizar el mantenimiento del Sistema de Gestión de Calidad de la obra.	
	Coordinar y hacer seguimiento a labores de infraestructura y equipos incluyendo control de existencias.	
	Hacer seguimiento y registro de las acciones correctivas y preventivas implementadas como medidas de mejoras. Hacer seguimiento de las posibles quejas y reclamos que se presenten.	
	Hacer seguimiento de las no conformidades.	
	Demostrar un alto sentido de la responsabilidad y honestidad en las acciones realizadas.	
	La coordinadora de calidad realizará visitas de seguimiento semanales a la obra y auditorías internas mensuales.	
Perfil De Competencias		
Conocimientos	Educación Formal Requerida	Ingeniero Industrial
	Educación no Formal requerida	Conocimiento en Sistemas de Gestión de Calidad, manejo de office, conocimiento del idioma inglés.
Experiencia	Experiencia General	3 Años
	Experiencia Especifica	2 Años

Cuadro 31. Descripción de Cargo (Inspector de Obra).

Definición de cargos en el proyecto " Plan de gestión para la restauración del diseño y la construcción en concreto de la vía principal de la urbanización ciudadela bonanza"		
Nombre del Cargo	Inspector de obra	
Objetivo del cargo	Hacer cumplir las especificaciones, manejo de no conformidades, brindar apoyo al director de la obra	
Responsabilidades del cargo	Trabajar por la satisfacción del cliente en los productos y servicios suministrados.	
	Manejo de no conformidades en las obras ejecutadas, en caso de presentarse.	
	Garantizar que los procedimientos de ejecución de los trabajos cumplan con las especificaciones de calidad que se requieren en la obra.	
	Es responsable de coordinar y llevar el control y listado de los ensayos mediante los cuales se verifican aquellas características de los materiales que se pueden evaluar a partir de la toma de muestras representativas.	
	Programar e informar al ingeniero residente de las necesidades de mano de obra, compra de materiales y contratación de equipos.	
Perfil De Competencias		
Conocimientos	Educación Formal Requerida	Ingeniero Civil
	Educación no Formal requerida	Conocimiento en manejo de personal, manejo de office, conocimiento del idioma inglés
Experiencia	Experiencia General	4 Años
	Experiencia Especifica	3 Años

Cuadro 32. Descripción de Cargo (Supervisor de Seguridad, Medio Ambiente y Salud Ocupacional).

Definición de cargos en el proyecto " Plan de gestión para la restauración del diseño y la construcción en concreto de la vía principal de la urbanización ciudadela bonanza"		
Nombre del Cargo	Supervisor de Seguridad, Medio Ambiente y Salud Ocupacional	
Objetivo del cargo	Inspeccionar el cumplimiento de las normas de seguridad, controlando los factores de riesgos que pueden aparecer en el proyecto.	
Responsabilidades del cargo	Vigilar por el cumplimiento de las normas de seguridad durante la obra.	
	Informar al cualquier situación que genere riesgo de accidente para el personal.	
	Vigilar por el uso de los elementos de protección personal en cada una de las actividades a realizar.	
	Mantener un stock permanente de los elementos de protección más utilizados.	
	Revisar periódicamente los elementos de protección personal para controlar su buen estado.	
	Dictar diariamente cinco minutos de seguridad antes del inicio de las labores del día.	
Perfil De Competencias		
Conocimientos	Educación Formal Requerida	Ingeniero Industrial, Ingeniero Civil
	Educación no Formal requerida	Conocimiento en manejo de personal, conocimiento en normas de seguridad, Conocimiento en planificación de riesgos, manejo de office, conocimiento del idioma inglés
Experiencia	Experiencia General	3 Años
	Experiencia Especifica	2 Años

Cuadro 33. Descripción de Cargo (Topógrafo).

Definición de cargos en el proyecto " Plan de gestión para la restauración del diseño y la construcción en concreto de la vía principal de la urbanización ciudadela bonanza"		
Nombre del Cargo	Topógrafo	
Objetivo del cargo	Revisión del estado actual del terreno	
Responsabilidades del cargo	Localizar y replantear cada una de las estructuras, parámetros, linderos y cualquier otro elemento requerido para la construcción de la vía de acuerdo con los planos de diseño.	
Perfil De Competencias		
Conocimientos	Educación Formal Requerida	Geólogo
	Educación no Formal requerida	Conocimiento en normas de seguridad
Experiencia	Experiencia General	3 Años
	Experiencia Especifica	2 Años

Cuadro 34. Descripción de Cargo (Maestro de Obra).

Definición de cargos en el proyecto " Plan de gestión para la restauración del diseño y la construcción en concreto de la vía principal de la urbanización ciudadela bonanza"		
Nombre del Cargo	Maestro de obra.	
Objetivo del cargo	Seguimiento diario de actividades, velar cumplimiento de actividades programadas.	
Responsabilidades del cargo	Garantizar al ingeniero a cargo de la obra el cumplimiento de las especificaciones constructivas.	
	Hacer seguimiento diario de las actividades realizadas por el personal de mano de obra y verificar que se realice apropiadamente, dando cumplimiento a las especificaciones.	
	Demostrar un alto sentido de la responsabilidad y honestidad en las acciones realizadas.	
Perfil De Competencias		
Conocimientos	Educación Formal Requerida	Maestro civil
	Educación no Formal requerida	Conocimiento en normas de seguridad , manejo de personal
Experiencia	Experiencia General	4 Años
	Experiencia Especifica	3 Años

Cuadro 35. Descripción de Cargo (Almacenista).

Definición de cargos en el proyecto " Plan de gestión para la restauración del diseño y la construcción en concreto de la vía principal de la urbanización ciudadela bonanza"		
Nombre del Cargo	Almacenista	
Objetivo del cargo	Controlar los recursos en la restauración de la vía y hacer una buena utilización de ellos.	
Responsabilidades del cargo	Informar oportunamente al Ingeniero sobre los recursos que se agotan o en caso de detectarse uno que no cumple las especificaciones.	
	Revisión, aceptación, adecuado almacenamiento y seguimiento de los materiales y productos que llegan a la obra.	
	Elabora el informe diario de entradas y salidas de almacén.	
	Vigila y supervisa los materiales puestos a su cargo.	
Perfil De Competencias		
Conocimientos	Educación Formal Requerida	Técnico en manejo de inventarios
	Educación no Formal requerida	Conocimiento en normas de seguridad , manejo de materiales, conocimiento en teoría de inventarios
Experiencia	Experiencia General	3 Años
	Experiencia Especifica	2 Años

Cuadro 36. Descripción de Cargo (Oficiales).

Definición de cargos en el proyecto " Plan de gestión para la restauración del diseño y la construcción en concreto de la vía principal de la urbanización ciudadela bonanza"		
Nombre del Cargo	Oficiales	
Objetivo del cargo	Apoyo en la ejecución de obras civiles y construcción de la vía.	
Responsabilidades del cargo	Participar en todas las actividades de obra que se requieran durante la ejecución del proyecto: Excavaciones, preparación y colocación de concreto Cargue y descargue de equipos y materiales. Brindar apoyo general a las actividades logísticas requeridas en la obra.	
Perfil De Competencias		
Conocimientos	Educación Formal Requerida	Maestro de obra
	Educación no Formal requerida	Conocimiento en obras civiles
Experiencia	Experiencia General	3 Años
	Experiencia Especifica	2 Años

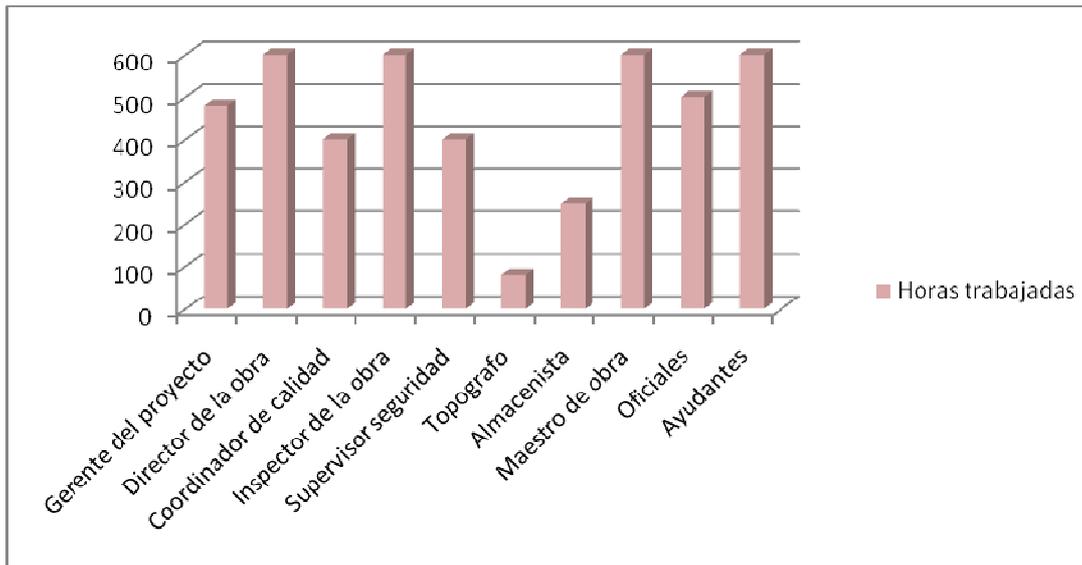
Cuadro 37. Descripción de Cargo (Ayudantes).

Definición de cargos en el proyecto " Plan de gestión para la restauración del diseño y la construcción en concreto de la vía principal de la urbanización ciudadela bonanza"		
Nombre del Cargo	Ayudantes	
Objetivo del cargo	Brindar apoyo general a las actividades logísticas requeridas en la obra.	
Responsabilidades del cargo	Ayudar en todas las actividades de obra civil requeridas durante la ejecución del proyecto.	
	Cargue y descargue de equipos y materiales.	
	Efectuar toma y marcación de cilindros previa capacitación del ingeniero ó maestro.	
	Demostrar un alto sentido de la responsabilidad y honestidad en las acciones realizadas	
Perfil De Competencias		
Conocimientos	Educación Formal Requerida	Maestro civil
	Educación no Formal requerida	Conocimiento en obras civiles
Experiencia	Experiencia General	3 Años
	Experiencia Especifica	2 Años

4.7.5 Plan de gestión del personal durante el proyecto

4.7.5.1 Histograma de recursos. El siguiente diagrama de barras permite apreciar las horas de trabajo necesarias de cada uno de las personas que tendrán una participación directa en la ejecución del proyecto.

Figura 11. Uso de recursos del proyecto.



4.7.5.2 Evaluación de desempeño. Como parte final del plan de gestión del recurso humano, este tipo de valoración resulta muy importante para medir las fortalezas del equipo de trabajo y poder identificar las debilidades de este con el propósito de tomar acciones correctivas pertinentes según sea el caso. A continuación se muestra el formato de evacuación de desempeño.

Cuadro 38. Formato de evaluación de desempeño.

Evaluación de desempeño			
Persona evaluada:		Cargo Evaluado:	
Evaluado por:		Cargo Evaluador:	
Proyecto: "Plan de gestión para la restauración del diseño y la construcción en concreto de la vía principal de la urbanización ciudadela bonanza".		Fecha de evaluación	
Calificación: 1. No tiene la competencia 2. Es insuficiente 3. Debe desarrollarla más 4. Es satisfactorio su nivel 5. Es una fortaleza			
Competencias y/o Habilidades		Calificación	
Áreas de mejoramiento	Plan de Mejoramiento	Fecha de comprobación	
Objetivos a cumplir	Ponderación	Avances	
Necesidades de Capacitación			
Nombre y/o descripción del curso	Duración	Fecha Propuesta	Centro educativo

4.8 PLAN DE GESTIÓN DE LAS COMUNICACIONES

Garantizar que exista una buena comunicación entre las personas que intervengan de una manera directa o indirecta en la realización del proyecto, para lograr este propósito se necesita: velar por que la información llega en el momento oportuno a las personas interesadas, realizar un buen manejo de las comunicaciones y conocer los avances que tenga el proyecto, evitar tergiversación ente las personas involucradas en el proyecto.

4.8.1 Herramientas y técnicas. Al desarrollar el plan de gestión de las comunicaciones del proyecto “plan de gestión para la restauración del diseño y construcción en concertó de la vía principal de la Urbanización Ciudadela Bonanza”, se utilizo la herramienta *Juicio de Expertos*, miembros del equipo u otros expertos con experiencia y habilidades afines al tema del proyecto.

Se deja constancia de la utilización de esta herramienta en el Acta de Reunión del proyecto (**Ver Anexo 2**).

4.8.2 Matriz de Plan de Gestión de Comunicaciones. Es de suma importancia determinar las principales personas a quienes será destinada toda la información del proyecto. Por tal motivo resulta muy conveniente la realización de la matriz de gestión de comunicaciones debido a que ayudara a recolectar y distribuir la información necesaria para no alterar su contenido y suministrar una información mucho más precisa.

Antes de llevar a cabo este plan de gestión hay que identificar cuáles son los involucrados y los requerimientos del proyecto.

Involucrado: Se puede definir como una persona o entidad que requieres información para desempeñar su papel en el proyecto. En este caso los involucrados en el proyecto son:

- Gerente del proyecto.
- Director de obras e infraestructura.
- Coordinador de calidad.
- Inspector de obra.
- Topógrafo.
- Almacenista.
- Maestro de obra.
- Oficiales.
- Ayudantes.
- Supervisor de seguridad, medio ambiente y salud ocupacional.
- Población de Turbaco.
- Directos de comunicaciones.

Requerimientos: Al personal mencionado anteriormente, se debe identificar la información requerida por cada uno, para mantenerlo al tanto de los procesos del proyecto. En el **Cuadro 39**, se puede apreciar los requerimiento de comunicación de los interesados.

Cuadro 39. Requerimientos de Comunicación de los Interesados³⁵

STAKEHOLDER	REQUERIMIENTO
Gerente del proyecto	Información general del estado del proyecto. Información de avance de cada una de las etapas del proyecto
Coordinador de calidad	Información de materiales que están siendo usado en el Proyecto.
Inspector de obra	Información manejo de no conformidades en las obras ejecutadas, en caso de presentarse.
Topógrafo	Información del lugar y replantear cada una de las estructuras, parámetros, linderos y cualquier otro elemento requerido para la construcción de la vía de acuerdo con los planos de diseño.
Almacenista	Información del cumplimiento de las especificaciones de los materiales que se reciben en las obras que sean de su competencia.
Maestro de obra	Información sobre seguimiento diario de las actividades realizadas por el personal de mano de obra y verificar que se realice apropiadamente, dando cumplimiento a las especificaciones.
Oficiales	Información de manera general del estado de la obra, participa en todas las actividades de obra que se requieran.
Ayudantes	Información del estado general de la obra, ayuda en todas las actividades de obra civil requeridas durante la ejecución del proyecto.
Supervisor de seguridad, medio ambiente y salud ocupacional	Información sobre el cumplimiento de las normas de seguridad durante la obra.
Director de comunicaciones	Información de necesidades básicas de comunicación
Población de Turbaco	Información referente a el estado del proyecto, avance y retrasos que ocurran

³⁵ Elaborado por los autores.

4.8.3 Plan de las Comunicaciones. Cronograma: Se muestra cada una de las tareas de comunicaciones, su objetivo, método, frecuencia y participantes:

Cuadro 40. Cronograma de las comunicaciones

ID	Evento	Descripción	Objetivo	Método	Frecuencia
1.1	Reuniones de equipos de trabajo	Reunión que se desarrolla para identificar las tareas que se deben hacer	Obtención de información por parte de los equipos de trabajos a cerca de las actividades o tareas que se van a desarrollar	Verbal	Mensual
1.2	Reuniones de cierre de etapas	Reunión que se desarrolla para identificar el estado actual del proyecto	Identificar el nivel de avance del proyecto	Verbal y por escrito	Mensual
1.3	Reuniones de aprobación	Reunión que se desarrolla para realizar cambios o mejoras en las diferentes fases del proyecto	Aceptar o negar posibles requerimientos que exija el proyecto	Verbal y por escrito	Cuando el proyecto lo requiera
1.4	Reuniones de control	Reunión que se desarrolla para observar la realización de los requerimientos previamente establecidos	Velar por el cumplimiento del cronograma y las diferentes fases del proyecto	Verbal y por escrito	Mensual

Matriz: Se identifican las personas que participan en los eventos de comunicación del proyecto.

Referencia:

E: Encargado del evento.

P: Persona o grupo de personas que hace parte de las reuniones.

A: Encargado de la retroalimentación.

Cuadro 41. Responsables de la comunicación.³⁶

ID	Gerente del proyecto	Director de obras	Coordinador de calidad e inspector de obra	Supervisor de seguridad, medio ambiente y salud ocupacional	Topógrafo y almacenista	Maestro de obra	Oficiales y ayudantes	Director de comunicaciones
1.1	E	P	P	P		P	P	PA
1.2	E	P	P	P		P	P	PA
1.3	E	P		P				PA
1.4	E	P	P	P	P			PA

Cabe resaltar que periódicamente (cada cierre de etapa) se realizará una reunión con los habitantes de Turbaco para informar acerca de los avances de la obra y cumplimiento del cronograma previamente desarrollado.

4.8.4 Supuestos y Restricciones

Supuesto

- Materiales y herramientas necesarias para las comunicaciones están disponibles.
- Recursos de comunicaciones tienen la calidad que se necesita.

Restricciones

- Mala o errónea comunicaciones entre las personas involucradas en el proyecto.
- Falta de materiales para llevar a cabo el proceso de comunicación.

4.8.5 Informe Mensual. Este informe permite observar el progreso que tiene el proyecto en cada una de sus etapas y sus posibles retrasos y así poder tomar las medidas correctivas o preventivas según lo requiera el proyecto. Es de gran

³⁶ Elaborado por los autores.

relevancia contar con un claro formato que logre evidenciar el avance en cada unas de sus tareas, este formato contiene:

- ID WBS o código de la tarea.
- Nombre de la tarea.
- Personal a cargo y cierre

A continuación se muestra el formato de informe mensual del progreso del proyecto.

Cuadro 42. Formato Mensual del Progreso del Proyecto.

REPORTE MENSUAL				
ACTIVIDADES TERMINADAS DURANTE EL MES				
ID	Descripcion de la Actividad	Avance	Responsable	Cierre
ACTIVIDADES PROGRAMADAS A CULMINAR DURANTE EL MES				
ID	Descripcion de la Actividad	Avance	Responsable	Cierre
Observaciones:				

De igual manera cada informe mensual irá acompañado con el acta de reunión el cual monitoria el cumplimiento de las actividades propuestas, la cual vemos a continuación:

Cuadro 43. Acta de Reuniones del Proyecto.

ACTA DE REUNIONES			
FECHA:			
LUGAR:			
OBJETIVO:			
ASISTENTES			
Nombres		Cargo	
COMPROMISOS ANTERIORES			
Actividad	Responsable	Fecha de Inicio	Fecha de Ejecucion
NUEVOS COMPROMISOS			
Actividad	Responsable	Fecha de Inicio	Fecha de Ejecucion

4.9 Plan de Gestión de la Adquisición

Es definir las decisiones de compra, efectuar la compra, administrar las relaciones de adquisiciones y completar con éxito cada adquisición realizada para el proyecto.

Definir la manera cómo se harán los contratos y las cotizaciones de bienes y servicios que se utilizarán para la realización del proyecto.

4.9.1 Planificación de las adquisiciones. Un aspecto de gran relevancia en cualquier proyecto son las actividades declaradas en un principio, lo que permite desarrollar de una manera más ágil cada una de las etapas planificadas, cada paquete de trabajo mencionado anteriormente en la estructura de desglose de trabajo requerirá ciertos tipos de recursos con el propósito de llevarlo a cabo.

Luego de analizar las necesidades de los paquetes de trabajo se llegó a la conclusión de comprar y/o arrendar los siguientes equipos y materiales:

- Motoniveladores
- Cuadrillo tipo A
- Volquetas
- Acero
- Rieles para pavimento
- Concreto
- Equipo de demarcación
- Elementos de protección personas: cascos, botas de seguridad con puntera reforzada, protectores auditivos, gafas de seguridad lente transparente

4.9.2 Herramientas y técnicas. Al desarrollar el plan de gestión de adquisición del proyecto “plan de gestión para la restauración del diseño y construcción en concertó de la vía principal de la Urbanización Ciudadela Bonanza”, se utilizó la herramienta *Juicio de Expertos*, miembros del equipo u otros expertos con experiencia y habilidades afines al tema del proyecto.

Se deja constancia de la utilización de esta herramienta en el Acta de Reunión del proyecto (**Ver Anexo 2**).

4.9.3 Negociación con Proveedores

4.9.3.1 Selección de proveedores. Para la selección del proveedor se ha definido un método que permita identificar la opción más conveniente para el proyecto, teniendo en cuenta variable como el tiempo y la calidad de los materiales suministrados por el proveedor. Se realizara una serie de cotización por medio electrónico y escrito y se procederá a identificar la opción más rentable y realizar la selección del proveedor. Se evaluara la cotización más conveniente por medio del siguiente cuadro:

Cuadro 44. Formato para la Evaluación de las Cotizaciones.

PROVEEDOR	COTIZACION			
Bien o Servicio				
Costo				
Fecha de Emision de Pedido				
Fecha de Entrega de Pedido				
Forma de pago				
Forma de Transporte				
Calidad				
Garantias				

4.9.3.2 Creación del proveedor. La creación del proveedor se hace con el objetivo de saber si el proveedor escogido está cumpliendo con todas las normas legales exigidas por el estado para la realización de su actividad, en el caso del proyecto para el suministro de bienes y servicios

4.9.3.3 Contrato. Se realizara un contrato de arrendamiento, posteriormente se legalizará este donde quedará estipulado las responsabilidades del proveedor y el cliente, la duración del contrato y el costo de los bienes y servicios adquiridos y/o arrendados. Luego se realizará un seguimiento para evaluar si se está cumpliendo con lo acordado por parte del proveedor para proceder con la liquidación del contrato. Se evaluará el desempeño del proveedor por medio del siguiente cuadro:

Cuadro 45. Desempeño del proveedor.

EXCELENTE	85 AL 100%
BUENO	61% AL 84%
REGULAR	32% AL 60%
MALO	1% AL 30%

Se tendrán en cuenta dos tipos de indicadores para evaluar al proveedor, indicador de tiempo e indicador de calidad.

4.9.3.4 Indicador de tiempo. Permite evaluar el nivel de entrega del proveedor según lo estipulado en el contrato, se puede medir mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Indicador de Tiempo} = \left(\frac{\text{Fecha en la que se debería entrega}}{\text{Fecha de entrega}} \right) * 100$$

4.9.3.5 Indicador de calidad. Permite evaluar el buen estado de los materiales suministrados y/o arrendados por el proveedor, se puede medir mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Indicador de Calidad} = \left(\frac{\text{Productos pedidos}}{\text{Productos conformes}} \right) * 100$$

4.9.3.6 Pago a los proveedores. El pago a los proveedores se realizará a través de entidades bancarias y se hará a treinta (30) días, se cancelará un 20% por anticipado o según lo estipulado en el contrato, cabe anotar que la negociación puede variar dependiendo del proveedor que se escoja y la duración de su contrato.

4.10 PLAN DE FINALIZACIÓN DE LAS ETAPAS

Se realiza con el principal objetivo de llevar un registro de las actividades que han llegado a su fin, para posteriormente darle paso a la siguiente, teniendo en cuenta las precedencias de las tareas previamente establecidas en el cronograma de actividades.

4.10.1 Finalización de fases. Con base a lo establecido anteriormente se desarrollará un plan de gestión para la restauración del diseño y la construcción en concreto de la vía principal de la Ciudadela Bonanza, estas fases se pueden dividir en varias etapas las cuales requieren un monitorio permanente para la realización del proyecto. De acuerdo con lo anterior se tendrá en cuenta:

La persona responsable de aceptar la culminación de la etapa del proyecto debe tener en cuenta lo siguiente:

- Si la etapa del proyecto fue completada satisfactoriamente se debe diligenciar un formato en donde contemple la conformidad de la etapa junto con el equipo responsable de su elaboración, costos y fecha de entrega.

- Si la etapa del proyecto no fue entregada satisfactoriamente se de establecer la inconformidad junto con el equipo responsable.

A continuación el acta de finalización de las etapas:

Cuadro 46. Acta de Finalización de las Etapas.

ACTA DE FINALIZACION DE LAS ETAPAS DEL PROYECTO
El gerente del proyecto Francisco Prieto en calidad de representante del proyecto declara que:
<p>1. A través del procedimiento documentado en el plan de finalización del proyecto se financió la fase del proyecto denominada _____, cuyo representante es _____.</p> <p>2. El fase del proyecto se financió por un total de \$ _____.</p> <p>3. El representante entregó los informes parcial y final previstos y demás entregables derivados de la fase del proyecto.</p> <p>4. IV. De los análisis a los informes finales, técnico y financiero y la aceptación de los entregables acorde con los criterios de aceptación establecidos, elaboradas por el equipo del proyecto, se deduce que se cumplió satisfactoriamente con los compromisos estipulados en el Acta de Iniciación y la ejecución aprobada de los recursos ascendió a la suma de _____.</p> <p>5. El término de duración de la fase proyecto fue hasta el _____.</p> <p>Ha acordado: PRIMERO. Dar por finalizado la fase del proyecto _____ por haberse cumplido los compromisos adquiridos satisfactoriamente SEGUNDO. Declarar al responsable de la fase del proyecto a paz y salvo por todo concepto relacionado con el proyecto.</p> <p>Para constancia se firma, en la ciudad de Cartagena de Indias D.C y Patrimonio Turístico, a los ____ del mes ____ del año.</p> <p style="text-align: center;">_____ Francisco Prieto Gerente del Proyecto</p>

5. PLAN DE IMPLEMENTACIÓN PARA LA RESTAURACIÓN DEL DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN EN CONCRETO DE LA VÍA PRINCIPAL EN LA URBANIZACIÓN CIUDADELA BONANZA UBICADO EN EL MUNICIPIO DE TURBACO BOLÍVAR

El plan de restauración de la vía en estudio, surge de la necesidad de brindar a sus habitantes un acceso en excelentes condiciones para el tránsito vehicular.

Determinadas las estrategias de restauración realmente posibles, se deberán preparar diseños de ellas. La estructura de un pavimento asfáltico está compuesta por un conjunto de capas, cada una de las cuales debe estar concebida, diseñada y construida de manera que sea capaz de soportar adecuadamente las solicitaciones a las cuales va a estar sometida. El proceso de diseño debe evaluar las condiciones que está sometida cada una de estas capas; esta evaluación solamente es posible si se emplean modelos mecánicos de análisis.

La elección de la restauración como estrategia de rehabilitación de un pavimento asfáltico implica necesariamente el reconocimiento de:

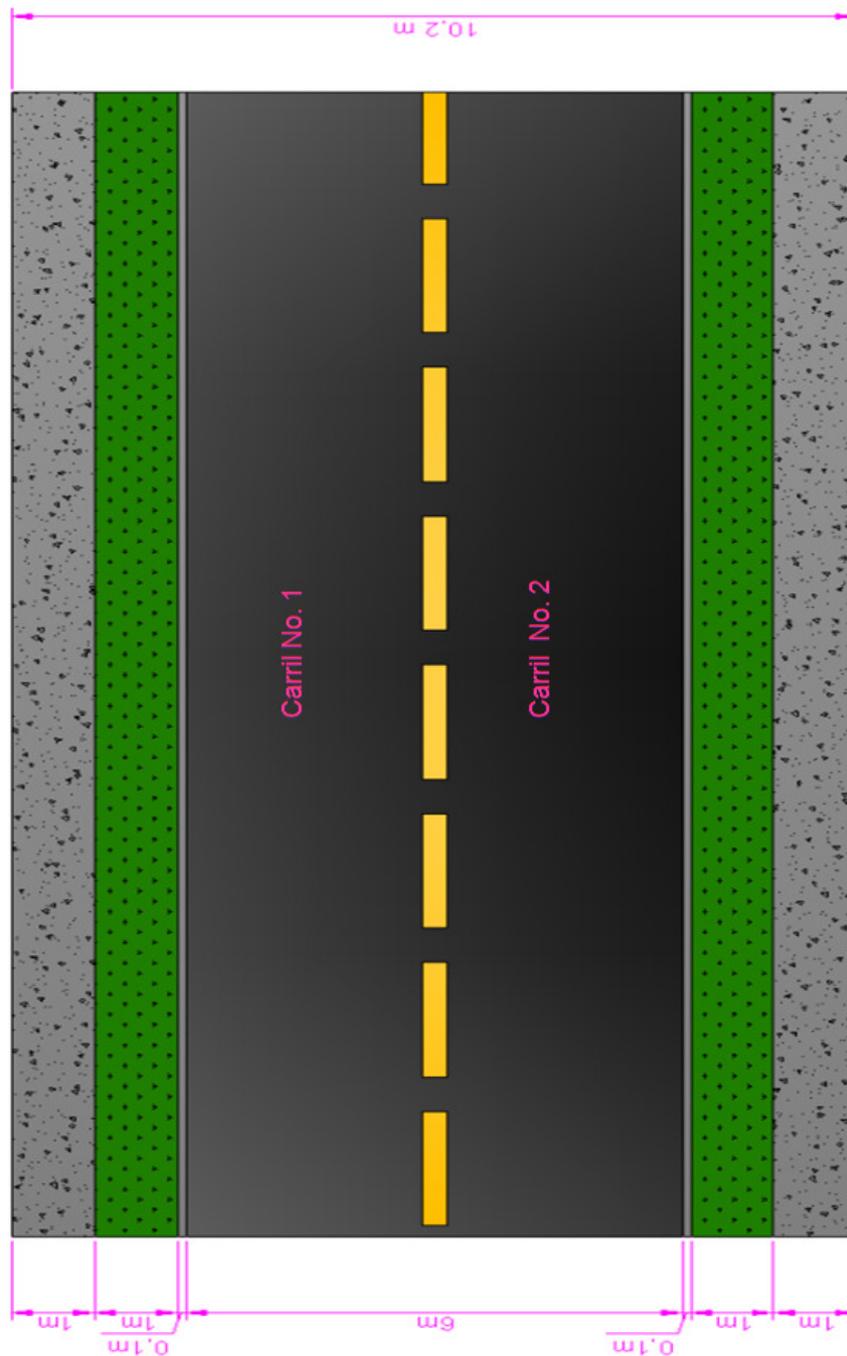
- la existencia de una vida residual prolongada, indicativa de una importante capacidad estructural actual de la calzada.
- la necesidad de remediar un problema funcional bien definido. En este caso y dado que no todas las estrategias de actuación se ajustan a la solución del problema existente, el ingeniero debe escoger aquella(s) que resulte(n) adecuada(s) a la situación por controlar.

El plan de restauración para el *diseño geométrico* que se realizara a la vía de acceso a la Urbanización Ciudadela Bonanza, consiste en determinar las dimensiones de la vía, número de carriles, número de calza (**Ver Figura 12**).

De igual forma se realizara el *diseño urbanístico*, donde se definirá las zonas verdes, zonas de arborización y zona de andenes (**Ver Figura 13**).

Figura 12. Vista Superior de la Vía.³⁷

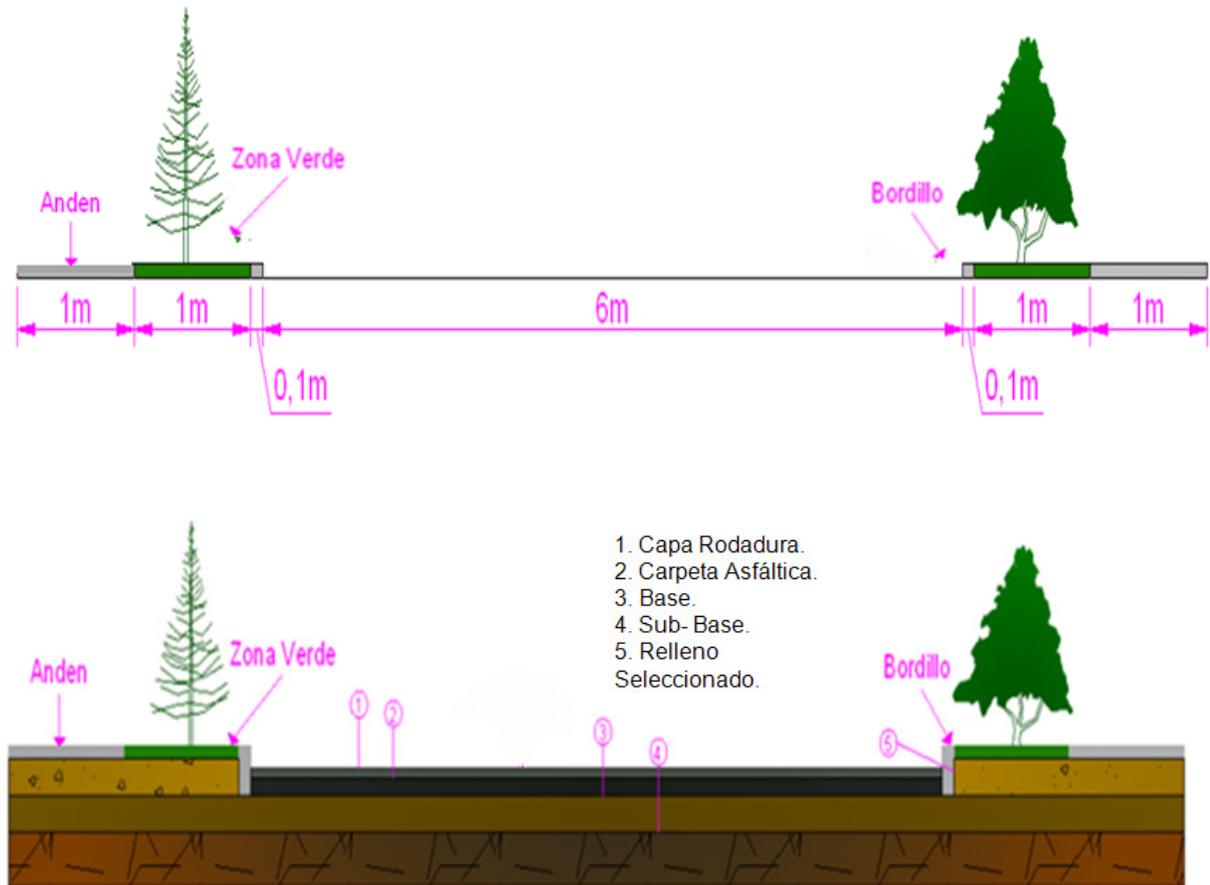
Diseño Geométrico de la Vía de Acceso a la Urb. Ciudadela Bonanza



³⁷ Elaborada por los Autores.

Figura 13. Corte Transversal de la Vía.³⁸

Diseño Urbanístico de la Vía de Acceso a la Urb. ciudadela Bonanza



³⁸ Elaborada por los Autores.

6. CONCLUSIONES

Las carreteras se han convertido en un factor de vital importancia para las comunicaciones, la carencia de éstas puede ocasionar distanciamiento y aislamiento en una región. Por tal motivo, se elaboró un plan de restauración de la vía principal de la Ciudadela Bonanza con la troncal de occidente, para ofrecerles a los habitantes de esta zona una carretera que les permita moverse con facilidad.

Al analizar la condición global del pavimento y realizar el estudio de tránsito en la vía de acceso a la Urbanización, se concluye que el promedio diario anual (TPDA) se encuentra entre 363 Y 375 Vehículos/Día, lo cual hace denominar a esta vía como transitable, y necesaria para la comunicación de los habitantes del sector.

La realización de este proyecto se fundamentó, principalmente, en la metodología del PMBOK, haciendo énfasis en las etapas de inicio, planificación, ejecución, supervisión y control y el cierre, debido a que el PMBOK resulta ser un marco o estándar que facilita la realización de los proyectos.

De manera satisfactoria, se pudo dar cumplimiento a los entregables definidos en el alcance del proyecto, generando los siguientes resultados:

Durante el desarrollo del plan de gestión del alcance, se logró el cumplimiento con los entregables definidos en el alcance, debido a que los paquetes de trabajo de la restauración del diseño y la construcción en concreto de la vía principal en la Urbanización Ciudadela Bonanza, corresponden con los puntos de control estipulados, de acuerdo a los estándares y procedimientos definidos por la constructora Urbisa S.A para justificar, estructurar y definir las diferentes actividades que se llevaran a cabo, con coherencia con las normas nacionales de vías.

De manera análoga, se logró presupuestar el proyecto dentro de los límites de costos definidos en el Preliminary Scope Statement, el cual dió como resultado un total de *Cuatrocientos cinco millones seiscientos seis mil doscientos diecisiete pesos (\$ 405.606.217)* y programar su finalización antes del 8 de Enero, puesto que se espera entregar la vía completamente restaurada el día 13 de Enero del 2010.

Al identificar los riesgos a los que el proyecto se encuentra expuesto, se pudo notar que la probabilidad más alta de ocurrencia, es de 70 puntos, correspondientes al riesgo de no aprobación del presupuesto para el proyecto; la no disponibilidad de las personas con los conocimientos necesarios, riesgos técnicos y riesgos del mercado, generando un impacto elevado y por ende la necesidad de priorizar el riesgo, en este sentido, se recomienda que el equipo de proyecto se mantenga alerta y se genere una cultura hacia los mismos.

Por otra parte, la calidad de este proyecto, está medida en la proporción en qué se le dé cumplimiento de las Auditorías internas (visitas de sostenibilidad), donde se definirán todas las tareas que presenten desviaciones sobre lo planteado. La calidad del proyecto es responsabilidad de todo el equipo de proyectos, sin embargo esto no exime a miembros que se puedan ver involucrados en este a no colaborar con los objetivos de calidad del mismo.

Los roles y funciones para el proyecto de restauración de la vía en estudio, se encuentra coordinado por el gerente del proyecto, director de obra, coordinador de calidad, inspector de obra, supervisor de seguridad, topógrafo, almacenista, maestro de obra, oficiales y ayudantes. Cada uno de estos cargos tiene una descripción, un número de horas determinadas y unas responsabilidades a las que están sujetos. Se estableció una matriz de responsabilidades de cargos, la cual relaciona las actividades de un proyecto con los recursos empleados, el formato permite apreciar las actividades que va a realizar una persona o ver todas las personas que están involucradas en una actividad.

En el plan de gestión de comunicaciones se define los requerimientos necesarios para cada uno de los cargos estipulados y se constituyeron las diferentes tipos de reuniones que se van a dar a lo largo del proyectos, tales como: reuniones de equipo de trabajo, reuniones de cierre de etapas, reuniones de aprobación y reuniones de control. De igual manera se realizaron diversos formatos los cuales ayudan a monitorear el cumplimiento de las actividades propuestas teniendo en cuenta las personas que intervienen en cada una de ellas.

Posterior a esto se tomaron decisiones acerca de los diferentes materiales y equipos que se van a arrendar los cuales son: Motoniveladores, cuadrillo tipo A, volquetas, acero, rieles para pavimento, concreto, equipo de demarcación, elementos de protección personas: cascos, botas de seguridad con puntera reforzada, protectores auditivos, gafas de seguridad lente transparente. Se tomo la decisión de evaluar el cumplimiento de proveedores a través de indicadores, los cuales son: tiempo y calidad, estos ayudarán a elegir la opción más conveniente. El pago a los proveedores se hará a treinta (30) días y se cancelará un 20% por anticipado o según lo estipulado en el contrato. Es de importancia aclarar que muchas de las maquinarias mencionadas, anteriormente, se arrendarán debido al alto costo que significaría comprarlas.

Es necesario tener en cuenta los posibles cambios que se puedan presentar durante la ejecución del proyecto, por tal motivo se realizaron diversos formatos, que se constituyen como una herramienta que utilizará el gerente de proyecto para abordar los diferentes alternativas de cambios que puedan presentarse en este proyecto. Durante el desarrollo del proyecto se pueden presentar los siguientes cambios: especificaciones, cambio de condiciones iniciales, cambio de materiales, cambio de compras, aceleración de trabajos errores etc. Cada uno de estos cambios puede tener implicación en el alcance, tiempo o costos del proyecto. Paralelo a esto se estableció un formato de retroalimentación, el cual ofrece una ayuda de vital importancia en la repercusión que el cambio puede hacer en actividades futuras.

RECOMENDACIONES

- Tanto en la evaluación del estado actual del pavimento como en el diseño de las obras, el objetivo del director del proyecto es, fundamentalmente, económico, aunque sin descuidar los aspectos ambientales y sociales del proyecto. Para alcanzarlo, deberá realizar el uso más eficiente de los recursos disponibles que le permita obtener datos confiables que, a su vez, se traduzcan en alternativas de diseño técnica, económica, social y ambientalmente idóneas.
- Las habilidades y el conocimiento requeridos para el diseño de las obras de restauración de un pavimento asfáltico son muy diferentes de los necesarios para el diseño y construcción nuevos, lo que genera nuevos retos y responsabilidades a los ingenieros. Es indispensable, por lo tanto, que el equipo del proyecto esté debidamente familiarizado con los conceptos técnicos y con la información que se requiere para diseñar y construir obras de restauración de pavimentos.
- La evaluación periódica de la condición del pavimento, en forma ordenada y sistemática es una actividad de gran relevancia. Con los datos suministrados se puede conformar la función de comportamiento de los diferentes tramos de la red vial y predecir las tareas de mantenimiento necesarias, tanto en oportunidad como en magnitud.
- Cumplir con todos los pasos propuestos en este proyecto, de manera que sirvan de guía para la realización y cumplimiento de todos los objetivos propuestos.

BIBLIOGRAFÍA

PMBOK, Guía del. Fundamentos de la dirección de proyectos. Tercera Edición.

GUÍA METODOLÓGICA PARA EL DISEÑO DE OBRAS DE REHABILITACIÓN DE PAVIMENTOS ASFALTICOS DE CARRETERAS. Ministerio de transporte, instituto nacional de vías.

CONTROL INTEGRAL DE LA EDIFICACION. Tomo I y II (1995). Colección: Biblioteca de la construcción. Editorial BHANDAR EDITORES LTDA.

MANUAL INTEGRAL PARA DISEÑO Y CONSTRUCCION. Tomo I (Quinta edición). Editorial Mc Graw Hill.

ESPECIFICACIONES GENERALES PARA LA CONSTRUCCION DE CAMINOS Y PUENTES DE ACUERDO CON LOS PROYECTOS FEDERALES DE CARRETERAS (1969). Editorial Abeja S.A.

Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, ICONTEC. Bogotá. 2009

WEBGRAFÍA

<http://pmperu.blogspot.com/2009/09/acta-de-constitucion-del-proyecto.html>

<http://www.wix.com/ciudadela/bonanza>

<http://www.cuentame.inegi.gob.mx/glosario/t.aspx?tema=G>

<http://www.estrucplan.com.ar/Articulos/verarticulo.asp?IDArticulo=1546>

<http://caminos.construaprende.com/entrada/Tesis1/>

ANEXOS

Anexo A. Acta de Inicio del Contrato número 409



ACTA DE: INICIACIÓN AC
 SUSPENSIÓN AD
 AMPLIACIÓN DEL PLAZO AC
 ENTREGA FINAL A
 SATISFACCIÓN DE LA CONSTRUCTORA

CONTRATO No: 409

INTERVENTOR: Lucy Rizado

OBJETO: "Construcción de la vía principal y vías vehiculares secundarias en la Urbanización Ciudadela Bonanza".

Por la presente declaramos que el plazo para la ejecución de los trabajos relacionados con el objeto mencionado inicio el 13 de junio del 2006 y finalizó el de 26 de julio de 2007 y el tipo de pavimento seleccionado para la construcción, según los estudios preliminares realizados, el cual da como resultado el siguiente diagnóstico: el terreno en donde se construirá la Urbanización Ciudadela Bonanza es arcilloso, se hincha con el aumento de humedad y se retienen con su disminución, de esta manera el pavimento que se empleara en la construcción de estas vías es el flexible de acuerdo con lo establecido en el respectivo contrato.

- (A) Fecha inicio: 13 de junio del 2006
- (B) Fecha pronosticada de terminación: 26 de julio de 2007.
- (C) Estado de Pólizas: Vigentes a la fecha.

NOMBRE DE LA PÓLIZA
Cumplimiento
Responsabilidad Civil Extracontractual
Pago de Salarios y Prestaciones Sociales
Calidad de Servicio
Colectivo de Vida



(D) Justificación:

Para constancia se firma la presente acta en la ciudad de Cartagena, el día treinta (30) del mes de mayo del 2006.


CC. 22170480

**LUCY RICARDO
INTERVENTOR DEL CONTRATO**

Anexo B. Acta de Reuniones

ACTA DE REUNIONES PARA EL PROYECTO “PLAN DE GESTIÓN PARA LA RESTAURACIÓN DEL DISEÑO Y LA CONSTRUCCIÓN EN CONCRETO DE LA VÍA PRINCIPAL EN LA URBANIZACIÓN CIUDADELA BONANZA UBICADO EN EL MUNICIPIO DE TURBACO BOLIVAR”.

Acta No. 1

Cartagena, 25/03/2010

Objetivo:

Definir las diferentes herramientas que se utilizaran en el desarrollo de cada una de los planes de gestión en el proyecto de restauración de la vía principal en la Urbanización Ciudadela Bonanza.

ASISTENTES:

Jairo Ramírez

Lucy Ricardo

Graciela Torres

Belinda Berrio

Ivan Villarreal

El día 25 de Marzo del 2010, los Ingenieros Jairo Ramírez, Lucy Ricardo y Graciela Torres, se reunieron en la Biblioteca de la Universidad Tecnológica de Bolívar (Manga) para la elaboración del plan de trabajo que permita definir, según el juicio de los expertos ya mencionados los siguientes ítems:

- Alcance del proyecto
- Estimación del tiempo de duración de cada actividad, los recursos empleados, las actividades sucesoras y predecesoras

- La estimación de los costos.
- El plan de gestión de la calidad.
- La estimación de los riesgos.
- Planificación y seguimiento de la calidad.
- Gestión del equipo del proyecto.
- Gestión de las comunicaciones.
- Gestión de la adquisición del proyecto.

Todo esto con el fin de elaborar el proyecto de grado “plan de gestión para la restauración del diseño y la construcción en concreto de la vía principal en la urbanización ciudadela bonanza ubicado en el municipio de Turbaco Bolívar”, de los estudiantes Belinda Berrio Ortega e Ivan Villarreal Mejia.