

**ADAPTACION Y APLICACIÓN DEL PROCESO DE PLANEACION DEFINIDO
EN EL PMBOK AL PROYECTO “CONSTRUCCIÓN DEL COMPLEJO DE
ESTACIONAMIENTO Y SERVICIO – PUERTO SECO LA FORTUNA”**

**JUAN FELIPE GÓMEZ REYES
JUAN SEBASTIAN GÓMEZ ABREO**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERIAS FISICOMECHANICAS
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
BUCARAMANGA**

2016

**ADAPTACION Y APLICACIÓN DEL PROCESO DE PLANEACION DEFINIDO
EN EL PMBOK AL PROYECTO “CONSTRUCCIÓN DEL COMPLEJO DE
ESTACIONAMIENTO Y SERVICIO – PUERTO SECO LA FORTUNA”**

**JUAN FELIPE GÓMEZ REYES
JUAN SEBASTIAN GÓMEZ ABREO
Monografía para optar al título de
Especialista en Gerencia de Proyectos de Construcción**

**Director de Monografía
JULIO CESAR PINTO VILLAMIZAR
Master in Business Administration**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERIAS FISICOMECHANICAS
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
BUCARAMANGA
2016**

AGRADECIMIENTOS

Los autores de esta monografía de especialización expresamos nuestro sincero agradecimiento en primera instancia a Dios por bendecirnos y permitir la culminación de los estudios.

A la Universidad Industrial de Santander por abrirnos nuevamente las puertas para seguir formándonos como profesionales y creciendo como personas, generando nuevamente una experiencia muy valiosas para nuestras vidas, en donde se nos brindó diferentes posibilidades de fortalecernos intelectualmente, forjar bases para desarrollar el espíritu de liderazgo y enfoque empresarial.

A la escuela de Ingeniería Civil y a todo el personal administrativo, planta física y docentes por brindar siempre el espacio y las condiciones necesarias para el desarrollo de este programa y contribuir a una formación integral y exitosa.

Al director de proyecto de grado Julio Pinto, a quien agradecemos por el tiempo brindado para la enseñanza, colaboración, motivación, disposición y asesoría brindada en todo momento.

De igual manera al Ing. Álvaro Viviescas por todo el tiempo dedicado a atender y gestionar el desarrollo de esta especialización.

Por ultimo pero no menos importante, a todos los familiares, amigos y compañeros que con su presencia brindaron alegría, cariño, comprensión y sobretodo gran motivación.

Gracias a todos.

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
1. PLANTEAMIENTO Y JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA	16
2. OBJETIVOS	17
2.1 OBJETIVO GENERAL	17
2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS	17
3. ADAPTACION Y APLICACIÓN DEL PROCESO DE PLANEACION DEFINIDO EN EL PMBOK AL PROYECTO “CONSTRUCCIÓN DEL COMPLEJO DE ESTACIONAMIENTO Y SERVICIO – PUERTO SECO LA FORTUNA”	18
3.1 GESTION DE LA INTEGRACION DEL PROYECTO	19
3.1.1 Desarrollo del acta de constitución del proyecto	19
3.1.2 Desarrollo del plan de dirección del proyecto.	22
3.1.2.1 Plan de gestión del alcance.	22
3.1.2.2 Plan de gestión de los requisitos.	23
3.1.2.3 Plan de gestión del cronograma.	23
3.1.2.4 Plan de gestión de los costos.	24
3.1.2.5 Plan de gestión de calidad.	25
3.1.2.6 Plan de gestión de los recursos humanos.	25
3.1.2.7 Plan de gestión de las comunicaciones.	31
3.1.2.8 Plan de gestión de los riesgos.	32
3.1.2.9 Plan de gestión de las adquisiciones.	33
3.1.2.10 Plan de gestión de los interesados.	34
3.1.2.11 Línea base del alcance	35
3.1.2.12 Línea base del cronograma	57
3.1.2.13 Línea base de los costos	57

3.2	GESTION DEL ALCANCE DEL PROYECTO	58
3.2.1	Recopilación de requisitos.	58
3.2.2	Definición del alcance.	58
3.2.3	Creación de EDT / WBS.	61
3.3	GESTION DEL TIEMPO DEL PROYECTO	61
3.3.1	Definición de actividades.	61
3.3.2	Secuenciación las actividades.	62
3.3.3	Estimación los recursos de las actividades.	62
3.3.4	Estimación la duración de las actividades.	63
3.3.5	Desarrollo del cronograma.	63
3.4	GESTION DE LOS COSTES DEL PROYECTO	63
3.4.1	Estimación de los costos.	63
3.4.2	Determinación del presupuesto.	64
3.5	GESTION DE LA CALIDAD DEL PROYECTO	65
3.5.1	Plan de la calidad	65
3.5.1.1	Objetivo del plan de calidad	65
3.5.1.2	Alcance del plan de calidad.	65
3.5.1.3	Mapa de procesos.	67
3.5.1.4	Estructura organizacional.	67
3.5.1.5	Elementos de entrada del plan de calidad.	68
3.5.1.6	Política y objetivos de calidad.	68
3.5.1.7	Responsabilidad de la dirección.	70
3.5.1.8	Matriz de requisitos	71
3.5.1.9	Trazabilidad actividades de estructura de concreto y generales	71
3.5.1.10	Preservación del producto.	72
3.5.1.11	Control de producto no conforme.	73
3.5.1.12	Auditoría	74

3.6	GESTION DE LOS RECURSOS HUMANOS DEL PROYECTO	75
3.6.1	Planificación de la gestión de los recursos humanos.	75
3.7	GESTION DE LOS RECURSOS DE COMUNICACIONES DEL PROYECTO	75
3.7.1	Plan de comunicaciones	75
3.7.1.1	Comunicación escrita.	77
3.8	GESTION DE LOS RIESGOS DEL PROYECTO	77
3.8.1	Planificación de la gestión de los riesgos.	77
3.8.2	Identificación de los riesgos.	77
3.8.3	Realización del análisis cualitativo de riesgos	78
3.8.3.1	Riesgos técnicos	78
3.8.3.2	Riesgos externos	79
3.8.3.3	Riesgos internos	80
3.8.3.4	Dirección de proyectos	81
3.8.4	Realización del análisis cuantitativo de riesgos	82
3.8.5	Planificación de la respuesta a los riesgos.	83
3.9	GESTION DE LAS ADQUISICIONES DEL PROYECTO	83
3.9.1	Planificación de la gestión de las adquisiciones.	83
3.10	GESTION DE LOS INTERESADOS	84
3.10.1	Identificar los interesados.	84
3.10.2	Planificación de la gestión de los interesados.	84
4.	CONCLUSIONES	85
	BIBLIOGRAFIA	90

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1: Grupo de procesos a desarrollar	18
Tabla 2: Levantamiento topográfico	38
Tabla 3: Diseño arquitectónico	39
Tabla 4: Estudio geotécnico	39
Tabla 5: Diseño estructural	40
Tabla 6: Diseño electricos y comunicaciones	40
Tabla 7: Diseño hidrosanitario	41
Tabla 8: Preliminares	42
Tabla 9: Cimentación	43
Tabla 10: Estructura hotel-restaurante	43
Tabla 11: Mampostería	44
Tabla 12: Redes	45
Tabla 13: Frisos	45
Tabla 14: Estuco y pintura	46
Tabla 15: Cielo raso	46
Tabla 16: Estructura y cubierta metálica	47
Tabla 17: Pisos	48
Tabla 18: Aparatos sanitarios, enchapes y otros	49
Tabla 19: Carpintería de madera	50
Tabla 20: Carpintería metálica	50
Tabla 21: Cocina	51
Tabla 22: Urbanismo y obras de arte	51
Tabla 23: Aseo	52
Tabla 24: Porcentaje de compactación del terreno	53
Tabla 25: Ensayo de resistencia al concreto	53

Tabla 26: Prueba hidráulica	54
Tabla 27: Prueba sanitaria	54
Tabla 28: Prueba de hermeticidad	55
Tabla 29: Prueba de iluminación	55
Tabla 30: Prueba tintas penetrantes	56
Tabla 31: Entrega de obra	56
Tabla 32: Entrega de documentos	57
Tabla 33: Tipo de requisitos del proyecto	58
Tabla 34: Responsabilidades generales del proyecto	66
Tabla 35: Objetivos de calidad	69
Tabla 36: Matriz de requisitos	71
Tabla 37: Frecuencia de auditoria	74
Tabla 38: Plan de comunicaciones	75
Tabla 39: Análisis cuantitativo de riesgos	82

LISTA DE ILUSTRACIONES

	Pág.
Ilustración 1: Organigrama del proyecto	30
Ilustración 2: EDT/WBS del proyecto	37
Ilustración 3: Mapa de procesos	67
Ilustración 4: Identificación de riesgos	78

LISTA DE ANEXOS

- **Anexo A** Programación construcción Puerto Seco la Fortuna.
- **Anexo B** Presupuesto y Análisis de precios unitarios de la construcción Puerto Seco la Fortuna
- **Anexo C** Esquema básico Puerto Seco la Fortuna
- **Anexo D** Acta de constitución del Proyecto

RESUMEN

TÍTULO: ADAPTACION Y APLICACIÓN DEL PROCESO DE PLANEACION DEFINIDO EN EL PMBOK¹ AL PROYECTO “CONSTRUCCIÓN DEL COMPLEJO DE ESTACIONAMIENTO Y SERVICIO – PUERTO SECO LA FORTUNA”

AUTORES:

JUAN FELIPE GOMEZ REYES
JUAN SEBASTIÁN GÓMEZ ABREO

PALABRAS CLAVE:

PMBOK, procesos de inicio de un proyecto, procesos de planificación de un proyecto, integración del proyecto, gestión del alcance, gestión del tiempo, gestión de los costos, gestión de la calidad, gestión de los recursos humanos, gestión de las comunicaciones, gestión de los riesgos, gestión de las adquisiciones, gestión de los interesados.

DESCRIPCIÓN:

Actualmente el Project Management Institute (PMI) se ha posicionado a nivel mundial como líder en los lineamientos para la dirección de proyectos. El PMI establece como directriz la guía Project Management Book Of Knowledge (PMBOK) en donde se definen las diez áreas de conocimiento: Integración, alcance, tiempo, costos, calidad, recurso humano, comunicaciones, riesgos, adquisiciones e interesados; categorizados en cinco grupos de procesos: Inicio, planificación, ejecución, monitoreo y control, cierre; que en conjunto son la base de la estructuración de un proyecto.

Para el desarrollo de esta monografía se optó por seguir los lineamientos de la guía PMBOK y adaptarlos para el desarrollo de la planeación del proyecto “Construcción del complejo de estacionamiento y servicio – puerto seco la fortuna”, obteniendo como resultado final el plan de dirección del proyecto, la línea base del alcance, línea base del costo y línea base del cronograma. Tres aspectos indispensables para realizar el desarrollo, seguimiento y control de un proyecto de construcción. Durante la ejecución del proyecto es necesario aplicar herramientas como el Valor Ganado (monitoreo y control de los costos y programación de obra) y/o la Programación Ganada (monitoreo y control específico de la programación de obra), para calcular indicadores que permitan confrontar el estado actual en que se encuentre el proyecto frente a lo planeado en ese punto del tiempo y realizar comparaciones contra proyectos similares.

*Trabajo de Grado

**Facultad de Ingenierías Físico Mecánicas. Escuela de Ingeniería Civil. Director MBA Julio Cesar Pinto Villamizar

SUMMARY

TITLE: ADAPTATION AND IMPLEMENTATION OF THE PLANNING PROCESS DEFINED IN THE PMBOK² TO THE CONSTRUCTION OF COMPLEX PARKING AND SERVICE PROJECT – LA FORTUNA DRY PORT

AUTHORS:

JUAN FELIPE GOMEZ REYES
JUAN SEBASTIÁN GÓMEZ ABREO

KEY WORDS:

PMBOK, initiating process group, planning process group, integration management, scope management, time management, cost management, quality management, human resource management, communications management, risk management, procurement management, stakeholders management.

DESCRIPTION:

Currently the Project Management Institute (PMI) has positioned worldwide as a leader in the guidelines for project management. PMI establish the guideline Project Management Book Ok Knowledge (PMBOK) where the ten areas of knowledge are defined: integration management, scope management, time management, cost management, quality management, human resource management, communications management, risk management, procurement management, stakeholders management; categorized into five groups of processes: initiating, planning, executing, monitoring and controlling, closing. That together they form the basis for structuring a Project.

For the development of this monograph we chose to follow the guidelines of the PMBOK and adapt it to the development of the planning process “Construction of the complex parking and service – Dry port La fortuna”, obtaining as final result the project management plan, scope baseline, cost baseline and Schedule baseline. They are the three essential aspects for the development, monitoring and control of a construction project. During the project implementation is necessary to apply tools such as Earned Value (monitoring and control of costs and programming) and/or the Earned Schedule (monitoring and specific control programming work), to calculate indicators to confront the current status of the project against the planned one at that point of time and allow comparisons with similar projects.

***Bachelor Thesis**

****Faculty of Physical Mechanical Engineering. School of Civil Engineering. MBA Julio Cesar Pinto Villamizar**

1. PLANTEAMIENTO Y JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

Durante el desarrollo y la aplicación de la ingeniería se han venido creando y compilando nuevas, y mejores prácticas para la planeación, organización y dirección de proyectos, resultado del aprendizaje de las buenas y malas experiencias en el desarrollo de proyectos a nivel mundial. La tendencia de la globalización de la información ha generado que diversas organizaciones de ingeniería establezcan estándares en el gerenciamiento y desarrollo de proyectos, con el objetivo de mantener una competitividad y alcanzar los objetivos de forma eficaz y eficiente.

Actualmente el Project Management Institute (PMI)³ se ha posicionado a nivel mundial como líder en los lineamientos para la dirección de proyectos contando con medio millón de miembros en 180 países y ofreciendo una serie de certificaciones que acreditan una formación integral en el gerenciamiento de proyectos. El PMI establece como directriz la guía *Project Management Book Of Knowledge (PMBOK)* en donde se definen las diez áreas de conocimiento: Integración, alcance, tiempo, costos, calidad, recurso humano, comunicaciones, riesgos, adquisiciones e interesados; categorizados en cinco grupos de procesos: Inicio, planificación, ejecución, monitoreo y control, cierre; que en conjunto son la base de la estructuración de un proyecto.

Siguiendo los lineamientos de la guía PMBOK se adaptará y desarrollará la planeación del proyecto “Construcción del complejo de estacionamiento y servicio – puerto seco la fortuna”, obteniendo como resultado final el plan de dirección del proyecto, la línea base del alcance, línea base del costo y línea base del cronograma.

³ <http://www.pmi.org>

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

- Adaptar y elaborar la planeación del proyecto “construcción del complejo de estacionamiento y servicio – puerto seco la fortuna”, aplicando los procesos del PMBOK.

2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Identificar y adaptar los procesos de planeación del proyecto “construcción del complejo de estacionamiento y servicio – puerto seco la fortuna”, bajo lineamientos del Project Management Institute - PMI.
- Elaborar el presupuesto del proyecto “construcción del complejo de estacionamiento y servicio – puerto seco la fortuna”, con el software Microsoft Excel.
- Elaborar la programación de obra del proyecto “construcción del complejo de estacionamiento y servicio – puerto seco la fortuna”, con el software Microsoft Project.

3. ADAPTACION Y APLICACIÓN DEL PROCESO DE PLANEACION DEFINIDO EN EL PMBOK4 AL PROYECTO “CONSTRUCCIÓN DEL COMPLEJO DE ESTACIONAMIENTO Y SERVICIO – PUERTO SECO LA FORTUNA”

De las 10 áreas de conocimiento y los 47 procesos establecidos en el Guía del Project Management Book of Knowledge, solo se aplicarán los procesos que corresponden a la etapa de inicio y planificación contenidos en la siguiente figura.

Tabla 1: Grupo de procesos a desarrollar

GRUPO DE PROCESOS DE LA DIRECCION DE PROYECTOS A DESARROLLAR		
AREAS DE CONOCIMIENTOS	GRUPO DE PROCESOS DE INICIO	GRUPO DE PROCESOS DE PLANIFICACION
Gestión de la Integración del Proyecto	- Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto	Desarrollar el Plan para la Dirección del Proyecto
Gestión del Alcance del Proyecto		- Planificar la Gestión del Alcance. - Recopilar requisitos. - Definir el Alcance. - Crear la EDT/WBS
Gestión del Tiempo del Proyecto		- Planificar la Gestión del Cronograma - Definir las Actividades - Secuenciar las Actividades - Estimar los Recursos de las Actividades - Estimar la duración de las Actividades - Desarrollar el Cronograma
Gestión de los Costes del Proyecto		- Planificar la Gestión de los Costos - Estimar los Costos - Determinar el Presupuesto
Gestión de la Calidad del Proyecto		- Planificar la Gestión de la Calidad
Gestión de los Recursos Humanos del Proyecto		- Planificar la Gestión de los Recursos Humanos
Gestión de los Recursos de Comunicación del Proyecto		- Planificar la Gestión de las Comunicaciones
Gestión de los Riesgos del Proyecto		- Planificar la Gestión de los Riesgos - Identificar los Riesgos - Realizar el Analisis Cualitativo - Realizar el Analisis Cuantitativo de los Riesgos - Planificar la Respuesta de los Riesgos
Gestión de las adquisiciones del Proyectos		- Planificar la Gestión de las Adquisiciones
Gestión de los Interesados del Proyecto	- Identificar a los Interesados	- Planificar la Gestión de los Interesados

Fuente: Project Management Body o Knowledge

⁴ PMBOK – Project Management Body Of Knowledge. PMI – Project Management Institute

3.1 GESTION DE LA INTEGRACION DEL PROYECTO

3.1.1 Desarrollo del acta de constitución del proyecto

Título:

Construcción del complejo de estacionamiento y servicio – Puerto seco la Fortuna

Descripción:

La empresa **G&G Constructores S.A.S.** desarrollará la construcción de la infraestructura de un complejo de estacionamiento y servicio (Puerto seco) conformado por hotel, restaurante, zona de talleres, estación de servicio y parqueaderos; ubicado en el municipio de Rionegro, Santander frente al monumento a la Virgen, en el desvío hacia la vereda Sardinas. Ejecutando la adecuación del terreno, realizando excavaciones y rellenos, construcción de cimentación, estructuras, redes, acabados, obras de arte y urbanismo.

Entregables del proyecto

Un complejo conformado por un (1) restaurante, un (1) hotel con zona húmeda con un área total de 400 m² construidos, una (1) plataforma para mantenimiento y lavado de vehículos de 150 m² en total, una (1) bahía para estación de servicio de (4) islas de abastecimiento, diez (10) plazas de parqueo para tracto mulas, veinte (20) para tracto camiones y diez (10) para vehículos.

Criterios de éxito del proyecto

Cumplimiento con el alcance del proyecto, costo presupuestado y tiempo estimado para la ejecución del proyecto, además de mitigar todo impacto ambiental que el proyecto pueda ocasionar.

La operación del complejo una vez entre en funcionamiento debe cumplir con las expectativas de los socios, generando una rentabilidad sobresaliente según el costo de oportunidad tasado entre los socios.

Caso de Negocio:

Actualmente el cliente cuenta con un terreno rural colindante con la vía Bucaramanga - Costa atlántica, por el municipio de Rionegro. La vía está proyectada a ser doble calzada y empalmar con la ruta al Sol; por tanto el terreno se va a valorizar y se pretende ofrecer un servicio completo a los vehículos que circulan por la vía. El tráfico actual es de 54.000 vehículos mensuales y el municipio de Rionegro cada vez más se está integrando al área metropolitana de Bucaramanga.

Para la ejecución del proyecto se tiene previsto cubrir el 30% del costo con recursos propios o de socios y el 70% restante con financiamiento bancario.

Es necesario establecer una política de fidelización de los clientes, en este caso el gremio transportador; el cual se debe vincular a la operación del proyecto por medio de cooperativas o directamente como cliente frecuente, lo cual los hará beneficiarios de descuentos en algunos servicios y los motiva a usar constantemente los servicios prestados en el puerto seco. Todo esto con el fin de lograr un factor de diferenciación con las estaciones de servicio que se encuentran en la vía.

Resumen de presupuesto y programación

El presupuesto estimado total para la ejecución del proyecto es de \$4.155.218.400 La fecha de inicio del proyecto es el 04 de enero de 2016 y su finalización el 30 de enero de 2017, para un plazo de ejecución de 1 año y 1 mes.

Supuestos

- Se contará con financiación para ejecutar el proyecto.
- El equipo de trabajo tiene la experiencia necesaria en construcción de infraestructura de este tipo.
- Contamos con los proveedores requeridos para cada actividad.
- 6 meses para trámites y licencias; una variación en este tiempo afecta la iniciación de la obra.

Interesados

- G&G Constructores S.A.S
- Socios
- Gremio de transportadores
- Autoridades viales
- Municipio
- Proveedores
- Empleados
- Ecopetrol
- Distribuidores de combustible

Posibles Restricciones

- Necesidad de entrar en operación lo más rápido posible.
- Topografía y estabilidad de terreno.
- El EOT del municipio cambie y no permita construcción de ese tipo de construcciones en ese sector.

Requisitos de aprobación del proyecto

- Concordancia con EOT del municipio.
- Aprobación de licencias y permisos.

- Estructuras de contención y movimiento de tierra por encima del presupuesto.

Riesgo de alto nivel del proyecto

- No reunir el capital de trabajo inicial.
- Daño ecológico de alto impacto que repercuta en la suspensión de la obra.
- Inestabilidad en el suministro de materiales por paro o conflicto de orden público.
- Aparición de ola invernal en el sector mayor al promedio presentado en años anteriores y que exceda el rubro estipulado como imprevistos.

Dirección del Proyecto:

El director del proyecto será el Ing. Juan Felipe Gómez Reyes, quien podrá gestionar los recursos que considere necesarios y autorizado para aprobar desembolsos de hasta \$50'000.000 de pesos.

3.1.2 Desarrollo del plan de dirección del proyecto. Este plan de dirección del proyecto es el definitivo y contiene los planes subsidiarios de: Alcance, Tiempo, Costo, Calidad, RRHH, Comunicaciones, Riesgos, Adquisiciones e Interesados.

3.1.2.1 Plan de gestión del alcance. El alcance del proyecto será establecido por el dueño y gerente del proyecto, específicamente por Juan Sebastian Gómez Abreo y sus socios particulares, cumpliendo con algunos parámetros que permitan la puesta en marcha y operación del complejo adecuadamente. Igualmente estará a cargo de la gestión a lo largo del proyecto y todo cambio al alcance lo transmitirá formalmente al director del proyecto. El equipo encargado debe definir el alcance que se requiere tanto por funcionalidad, calidad y estética.

La creación de la Estructura de Desglose de Trabajo (EDT) será hecha por el director del proyecto, el cual revisará, validará y aceptará los entregables del proyecto; controlando su ejecución.

Se realizarán sesiones de trabajo con los Stakeholders para identificar requerimientos de alto nivel y necesidades que debe satisfacer el proyecto.

3.1.2.2 Plan de gestión de los requisitos. Partiendo de la experiencia del equipo de trabajo en cabeza del Gerente del Proyecto, la base de la recopilación de requisitos consiste en revisar proyectos anteriormente ejecutados. Se empoderará a un integrante del equipo de trabajo para que lleve a cabo el trámite y la recopilación de requisitos, el cuál le reportará al gerente del proyecto sobre las actividades asociadas a los requisitos.

Adicionalmente, se realizarán encuentros con las entidades municipales e interesados para establecer los requisitos necesarios para que las licencias y permisos sean concedidos. El seguimiento a los requisitos se llevará en una matriz de trazabilidad de requisitos donde se evaluará periódicamente el estado en que se encuentra cada uno de los requisitos del proyecto y se clasificarán según su prioridad; esta matriz contribuye a asegurar que al final del proyecto se entreguen efectivamente los requisitos aprobados en la documentación de requisitos.

3.1.2.3 Plan de gestión del cronograma. Se desarrollará una programación de obra en Microsoft Project, donde se plasme las diferentes actividades a desarrollar en la ejecución de obra civil agrupadas por capítulos; cada actividad y/o grupo de actividades representa un entregable del proyecto.

La estimación de la duración de las actividades estará basada en experiencia y datos recopilados de proyectos anteriores. La unidad de medida de cada actividad

para realizar el seguimiento al cronograma es en días; se concertarán reuniones cada dos semanas con el objetivo de analizar el avance de obra y tomar las medidas pertinentes según sea el caso. El porcentaje de ejecución de cada actividad será calculado por el residente de obra según la ejecución de la cantidad parcial o total de entregables ejecutados.

Adicionalmente, se establece como método de control la Programación Ganada para medir el rendimiento de ejecución y comparar el avance de obra frente a lo establecido en el cronograma. Se presentará un informe de programación a la gerencia del proyecto mensualmente.

3.1.2.4 Plan de gestión de los costos. Para la estimación de costos se realizará el Análisis de Precios Unitarios (APU) integrando el costo de materiales, mano de obra, herramientas y equipos a cada actividad que compone la Estructura de Desglose de Trabajo (EDT), cada actividad tendrá definida un ID para identificar de manera rápida la actividad y se establecerá una unidad de medida según la característica del material y/o procedimiento constructivo de cada ítem (Concreto = m³, Mampostería = m², Lavamanos = Und). Existen actividades que representan un solo entregable y por practicidad se estable como un global (Red eléctrica = Gb), estas actividades serán subcontratadas a proveedores de servicio especializados en cada campo.

La moneda utilizada para estimar los costos es el peso Colombiano (\$) y el nivel de precisión es al peso redondeando hacia arriba.

El seguimiento, control y medición del desempeño a los costos ejecutados del proyecto contra los costos presupuestados se hará mediante el Valor Ganado, el cual se presentará mensualmente a la Gerencia del proyecto.

3.1.2.5 Plan de gestión de calidad. La gestión de la calidad será plasmada en un plan de calidad conteniendo las actividades a inspeccionar y/o controlar, el control a efectuar, su frecuencia, los instrumentos a utilizar, los documentos de referencia y el formato para registrar resultados.

Las compras de material se debe realizar a proveedores que garanticen el suministro de materiales con certificado de calidad valido para Colombia, cada vez que el proveedor cambie el lote del material a suministrar se debe exigir este certificado y que esté plenamente identificado. A los materiales principales de gran importancia como el concreto y acero se les realizará ensayos de calidad por cuenta del proyecto estableciendo su frecuencia según la demanda de material en obra. Los procesos constructivos se ejecutarán cumpliendo las normas regulatorias de cada actividad (NSR-10, código de fontanería, RETIE, INVIAS, etc.) y se verificará el adecuado funcionamiento de los equipos con mantenimientos preventivos.

3.1.2.6 Plan de gestión de los recursos humanos. Se debe contar con un equipo de trabajo idóneo para distribuir los roles y responsabilidades que se requieren para desarrollar la ejecución del proyecto.

Roles y responsabilidades:

1. Director del proyecto: Es la persona asignada para liderar el equipo responsable de alcanzar los objetivos del proyecto. Tiene la responsabilidad de satisfacer las necesidades de las tareas, del equipo y las individuales; su principal objetivo es unir la estrategia con el equipo. Con un gran sentido de liderazgo y guiar al equipo del proyecto en la consecución de los objetivos

mientras se equilibran las restricciones del mismo. Debe buscar sobresalir en las siguientes cualidades: Liderazgo, trabajo en equipo, motivación, influencia, toma de decisiones, conocimientos de política y cultura, negociación, gestión de conflictos y generar orientación.

El director de proyecto tiene la autoridad de aprobar y firmar los contratos que se necesiten establecer para la ejecución del proyecto, aprobar desembolsos de dinero periódicamente para compra de insumos, debe gestionar los recursos para cumplir con todas las obligaciones financieras del proyecto y establecer las relaciones comerciales,

2. Director de Obra: Es la persona encargada de dirigir el desarrollo de la obra en los aspectos técnicos, estéticos, urbanísticos y medioambientales, gestionando el cumplimiento del presupuesto, la programación de obra y asegurar que cada integrante del equipo de ejecución de obra con su contribución al alcance de los objetivos del proyecto; por ende debe resaltar su habilidad en el manejo de personal y conocimientos constructivos.
3. Director de Planeación y Diseños: Es la persona encargada de dirigir el desarrollo de los estudios técnicos, diseños, y consecución de licencias y permisos, siendo un apoyo directo del director de proyecto en la etapa de pre construcción, mantener al día y en conocimiento del equipo del proyecto los cambios de diseños que puedan ocurrir.
4. Residente de obra: Es el profesional encargado de organizar al personal de obra y subcontratistas para la consecución de las actividades de obras civiles cumpliendo de forma adecuada los procesos constructivos, con el fin de alcanzar cada uno de los entregables del proyecto.

Sus funciones principales son elaborar los cortes de obra para el pago de la mano de obra, coordinar pedidos de material para el correcto abastecimiento de la obra y gestionar todas las pruebas y/o ensayos a los materiales de la obra civil.

5. Auxiliar residente de obra: Es la persona de apoyo en la consecución de las actividades del residente de obra; encargado de realizar inspecciones de campo, diligenciamiento de formatos y mediciones de obra.
6. Arquitecto residente: Es el profesional encargado de organizar al personal de obra y subcontratistas para la consecución de las actividades de obra gris y acabados cumpliendo de forma adecuada los procesos constructivos, con el fin de alcanzar cada uno de los entregables del proyecto.

Sus funciones principales son elaborar los cortes de obra para el pago de la mano de obra, coordinar pedidos de material para el correcto abastecimiento de las actividades y gestionar todas las pruebas y/o ensayos a los materiales utilizados en obra gris y acabados.

7. Residente Electro-Mecánico: Es la persona encargado de organizar al personal de obra y subcontratistas para la consecución de las actividades eléctricas, telecomunicaciones y locaciones mecánicas, cumpliendo de forma adecuada los procesos constructivos, con el fin de alcanzar cada uno de los entregables del proyecto.

Sus funciones principales son elaborar los cortes de obra para el pago de la mano de obra, coordinar pedidos de material para el correcto abastecimiento de las actividades y gestionar todas las pruebas y/o

ensayos a los materiales utilizados en las eléctricas, telecomunicaciones y locaciones mecánicas.

8. Inspector de Seguridad y Salud Ocupacional: Es el encargado de exigir y hacer cumplir que todo el personal que ingrese a la obra se encuentre al día con las obligaciones de aportes a la seguridad social; de igual manera velar por el uso de los elementos de protección personal requeridos para en actividades de construcción.

Debe aportar indicaciones, ayuda, guía, ejemplo y disciplina con el fin de asegurar que se conocen los riesgos y se aplican correctamente las normas, los procedimientos y los sistemas de ayuda, con el fin de minimizar los accidentes laborales.

9. Administrador de obra: Es el profesional encargado de organizar y realizar toda la contratación y las compras que requiera el proyecto. Su principal función en apoyo con del Director del Proyecto es lograr la mejor negociación con los proveedores, para maximizar el beneficio del proyecto en sus relaciones comerciales. Todos los acuerdos celebrados deben llevar la autorización del Director del Proyecto.

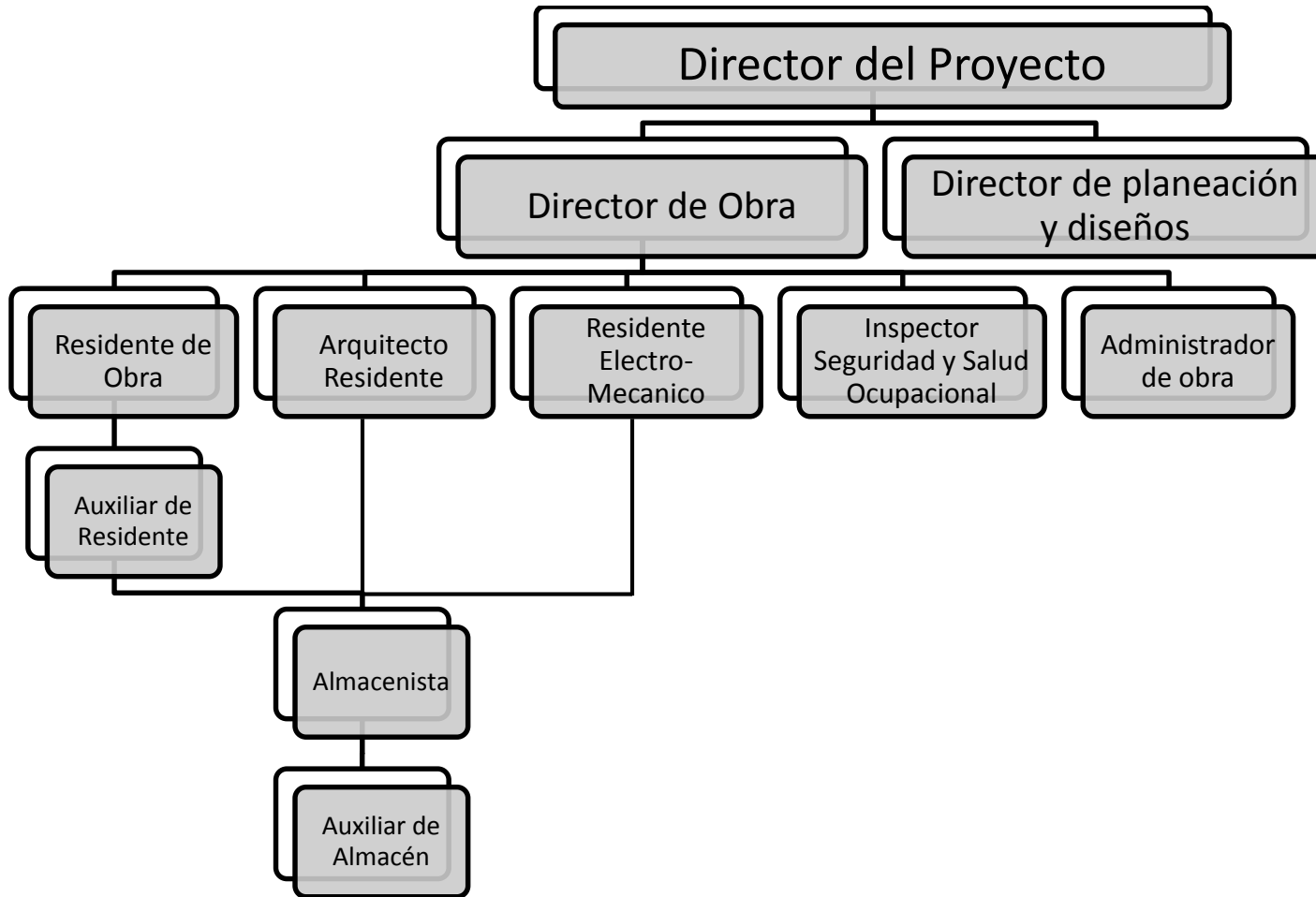
10. Almacenista: Es la persona encargada de mantener el orden en el almacén o bodega de obra; recibiendo, clasificando, organizando, inventariando y despachando los materiales que la obra va requiriendo. Debe guardar bajo custodia y mantener las condiciones como fueron recibidos los materiales.

11. Auxiliar de Almacén: Es la persona de apoyo al almacenista, dedicado principalmente al descargue de material, revisión de remisiones y acomodación en almacén.

El tiempo de permanencia y la inclusión de cada integrante serán ajustados según la necesidad y la etapa en que se encuentre el proyecto. Cada integrante del equipo de proyecto deberá seguir los lineamientos de conducta establecidos en el manual interno de la organización.

En la siguiente figura se presenta el organigrama del equipo de trabajo que llevará a cabo la ejecución del proyecto en mención.

Ilustración 1: Organigrama del proyecto



Fuente: El autor

3.1.2.7 Plan de gestión de las comunicaciones. Las comunicaciones del proyecto se harán en el idioma de la lengua castellana. El intercambio de información entre el personal interno del proyecto será válido mediante correo electrónico institucional con confirmación de recibido. Las comunicaciones externas pueden ser en correo electrónico acompañadas con su respectiva evidencia física.

Se efectuarán comités de obra semanalmente donde se incluya la participación de director de obra, residentes y representante de contratistas, tratando temas relacionados con el avance, programación y planeación de actividades de obra. Como resultado del comité se realizará el Plan de Acción Semanal (PAS) cuya función es comprometer a los responsables en el cumplimiento de cantidad de obra según el cronograma de la obra.

A medida que avanza la ejecución de la obra los residentes deberán diligenciar el formato para la liberación de actividades de forma parcial o total.

Periódicamente el director de obra debe elaborar y presentar informes de avance de obra, programación y costos ejecutados, los cuales presentará en junta directiva al director de proyectos y de ser necesario informar sobre los requerimientos de alto nivel como alquiler o compra de equipos.

El inspector de Seguridad y Salud Ocupacional deberá realizar y presentar al director de obra un informe quincenal del personal en obra, accidentes ocurridos y capacitaciones llevadas a cabo.

Las órdenes no acatadas de forma verbal de un superior al personal subordinado requerirá la elaboración de un memorando escrito como

evidencia del llamado de atención, estas situaciones serán analizadas para tomar las medidas pertinentes y buscar la mejor solución.

3.1.2.8 Plan de gestión de los riesgos. El plan de gestión de riesgos es una actividad liderada por el director del proyecto debido a que se fundamenta en diversas experiencias obtenidas a lo largo de la ejecución de anteriores proyectos, en donde se analiza los inconvenientes y restricciones que se presentaron, con posibles soluciones para cada caso.

También se debe tener en cuenta un análisis socioeconómico de la región en donde se ubica el proyecto y la capacidad financiera de los patrocinadores. Igualmente tener en cuenta la situación actual de la empresa, sus puntos débiles y posibles maneras de mitigarlos.

El análisis de los riesgos deberá ser acompañado con un enfoque proactivo, con el fin de obtener la identificación de riesgos, su clasificación, priorización, prevención y posible impacto al proyecto una vez se presente el riesgo.

Para garantizar que se ejecute el plan de contingencia para los posibles riesgos que se puedan presentar en el proyecto se tiene un monto destinado exclusivamente para solventar los gastos que se requieran. Dentro del presupuesto el ítem de imprevistos es el utilizado para ello y es un porcentaje del total de costo directo.

El uso de este fondo de contingencia será autorizado por el gerente, el cual dirigirá el dinero cuando sea necesario. El director de obra tiene la obligación de reportar cualquier hecho, obstáculo o tropiezo que este considerado como un riesgo. Una vez autorizado por el gerente del proyecto el monto a utilizarse en acciones preventivas o correctivas en un riesgo debe hacerse un

seguimiento de la cantidad, el destino y los resultados obtenidos, dejando trazabilidad de las acciones.

La identificación y mitigación de los riesgos se clasificarán según el origen del mismo: Técnicos, externos, internos y dirección del proyecto.

3.1.2.9 Plan de gestión de las adquisiciones. La ejecución de las actividades se hará con contratos de mano de obra, controlados por los residentes y el auxiliar de residente. Las actividades especializadas se subcontratarán con contratos a todo costo con el fin de que el contratista asuma el desperdicio de los materiales a utilizar (Estructura metálica, carpintería metálica y carpintería madera). Todos los contratos serán hechos siguiendo los lineamientos legales de la legislación colombiana y se solicitarán pólizas según la necesidad de la actividad.

Las compras de materiales se deben realizar según la programación de materiales garantizando siempre que los materiales lleguen a la obra antes de iniciar la actividad, teniendo en cuenta las condiciones de cada proveedor.

Al realizar cualquier compra de material o contratación de contratista se deben tener tres (3) cotizaciones diferentes para escoger la ganadora; el gerente deberá reunirse con el proveedor a la hora de negociar insumos de gran consumo e importancia. La organización contará con un segundo proveedor en caso del que principal no pueda cumplir con las entregas establecidas. Las compras que no superen el monto de los \$ 50'000.000 solo requieren de la autorización del Director de obra, quien en el informe de costos reflejara dichas adquisiciones. Las compras que superen los \$ 50'000.000 deben contar con la autorización del Gerente del Proyecto

El control de la gestión de las adquisiciones se llevará a cabo en un comité de adquisiciones conformado por el administrador de obra, director de proyectos y gerente de proyectos; en el caso de compras de poca importancia será válido realizar el comité entre el administrador y el director de obra. Este comité es la instancia única para definir la ejecución de un “otro sí” o “adición de cantidades” algún contrato suscrito para el desarrollo del proyecto.

El almacenista y el residente de obra deben estar atentos al control de calidad de los insumos suministrados por los proveedores, si los insumos no cumplen con el nivel estándar se deben reportar como No conformes al proveedor para solucionar el inconveniente.

3.1.2.10 Plan de gestión de los interesados. El plan de gestión de los interesados empieza con la identificación de los mismos, por parte del director del proyecto y personal de apoyo; es indispensable identificar y clasificar el nivel de participación de cada uno de los interesados.

El principal interesado es el patrocinador del proyecto, quien al final será el beneficiado de los entregables del mismo; es importante su participación activa y constante en cada etapa del proyecto. Debe tener parte activa en la toma de decisiones y la comunicación debe hacerse periódicamente con informes e informarle sobre el inicio de cada etapa. Es el único con autoridad para realizar cambios en el alcance del proyecto, con previa comunicación, validando y concertando el impacto sobre el proyecto.

Un interesado que puede afectar el desarrollo del proyecto de manera positiva o negativa es la comunidad vecina, por lo tanto es importante no escatimar esfuerzos en hacer la socialización del proyecto con ellos y

mantener la relación bajo la práctica del buen vecino, prestando colaboración de forma moderada.

Toda actividad que requiera permisos, licencias o planes de manejo no se podrá realizar sin el cumplimiento de la totalidad de los requisitos con las autoridades pertinentes.

Se debe tener la premisa de estar abierto a la comunicación y el dialogo con todos los interesados, programando reuniones con estos y solucionando toda inquietud de manera formal.

3.1.2.11 Línea base del alcance

- Enunciado del alcance del proyecto:

Desarrollar la construcción de la infraestructura de un complejo de estacionamiento y servicio (Puerto seco) conformado por hotel, restaurante, zona de talleres, estación de servicio y parqueaderos; ubicado en el municipio de Rionegro, Santander frente al monumento a la Virgen, en el desvío hacia la vereda Sardinias. Ejecutando la adecuación del terreno, realizando excavaciones y rellenos, construcción de cimentación, estructuras, redes, acabados, obras de arte y urbanismo.

Dentro de los entregables se plantea: un complejo conformado por un (1) restaurante, un (1) hotel con zona húmeda, una (1) plataforma para mantenimiento y lavado de vehículos, una (1) bahía para estación de servicio, diez (10) plazas de parqueo para tracto mulas, veinte (20) para tracto camiones y diez (10) para vehículos.

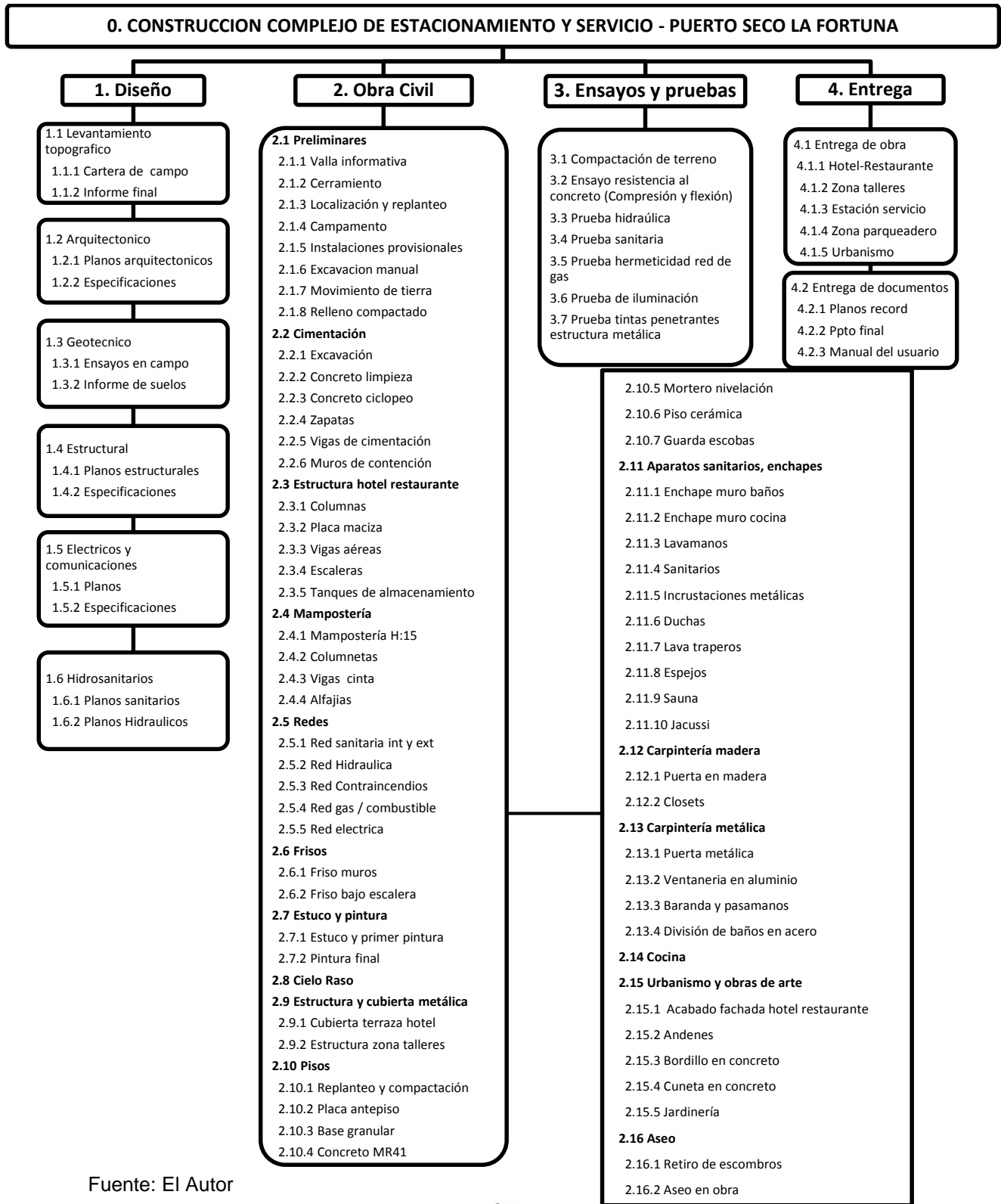
Para el desarrollo del proyecto se pretende contar con la financiación para ejecutar el proyecto, un equipo de trabajo que tiene la experiencia necesaria en construcción de infraestructura de este tipo, proveedores requeridos para

cada actividad y 6 meses para trámites y licencias; una variación en este tiempo afecta la iniciación de la obra.

Se contemplan como posibles Restricciones la necesidad de entrar en operación lo más rápido posible, la topografía y estabilidad del terreno y que el EOT del municipio no permita construcción de ese tipo de construcciones en ese sector.

- En el **Anexo C** se ilustra un esquema del alcance del proyecto.

Ilustración 2: EDT/WBS del proyecto



Fuente: El Autor

- Diccionario de la EDT/WBS:

0. Construcción complejo de estacionamiento y servicio – Puerto seco la Fortuna

1. Diseño

1.1 Levantamiento topográfico

Corresponde al resultado obtenido de realizar en campo trabajo con comisión topográfica para obtener el perfil del terreno en donde se desarrollara el proyecto y dejar marcas referenciadas.

Tabla 2: Levantamiento topográfico

Id #	Cuenta de control #	Última actualización	Responsable
1.1	1		Patrocinador
Descripción	Levantamiento topográfico para obtener la topografía del terreno en donde se desarrollara el proyecto		
Criterio de aceptación	Entrega de informe detallado sobre el levantamiento.		
Entregables	Cartera de campo, informe, referencias geográficas.		
Supuestos	Preconstrucción es desarrollada por cuenta del patrocinador.		
Recursos asignados	Comisión topográfica.		
Duración	8 días		
Hitos	Levantamiento en campo, entrega de informe.		
Costo:	\$3.000.000		
Dependencias:	Antes de 1.2		
Firma del Director de Proyecto			

Fuente: El Autor

1.2 Arquitectónico

Corresponde al paquete del diseño arquitectónico, el cual define distribuciones, espacios, medidas y detalles del proyecto.

Tabla 3: Diseño arquitectónico

Id #	Cuenta de control #	Última actualización	Responsable
1.2	1		Patrocinador
Descripción	Diseño arquitectónico en donde se definen los detalles del proyecto.		
Criterio de aceptación	Entrega de planos firmados y aprobados.		
Entregables	Planos, render, especificaciones técnicas y lista de detalles.		
Supuestos	Preconstrucción es desarrollada por cuenta del patrocinador		
Recursos asignados	Oficina arquitecto proyectista.		
Duración	45 días		
Hitos	Recibir levantamiento topográfico, entrega de planos y render		
Costo:	\$10.000.000		
Dependencias:	Después de 1.1 y Antes de 1.3		
Firma del Director de Proyecto			

Fuente: El Autor

1.3 Estudio geotécnico

Corresponde al concepto emitido por un geotecnista en donde se define la capacidad portante del suelo y el sistema de cimentación que se debe emplear. (Norma: NSR-10)

Tabla 4: Estudio geotécnico

Id #	Cuenta de control #	Última actualización	Responsable
1.3	1		Patrocinador
Descripción	Se realizan ensayos en campo para realizar la caracterización del suelo y determinar la profundidad de desplante.		
Criterio de aceptación	Entrega de informe geotécnico detallado.		
Entregables	Informe geotécnico.		
Supuestos	Preconstrucción es desarrollada por cuenta del patrocinador		
Recursos asignados	Consultor experto en geotecnia.		
Duración	15 días		
Hitos	Ensayos de campo, elaboración de informe		
Costo:	\$5.000.000		
Dependencias:	Después de 1.2 y Antes de 1.4		
Firma del Director de Proyecto			

Fuente: El Autor

1.4 Estructural

Corresponde al diseño estructural en donde se define el tipo, las dimensiones y el refuerzo de los elementos estructurales del proyecto. (Norma: NSR-10)

Tabla 5: Diseño estructural

Id #	Cuenta de control #	Última actualización	Responsable
1.4	1		Patrocinador
Descripción	Calculo estructural de los elementos que conforman la infraestructura del proyecto.		
Criterio de aceptación	Entrega de planos estructurales firmados y aprobados.		
Entregables	Planos estructurales.		
Supuestos	Preconstrucción es desarrollada por cuenta del patrocinador		
Recursos asignados	Consultor experto en diseño estructural.		
Duración	30 días		
Hitos	Elaboración de planos		
Costo:	\$8.000.000		
Dependencias:	Después de 1.2		
Firma del Director			

Fuente: El Autor

1.5 Eléctricos y comunicaciones

Corresponde al diseño eléctrico, de voz y datos, en donde se define la distribución y capacidad del sistema. (Norma: RETIE)

Tabla 6: Diseño electricos y comunicaciones

Id #	Cuenta de control #	Última actualización	Responsable
1.5	1		Patrocinador
Descripción	Diseño de redes eléctricas, de voz y datos.		
Criterio de aceptación	Entrega de planos firmados y aprobados.		
Entregables	Planos de redes eléctricas, voz y datos.		
Supuestos	Preconstrucción es desarrollada por cuenta del patrocinador		
Recursos asignados	Consultor experto en redes eléctricas, voz y datos.		
Duración	30 días		
Hitos	Elaboración de planos		
Costo:	\$5.000.000		
Dependencias:	Después de 1.2		
Firma del Director			

Fuente: El Autor

1.6 Hidrosanitario

Corresponde al diseño del sistema de redes hidráulicas y sanitarias, en donde se define caudales requeridos, diámetros y distribución de tubería requerida. (Norma: Código Colombiano de Fontanería)

Tabla 7: Diseño hidrosanitario

Id #	Cuenta de control #	Última actualización	Responsable
1.6	1		Patrocinador
Descripción	Diseño de redes hidráulicas y sanitarias.		
Criterio de aceptación	Entrega de planos firmados y aprobados.		
Entregables	Planos de redes hidráulicas y sanitarias.		
Supuestos	Preconstrucción es desarrollada por cuenta del patrocinador		
Recursos asignados	Consultor experto en diseño hidrosanitario.		
Duración	30 días		
Hitos	Elaboración de planos		
Costo:	\$5.000.000		
Dependencias:	Después de 1.2		
Firma del Director de Proyecto			

Fuente: El Autor

2. Obra Civil

2.1 Preliminares

Constituye todo el grupo de actividades necesarias para organizar el terreno en donde se desarrollara el proyecto como: instalación de la valla informativa, construcción del cerramiento, localización y replanteo, construcción del campamento, instalación de las redes provisionales y movimiento de tierra.

Tabla 8: Preliminares

Id #	Cuenta de control #	Última actualización	Responsable
2.1	2		Director Obra
Descripción	Constituye todo el grupo de actividades necesarias para organizar el terreno en donde se desarrollara el proyecto		
Criterio de aceptación	Campamento en pie, Cotas del terreno según diseño arquitectónico.		
Entregables	Valla, Campamento, Provisionales, Terreno conformado.		
Supuestos			
Recursos asignados	Contratistas de mano de obra, Contratista de movimiento de tierra.		
Duración	31 días.		
Hitos	Construcción de campamento, Terreno conformado.		
Costo:	\$907.999.700		
Dependencias:	Después de 1.1 y 1.2		
Firma del Director de Proyecto			

Fuente: El Autor

2.2 Cimentación

Constituye todo el grupo de actividades necesarias para construir todos los elementos estructurales en concreto reforzado encargados de soportar, contener y transmitir las cargas de las diferentes estructuras al suelo de soporte. Conformadas por: excavación para los elementos de la cimentación, concreto de limpieza, concreto ciclópeo, construcción de zapatas en concreto reforzado, construcción de vigas de cimentación y construcción de muros de contención en concreto reforzado. (Norma: NSR-10)

Tabla 9: Cimentación

Id #	Cuenta de control #	Última actualización	Responsable
2.2	2		Director Obra
Descripción	Elementos estructurales en concreto reforzado encargados de soportar, contener y transmitir las cargas al suelo de soporte		
Criterio de aceptación	Dimensiones y refuerzo de elementos según planos.		
Entregables	Zapatas, vigas y muros de contención. (788. 75 m3 concreto)		
Supuestos			
Recursos asignados	Contratista de mano de obra y materiales		
Duración	37 días		
Hitos	Excavaciones y muros de contención.		
Costo:	\$114.400.000		
Dependencias:	Después de 2.1		
Firma del Director			

Fuente: El Autor

2.3 Estructura hotel-restaurante

Constituye todo el grupo de actividades necesarias para construir la estructura en concreto de las instalaciones para el hotel y restaurante. Conformadas por: construcción de columnas en concreto reforzado, construcción vigas aéreas, construcción de placas macizas de entrepiso en concreto y construcción de escaleras en concreto. (Norma: NSR-10)

Tabla 10: Estructura hotel-restaurante

Id #	Cuenta de control #	Última actualización	Responsable
2.3	2		Director Obra
Descripción	Estructura en concreto para las instalaciones del hotel - restaurante		
Criterio de aceptación	Dimensiones y refuerzo de elementos según planos.		
Entregables	Columnas, vigas, placas entre piso y escaleras. (475 m3 concreto)		
Recursos asignados	Contratista de mano de obra y materiales		
Duración	45 días		
Hitos	Columnas, placas de entrepiso		
Costo:	\$249.804.000		
Dependencias:	Después de 2.2		

Fuente: El Autor

2.4 Mampostería

Constituye todo el grupo de actividades necesarias para levantar los muros en mampostería de la edificación de las instalaciones del hotel y restaurante. Conformadas por: mampostería en ladrillo, construcción de columnetas en concreto, construcción de vigas cinta y construcción de alfajías.

Tabla 11: Mampostería

Id #	Cuenta de control #	Última actualización	Responsable
2.4	2		Director Obra
Descripción	Muros de mampostería de la edificación de las instalaciones.		
Criterio de aceptación	Muros alineados y aplomados.		
Entregables	Muros en mampostería (1925 m2 de muros en mampostería)		
Supuestos			
Recursos asignados	Contratista de mano de obra y materiales		
Duración	44 días		
Hitos	Muros de mampostería		
Costo:	\$104.236.000		
Dependencias:	Después de 2.3		
Firma del Director de Proyecto			

Fuente: El Autor

2.5 Redes

Constituye todo el grupo de actividades necesarias para instalar las redes de servicios que permitan la correcta operación del complejo de servicio. Conformadas por: instalación de la red sanitaria, instalación de la red hidráulica, instalación de la red contra incendios, instalación de la red de gas y/o combustible e instalación de la red eléctrica y de comunicaciones. (Norma: RETIE y Código Colombiano de fontanería)

Tabla 12: Redes

Id #	Cuenta de control #	Última actualización	Responsable
2.5	2		Director Obra
Descripción	Instalación de red sanitaria, hidráulica, eléctrica, combustible		
Criterio de aceptación	Redes probadas y completamente funcionando.		
Entregables	Red hidráulica, sanitaria, eléctrica, voz y datos, gas y combustible, según diseños y especificaciones.		
Supuestos			
Recursos asignados	Contratista de mano de obra y materiales		
Duración	92 días		
Hitos	Localización e instalación de redes.		
Costo:	\$795.000.000		
Dependencias:	Después de 2.4		
Firma del Director de Proyecto			

Fuente: El Autor

2.6 Frisos

Constituye todo el grupo de actividades necesarias para aplicar el friso sobre la mampostería y escaleras.

Tabla 13: Frisos

Id #	Cuenta de control #	Última actualización	Responsable
2.6	2		Director Obra
Descripción	Aplicación de friso sobre mampostería.		
Criterio de aceptación	Friso sin fisuras.		
Entregables	Muros frisados (4180 m2 de friso)		
Supuestos			
Recursos asignados	Contratista de mano de obra		
Duración	20 días		
Hitos	Friso terminado.		
Costo:	\$56.848.000		
Dependencias:	Después de 2.5		
Firma del Director de Proyecto			

Fuente: El Autor

2.7 Estuco y pintura

Constituye todo el grupo de actividades necesarias para aplicar la pintura y dar acabado a los muros de la edificación de las instalaciones del hotel y restaurante. Conformadas por: aplicación de estuco y primera mano de pintura y aplicación de última mano de pintura.

Tabla 14: Estuco y pintura

Id #	Cuenta de control #	Última actualización	Responsable
2.7	2		Director Obra
Descripción	Aplicación de estuco y pintura.		
Criterio de aceptación	Pintura sin fisuras.		
Entregables	Muros con estuco y pintura (4100 m2 de estuco y pintura)		
Supuestos			
Recursos asignados	Contratista de mano de obra y materiales		
Duración	74 días		
Hitos	Aplicación de estuco y aplicación de pintura.		
Costo:	\$68.750.000		
Dependencias:	Después de 2.6		
Firma del Director de Proyecto			

Fuente: El Autor

2.8 Cielo raso

Constituye todo el grupo de actividades necesarias para instalar el cielo raso del interior de la edificación de las instalaciones del hotel y restaurante.

Tabla 15: Cielo raso

Id #	Cuenta de control #	Última actualización	Responsable
2.8	2		Director Obra
Descripción	Instalación de cielo raso.		
Criterio de aceptación	Cielo raso pintado y sin fisuras.		
Entregables	Cielo raso instalado (1700 m2 cielo raso instalado)		
Supuestos			
Recursos asignados	Contratista de mano de obra y materiales		

Duración	15 días
Hitos	Instalación de cielo raso.
Costo:	\$62.900.000
Dependencias:	Después de 2.7
Firma del Director de Proyecto	

Fuente: El Autor

2.9 Estructura y cubierta metálica

Constituye todo el grupo de actividades necesarias para construir e instalar la estructura metálica de la zona de servicio automotriz y la cubierta de la terraza de la edificación de las instalaciones del hotel y restaurante. (Norma: NSR-10)

Tabla 16: Estructura y cubierta metálica

Id #	Cuenta de control #	Última actualización	Responsable
2.9	2		Director Obra
Descripción	Instalación de la estructura metálica.		
Criterio de aceptación	Estructura metálica según planos y especificaciones.		
Entregables	Estructura metálica y cubierta metálica, según diseños y especificaciones.		
Supuestos			
Recursos asignados	Contratista de mano de obra y materiales		
Duración	45 días		
Hitos	Instalación de estructura metálica y cubierta metálica.		
Costo:	\$190.000.000		
Dependencias:	Después de 2.8		
Firma del Director de Proyecto			

Fuente: El Autor

2.10 Pisos

Constituye todo el grupo de actividades necesarias para construir y dar acabado final a todos los pisos de las instalaciones del complejo de estacionamiento y servicio. Conformadas por: realizar el replanteo y compactación de pisos

en tierra de las instalaciones del hotel y restaurante, construir la placa de ante piso de las instalaciones del hotel y restaurante, realizar el replanteo, el extendido y compactación de la base granular en las áreas exteriores del complejo de estacionamiento y servicio, construir las losas de pavimento rígido granular en las áreas exteriores del complejo de estacionamiento y servicio, aplicar el mortero de nivelación en los pisos de las instalaciones del hotel y restaurante, instalar la cerámica de los pisos de las instalaciones del hotel y restaurante e instalar el guarda escobas de las instalaciones del hotel y restaurante. (Norma: INVIAS, ASTM D-698, AASHTO, ASTM C-78)

Tabla 17: Pisos

Id #	Cuenta de control #	Última actualización	Responsable
2.10	2		Director Obra
Descripción	Construcción y acabado de los pisos.		
Criterio de aceptación	Pisos y acabados en perfecto estado.		
Entregables	Pavimento rígido, placa de antepiso, mortero de nivelación, instalación de cerámica. (4400 m2 de piso con acabado final)		
Supuestos			
Recursos asignados	Contratista de mano de obra y materiales		
Duración	47 días		
Hitos	Pavimento rígido e instalación de piso en cerámica.		
Costo:	\$461.976.400		
Dependencias:	Después de 2.9		
Firma del Director de Proyecto			

Fuente: El Autor

2.11 Aparatos sanitarios, enchapes y otros

Constituye todo el grupo de actividades necesarias para instalar todos aparatos sanitarios e instalar todos los enchapes de las paredes de las instalaciones del hotel y restaurante. Conformadas por: instalar el enchape en los muros de los baños, instalar el enchape en los muros de la cocina, instalar los lava manos de los baños, instalar los sanitarios de los baños, instalar las incrustaciones metálicas en los baños, instalar las duchas de los baños, instalar los lava traeros, instalar los espejos en los baños, construir el sauna e instalar el jacuzzi. (Norma: Código Colombiano de fontanería)

Tabla 18: Aparatos sanitarios, enchapes y otros

Id #	Cuenta de control #	Última actualización	Responsable
2.11	2		Director Obra
Descripción	Instalación de aparatos sanitarios e instalación de enchapes.		
Criterio de aceptación	Elementos instalados en perfecto estado.		
Entregables	Enchape de baños, enchape de cocina, instalación de aparatos sanitarios , según diseños y especificaciones.		
Supuestos			
Recursos asignados	Contratista de mano de obra y materiales		
Duración	34 días		
Hitos	Enchape de baños, instalación de aparatos sanitarios.		
Costo:	\$41.023.900		
Dependencias:	Después de 2.10		
Firma del Director de Proyecto			

Fuente: El Autor

2.12 Carpintería de madera

Constituye todo el grupo de actividades necesarias para instalar todas las puertas en madera e instalar los closets de las instalaciones del hotel y restaurante.

Tabla 19: Carpintería de madera

Id #	Cuenta de control #	Última actualización	Responsable
2.12	2		Director Obra
Descripción	Instalación de puertas y closets en madera.		
Criterio de aceptación	Elementos instalados en perfecto estado.		
Entregables	Puertas y closets instalados. (30 puertas y 15 closets)		
Supuestos			
Recursos asignados	Contratista a todo costo		
Duración	25 días		
Hitos	Puertas y closets.		
Costo:	\$13.650.000		
Dependencias:	Después de 2.11		
Firma del Director de Proyecto			

Fuente: El Autor

2.13 Carpintería metálica

Constituye todo el grupo de actividades necesarias para instalar la carpintería metálica de las instalaciones del hotel y restaurante. Conformadas por: instalación de puertas metálicas, instalación de barandas y pasa manos, instalación de divisiones de baño.

Tabla 20: Carpintería metálica

Id #	Cuenta de control #	Última actualización	Responsable
2.13	2		Director Obra
Descripción	Instalación de barandas, pasa manos y divisiones de baño.		
Criterio de aceptación	Elementos instalados en perfecto estado.		
Entregables	Barandas, Pasa manos y Divisiones de baños, según diseños y especificaciones.		
Supuestos			
Recursos asignados	Contratista a todo costo		
Duración	20 días		
Hitos	Barandas, divisiones de baño.		
Costo:	\$21.810.000		
Dependencias:	Después de 2.12		
Firma del Director de Proyecto			

Fuente: El Autor

2.14 Cocina

Constituye todo el grupo de actividades necesarias para instalar la cocina industrial de las instalaciones del hotel y restaurante.

Tabla 21: Cocina

Id #	Cuenta de control #	Última actualización	Responsable
2.14	2		Director Obra
Descripción	Instalación de cocina industrial.		
Criterio de aceptación	Elementos instalados en perfecto estado.		
Entregables	Cocina industrial, según diseños y especificaciones.		
Supuestos			
Recursos asignados	Contratista a todo costo		
Duración	3 días		
Hitos	Cocina industrial.		
Costo:	\$20.000.000		
Dependencias:	Después de 2.13		
Firma del Director de Proyecto			

Fuente: El Autor

2.15 Urbanismo y obras de arte

Constituye todo el grupo de actividades necesarias para construir el urbanismo y las obras de arte de las instalaciones del complejo de estacionamiento y servicio. Conformadas por: acabado a la fachada de las instalaciones del hotel y restaurante, construir los andenes, construir los bordillos en concreto, construir las cunetas en concreto e instalar jardinería.

Tabla 22: Urbanismo y obras de arte

Id #	Cuenta de control #	Última actualización	Responsable
2.15	2		Director Obra
Descripción	Construcción de elementos que componen el urbanismo.		
Criterio de aceptación	Elementos construidos según especificaciones.		
Entregables	Andenes, bordillos, cunetas y jardines.		
Supuestos			
Recursos asignados	Contratista de mano de obra		
Duración	78 días		

Hitos	Andenes y jardines.
Costo:	\$47.684.000
Dependencias:	Después de 2.14
Firma del Director	

Fuente: El Autor

2.16 Aseo

Constituye todo el grupo de actividades necesarias para realizar el aseo definitivo al complejo de estacionamiento y servicio, para realizar su entrega final.

Tabla 23: Aseo

Id #	Cuenta de control #	Última actualización	Responsable
2.16	2		Director Obra
Descripción	Aseo final de obra.		
Criterio de aceptación	Todos los espacios aseados.		
Entregables			
Supuestos			
Recursos asignados	Contratista de mano de obra		
Duración	6 días		
Hitos	Finalización obra civil.		
Costo:	\$7.000.000		
Dependencias:	Después de 2.15		
Firma del Director			

Fuente: El Autor

3. Pruebas y ensayos

3.1 Porcentaje de compactación del terreno

Corresponde al ensayo que se efectúa en campo para determinar el % de compactación del material que se está conformando. La exigencia de liberación es obtener el 95% de compactación del resultado obtenido en el ensayo de laboratorio Proctor modificado. (Norma: ASTM D-698 e INVIAS).

Tabla 24: Porcentaje de compactación del terreno

Id #	Cuenta de control #	Última actualización	Responsable
3.1	3		Director Obra
Descripción	Porcentaje de compactación de capas de suelo empleando el cono de arena.		
Criterio de aceptación	% compactación > 95.		
Entregables	Informe de resultados		
Supuestos			
Recursos asignados	Contratista todo costo		
Duración	31 días		
Hitos	Capa de 25 cm compactada.		
Costo:	N.A		
Dependencias:	Durante 2.1		

Fuente: El Autor

3.2 Ensayo de resistencia al concreto (Compresión y flexión)

Corresponde a los ensayos que se realizan en laboratorio a muestras de concreto tomada en campo, para medir la resistencia a la solicitud de esfuerzos a la compresión y a la flexión.

Tabla 25: Ensayo de resistencia al concreto

Id #	Cuenta de control #	Última actualización	Responsable
3.2	3		Director Obra
Descripción	Resistencia de muestras de concreto.		
Criterio de aceptación	% Resistencia > 95.		
Entregables	Informe de resultados		
Supuestos			
Recursos asignados	Contratista todo costo		
Duración	85 días		
Hitos	Cimentación, Estructura.		
Costo:	N.A		
Dependencias:	Durante 2.2 y 2.3		

Fuente: El Autor

3.3 Prueba hidráulica

Corresponde a la prueba de presión que se le realiza al sistema de red hidráulica, para comprobar que no hay fugas.

Tabla 26: Prueba hidráulica

Id #	Cuenta de control #	Última actualización	Responsable
3.3	3		Director Obra
Descripción	Prueba de presión tubería hidráulica.		
Criterio de aceptación	Cero presencia de fugas.		
Entregables	Informe de resultados		
Supuestos			
Recursos asignados	Contratista todo costo		
Duración	92 días		
Hitos	Red hidráulica.		
Costo:	N.A		
Dependencias:	Durante 2.5		
Firma del Director			

Fuente: El Autor

3.4 Prueba sanitaria

Corresponde a la prueba de estanquidad al sistema de red sanitaria, para comprobar que no hay fugas.

Tabla 27: Prueba sanitaria

Id #	Cuenta de control #	Última actualización	Responsable
3.4	3		Director Obra
Descripción	Prueba de estanquidad tubería sanitaria.		
Criterio de aceptación	Cero presencia de fugas.		
Entregables	Informe de resultados		
Supuestos			
Recursos asignados	Contratista todo costo		
Duración	92 días		
Hitos	Red sanitaria.		
Costo:	N.A		
Dependencias:	Durante 2.5		
Firma del Director			

Fuente: El Autor

3.5 Prueba hermeticidad red de gas

Corresponde a la prueba de presión que se le realiza al sistema de red de gas, para comprobar que no hay fugas.

Tabla 28: Prueba de hermeticidad

Id #	Cuenta de control #	Última actualización	Responsable
3.5	3		Director Obra
Descripción	Prueba de presión tubería de gas y combustible.		
Criterio de aceptación	Cero presencia de fugas.		
Entregables	Informe de resultados		
Supuestos			
Recursos asignados	Contratista todo costo		
Duración	92 días		
Hitos	Red de gas y red de combustible.		
Costo:	N.A		
Dependencias:	Durante 2.5		
Firma del Director			

Fuente: El Autor

3.6 Prueba de iluminación

Corresponde a la prueba de puesta en marcha del sistema eléctrico de iluminación, para comprobar su correcto funcionamiento. (Norma: RETIE)

Tabla 29: Prueba de iluminación

Id #	Cuenta de control #	Última actualización	Responsable
3.6	3		Director Obra
Descripción	Prueba de iluminación.		
Criterio de aceptación	Sistema en completo funcionamiento.		
Entregables	Informe de resultados		
Supuestos			
Recursos asignados	Contratista todo costo		
Duración	92 días		
Hitos	Red eléctrica.		
Costo:	N.A		
Dependencias:	Durante 2.5		
Firma del Director			

Fuente: El Autor

3.7 Prueba tintas penetrantes estructura metálica

Corresponde a la prueba que se le realiza a los elementos soldados, para comprobar el correcto estado de los cordones de soldadura. (Norma: NSR-10).

Tabla 30: Prueba tintas penetrantes

Id #	Cuenta de control #	Última actualización	Responsable
3.7	3		Director Obra
Descripción	Prueba de porosidad de la soldadura.		
Criterio de aceptación	Porosidad admisible según experto.		
Entregables	Informe de resultados		
Supuestos			
Recursos asignados	Contratista todo costo		
Duración	45 días		
Hitos	Estructura metálica.		
Costo:	N.A		
Dependencias:	Durante 2.9		
Firma del Director de Proyecto			

Fuente: El Autor

4 Entrega

4.1 Entrega de obra

Corresponde a la entrega de la infraestructura construida en obra, con todos los entregables que constituyen el proyecto.

Tabla 31: Entrega de obra

Id #	Cuenta de control #	Última actualización	Responsable
4.1	4		Director Obra
Descripción	Entrega de los entregables desarrollados en el proyecto.		
Criterio de aceptación	Todos los espacios perfectamente terminados y aseados.		
Entregables	Informe y observaciones		
Supuestos			
Recursos asignados	Equipo del proyecto		
Duración	1 días		

Hitos	Aseo final de obra.
Costo:	
Dependencias:	Después de 2.16
Firma del Director de Proyecto	

Fuente: El Autor

4.2 Entrega de documentos

Corresponden a los documentos que dan soporte a los entregables ejecutados en el proyecto, integrado por planos record y manual del usuario.

Tabla 32: Entrega de documentos

Id #	Cuenta de control #	Última actualización	Responsable
4.2	4		Director Obra
Descripción	Entrega de los documentos de soporte de los entregables.		
Criterio de aceptación	Información completa y organizada.		
Entregables	Informe y documentos.		
Supuestos			
Recursos asignados	Equipo del proyecto		
Duración	30 días		
Hitos	Entrega de planos record y manual del usuario.		
Costo:			
Dependencias:	Después de 4.1		
Firma del Director de Proyecto			

Fuente: El Autor

3.1.2.12 Línea base del cronograma

Programación de obra. **Anexo A**

3.1.2.13 Línea base de los costos

Presupuesto de obra y análisis de precios unitarios. **Anexo B**

3.2 GESTION DEL ALCANCE DEL PROYECTO

3.2.1 Recopilación de requisitos. Los requisitos incluyen condiciones o capacidades que el proyecto debe cumplir o que deben estar presentes en el producto, servicio o resultado para satisfacer un acuerdo establecido o especificación formalmente impuesta. Los requisitos se pueden agrupar en diferentes tipos:

Tabla 33: Tipo de requisitos del proyecto

TIPO DE REQUISITO	DOCUMENTO DE SOPORTE
Del Cliente	Precio del proyecto: \$4.155.218.400 Plazo establecido: 1 año y 1 mes.
Del producto	Estudios y diseños suministrados por el cliente, representados en planos y especificaciones técnicas. Cumplir con entregables establecidos. Norma Sismo Resistente NSR-10.
Internos	Todos los requisitos establecidos mediante el Sistema de Gestión de Calidad de la Empresa G&G Constructores , y especificados mediante el presente plan de calidad. Plan de Manejo Ambiental del proyecto.
Legales	Cumplimiento de pólizas. Aplicación de EOT municipal.

Fuente: El Autor

3.2.2 Definición del alcance. El alcance del proyecto consta de la adecuación de un lote ejecutando un movimiento de tierra (excavaciones y rellenos) para posterior construcción de la infraestructura de un complejo de estacionamiento y servicio (Puerto seco) conformado por un (1) hotel de cuatro plantas cada una de 400 m² de aérea a construir, con un (1)

restaurante en su primer piso, una (1) estación de servicio de combustible conformado por 4 puestos de abastecimiento, un (1) patio para zona de talleres donde se realizará mantenimiento y lavado vehículos, diez (10) plazas de parqueo para tracto mulas, veinte (20) para tracto camiones, diez (10) para vehículos y el respectivo urbanismo que integra todas las zonas.

Esquema básico del proyecto. Anexo C

El proyecto se encuentra ubicado en el municipio de Rionegro, Santander frente al monumento a la Virgen, en el desvío hacia la vereda Sardinias; aproximadamente a 25 kilómetros desde la ciudad de Bucaramanga.

Hotel Restaurante

El hotel restaurante consta de una estructura en concreto reforzado de 3.000 psi, muros en mampostería con ladrillo H-10, frisado, estucado y pintado con pintura tipo 1, pisos en cerámica, sus respectivas redes hidráulicas, sanitarias, contraincendios, gas, eléctrica y comunicaciones. En el primer piso se dispondrá de un restaurante abierto al público en general, con su cocina industrial y zona de comedores; la recepción, cuartos útiles para aseo, mantenimiento, almacenaje y oficinas de administración. En el segundo piso se dispondrá de 20 habitaciones con un área aproximada de 15 m². En el tercer piso se situarán 20 habitaciones. En el cuarto piso estará la zona húmeda que consta de una hidro-piscina, sauna y una sala de estar al aire libre con cubierta metálica en un área parcial.

Estación de servicio

La estación de servicio consiste en la construcción de las losas de pavimento rígido MR-41 por donde transitarán y se ubicarán los vehículos para el abastecimiento de combustible, las bases para los 4 puestos de

abastecimiento y cárcamos para manejo de fluidos, los tanques para su suministro, redes de suministro, red contraincendios, red eléctrica y telecomunicación, y cubierta metálica para protección de bahías de abastecimiento.

Zona de talleres

La zona de talleres comprende un área aproximada de 50 m² por losas de pavimento rígido MR-41, plataforma para inspección de vehículos, cuartos de depósito, red hidrosanitaria, red contraincendios, cubierta metálica cercha tipo celosía y tejas de zinc.

Plazas de parqueo

Conformado por las losas de pavimento rígido MR-41 logrando la distribución de diez (10) plazas de parqueo para tracto mulas, veinte (20) para tracto camiones y diez (10) para vehículos, además de su respectiva demarcación con pintura amarilla y alcantarillado de agua lluvias.

Urbanismo

Integrado por el acceso al complejo, cunetas en concreto, andenes en concreto para tránsito de peatones, sardineles, bordillos, jardinería, alcantarillado de agua lluvias y negras externo e iluminación exterior con lámparas.

Criterios de aceptación

Todos los entregables del proyecto deben cumplir con las especificaciones técnicas, dimensiones exactas estipuladas en planos, diseños, normas vigentes que regulen cada actividad y materiales aprobados por el cliente y la dirección del proyecto.

Exclusiones del proyecto

El alcance del proyecto contempla la ejecución de obra civil en general explicada anteriormente.

No incluye la compra de equipos específicos como los requeridos en la estación de servicio y zona de talleres; tampoco se incluye mobiliario y equipamiento en el hotel restaurante.

3.2.3 Creación de EDT / WBS. La Estructura de Desglose de Trabajo o Work Breakdown Structure (EDT/WBS) es una descomposición jerárquica del alcance total del trabajo, el cual se resume en el título 3.1.2.11 Línea base del alcance.

3.3 GESTION DEL TIEMPO DEL PROYECTO

3.3.1 Definición de actividades. Las actividades que componen el proyecto están descritas en el numeral 3.1.2.11 Línea base del alcance, a las cuales se les hará seguimiento buscando cumplir con el tiempo establecido para su ejecución.

De acuerdo a la programación de obra (**Anexo B**) se han establecido los siguientes hitos durante la ejecución de la obra:

- Fin Preliminares: Febrero 16 de 2016
- Fin Cimentación: Abril 04 de 2016
- Fin Estructura: Mayo 06 de 2016
- Fin Acero Refuerzo: Mayo 09 de 2016
- Fin Mampostería: Julio 08 de 2016
- Fin Redes: Septiembre 09 de 2016

- Fin Frisos: Octubre 07 de 2016
- Fin Estuco y Pintura: Enero 05 de 2017
- Fin Cielo Raso: Noviembre 11 de 2016
- Fin Estructura Metálica: Diciembre 09 de 2016
- Fin Pisos: Noviembre 11 de 2016
- Fin Aparatos Sanitarios: Diciembre 29 de 2016
- Fin Carpintería Madera: Diciembre 09 de 2016
- Fin Carpintería Metálica: Diciembre 02 de 2016
- Fin Cocina: Diciembre 07 de 2016
- Fin Urbanismo: Enero 25 de 2017
- Fin Aseo: Enero 30 de 2017

3.3.2 Secuenciación las actividades. La secuenciación de las actividades con sus precedencias y restricciones se puede apreciar en el Anexo B Programación de obra.

3.3.3 Estimación los recursos de las actividades. La estimación de los recursos de las actividades se realiza en dos etapas:

- Calculo de valor unitario para cada actividad basada en experiencia de proyectos anteriores, análisis de APUs de las actividades y rango de precios que maneja el mercado.
- Calculo de cantidades de obra a ejecutar de cada actividad, se cuantifica un aproximado de las cantidades teniendo en cuenta las dimensiones preliminares y los entregables del proyecto. (**Anexo A** Presupuesto de obra)

3.3.4 Estimación la duración de las actividades. La duración de las actividades se maneja en días y se estima de forma análoga; mediante la utilización de datos históricos de una actividad en proyectos similares, aplicándolos a este proyecto teniendo en cuenta factores socioeconómicos, clima de la zona y complejidad del proyecto.

La estimación de cada actividad está plasmada en el **Anexo B** Programación de obra.

3.3.5 Desarrollo del cronograma. El desarrollo del cronograma se lleva a cabo analizando las secuencias de las actividades, duraciones, requisitos y restricciones del cronograma para crear el programa del proyecto en Microsoft Project.

El desarrollo del cronograma permite estimar la ruta crítica y la duración mínima del proyecto, así como apreciar la flexibilidad que tiene cada actividad de retrasarse o extenderse respecto a la fecha estimada sin retrasar la finalización del proyecto.

El **Anexo B** Programación de obra es el resultado del desarrollo del cronograma.

3.4 GESTION DE LOS COSTES DEL PROYECTO

3.4.1 Estimación de los costos. La estimación de los costos probables que se requieren para ejecutar el proyecto se realiza analizando cada actividad y calcular su valor unitario por medio de Análisis de Precios Unitarios (APU) integrando el costo de materiales, mano de obra, herramientas y equipos a cada actividad que compone la Estructura de

Desglose de Trabajo (EDT); para lograr un costo real se debe tener en cuenta los riesgos del proyecto y decisiones en temas de equipos o alquileres.

Se incorpora un rubro para la administración del proyecto en los que se destacan salarios del personal, transporte de personal, viáticos, impuestos y pólizas. El rubro para imprevistos contempla un monto de contingencia para mitigar los riesgos que se puedan presentar y tomar acciones correctivas en los riesgos que por fuerza mayor se presenten. Finalmente, tenemos el rubro de utilidades, el cual es un porcentaje del proyecto establecido por los socios e inversionistas que decidieron invertir en la consecución del proyecto, después de ser analizado el caso del negocio.

3.4.2 Determinación del presupuesto. El presupuesto del proyecto se obtiene de sumar los costos estimados de cada actividad individual de acuerdo a la EDT, para establecer una línea base de costos aprobada por el Gerente y Socios del proyecto.

El presupuesto de la obra nos permite monitorear y controlar el desempeño del proyecto. Igualmente, es un requisito para obtener el financiamiento del proyecto y conocer el flujo de caja que se debe mantener para asegurar la ejecución continua de la obra.

El **Anexo** Presupuesto de obra estima el costo total del proyecto y contiene los APU's de sus actividades a ejecutar, basados en una estimación⁵paramétrica.

⁵ PMOBK, "Una técnica de estimación en la que se utiliza un algoritmo para calcular el costo o la duración con base en datos históricos y parámetros del proyecto."

3.5 GESTION DE LA CALIDAD DEL PROYECTO

3.5.1 Plan de la calidad

3.5.1.1 Objetivo del plan de calidad

- Definir las políticas aplicables al proyecto objeto del presente plan de calidad.
- Establecer la estructura por procesos y organizacional aplicable para el proyecto.
- Determinar los controles técnicos requeridos para garantizar el cumplimiento de especificaciones del cliente, normativas y legales aplicables en la “Construcción del complejo de estacionamiento y servicio - Puerto seco la fortuna”, en las diferentes actividades a realizar.
- Establecer los mecanismos de seguimiento y medición de los procesos establecidos para el proyecto.

Lo anterior con el objetivo final de garantizar la calidad en los procesos que intervienen en el desarrollo de la ejecución del proyecto, definiendo la secuencia de actividades, características relevantes, objetivos y especificaciones, responsables, recursos, procedimientos, métodos, programas de inspección, el control de documentos, planos y los registros de calidad que se generen durante la ejecución de los mismos.

3.5.1.2 Alcance del plan de calidad. Este documento es aplicable a la Construcción del proyecto denominado “Complejo de estacionamiento y servicio - Puerto seco la fortuna ” cuyo objeto es la de desarrollar la construcción de la infraestructura de un complejo de estacionamiento y

servicio (Puerto seco) conformado por hotel, restaurante, zona de talleres, estación de servicio y parqueaderos; ubicado en el municipio de Rionegro, Santander frente al monumento a la Virgen, en el desvío hacia la vereda Sardinas. Ejecutando la adecuación del terreno, realizando excavaciones y rellenos, construcción de cimentación, estructuras, redes, acabados, obras de arte y urbanismo.

Responsables

Las responsabilidades generales del proyecto se centralizarán como se indica a continuación:

Tabla 34: Responsabilidades generales del proyecto

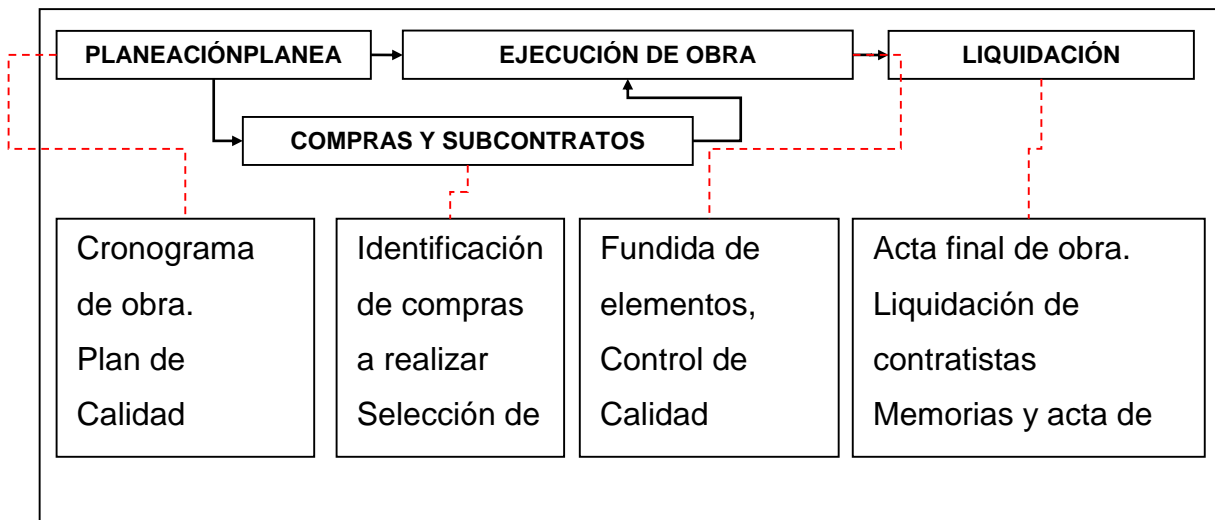
ASPECTO	ALCANCE	RESPONSABLE
COMUNICACIÓN CON EL CLIENTE	Aspectos contractuales y técnicos	Director de obra
	Aspectos de seguridad y salud ocupacional	Inspector Aspectos de seguridad y salud ocupacional
CONTROL DE DOCUMENTOS, REGISTROS Y DATOS	Control de Planos	Residentes de Obra
	Archivo general físico y magnético	Residentes de obra
GESTIÓN DE LOS RECURSOS – COMPRAS	Compras y Contratos	Comité de compras
	Evaluación de Proveedores	Comité de compras
	Administración de Almacén	Almacenista
CONTROL DE CAMBIOS DEL PROYECTO	Cambios técnicos, de alcance, etc.	Director de Planeación y Diseño - Director de Obra – Residente de Obra
PRODUCCIÓN	Ejecución de las actividades de obra	Residentes de obra
SEGUIMIENTO Y MEDICIÓN, PRODUCTO NO CONFORME	Del Producto, PNC	Residentes de obra
	Del Proyecto (Indicadores)	Director de Obra
	De la satisfacción del cliente	Director de Proyecto
	Indicadores de seguridad y salud ocupacional	Inspector HSEQ
TRAZABILIDAD Y	Seguimiento general en	Residente de Obra

CONTROL DE CALIDAD	Bitácora y Libro de Revisiones	
	Control de calidad, listas de chequeo	Ingeniero Auxiliar de obra

Fuente: El Autor

3.5.1.3 Mapa de procesos. A continuación se presenta el mapa de procesos del proyecto Construcción del complejo de estacionamiento y servicio - Puerto seco la fortuna” y la discriminación de los procesos involucrados en la ejecución del proyecto:

Ilustración 3: Mapa de procesos



Fuente: El Autor

3.5.1.4 Estructura organizacional. La estructura organizacional propuesta para el proyecto se encuentra en 3.5.1.1 PLAN DE GESTION DE LOS RECURSOS HUMANOS, en el cual se presenta el perfil de cada cargo, determinado por los requisitos de educación, formación, experiencia y habilidades, así como se presentan las funciones del cargo, y las responsabilidades.

3.5.1.5 Elementos de entrada del plan de calidad. Los elementos de entrada para la fase de ejecución del proyecto están definidos por los siguientes documentos:

- Contrato suscrito entre las partes.
- Planos y especificaciones suministradas por el patrocinador del proyecto.
- Estudio de Suelos suministrado por el patrocinador del proyecto.
- Plan de manejo ambiental Suministrada por **GyG Constructores S.A.S** organización ejecutora de la construcción.
- Propuesta técnica y económica de **GyG Constructores S.A.S.**
- Norma Sismo Resistente – NSR 10, Norma INVIAS, RETIE, Código colombiano de fontanería. ASTM D-698 y ASTM C-78
- ISO 9001:2008, SGC: Requisitos, Fundamentos y Vocabulario.

3.5.1.6 Política y objetivos de calidad. En el desarrollo del proyecto, Construcción del complejo de estacionamiento y servicio - Puerto seco la fortuna” adoptará la política de calidad contemplada en el sistema de Gestión de Calidad de GyG Constructores S.A.S.

Política HSEQ

GyG Constructores S.A.S., es una constructora comprometida con la calidad, seguridad y gestión ambiental; enfocada a la prestación de sus servicios.

Desarrollamos proyectos con altos estándares constructivos; con una firme orientación a la satisfacción de sus clientes y el trabajo seguro, ofreciendo

calidad; innovación, cumplimiento, tecnología, y excelencia, todo esto enmarcado en la mejora continua de cada uno de sus procesos y el apoyo de profesionales comprometidos en cada una de sus actividades.

Reconocemos la importancia de su capital humano por lo tanto velamos por la seguridad y salud en el trabajo, así como mantener al personal motivado y comprometido con la prevención de riesgos generados de su actividad.

GyG Constructores S.A.S, tomara todas las medidas necesarias para proteger a sus trabajadores, la comunidad, el medio ambiente y sus instalaciones, controlando las causas de la emergencia que por su actividad se pudieran originar, minimizando los efectos de la misma independientemente de su origen.

Somos una empresa comprometida con el cumplimiento de la legislación y normas, que aplican a nuestra actividad comercial en los sitios donde la organización hace presencia.

De acuerdo con la política HSEQ se presenta a continuación el despliegue de la política en objetivos de calidad medibles, mediante los cuales se monitoreará su cumplimiento durante el desarrollo del proyecto:

Tabla 35: Objetivos de calidad

OBJETIVO	INDICADOR	FRECUENCIA
Cumplir al cliente los requisitos técnicos, y legales impuestos por este a través de los términos de referencia, especificaciones técnicas y el contrato.	Producto No Conforme	Mensual
Satisfacer las expectativas del cliente sobre los servicios prestados por parte de GyG Constructores S.A.S	Encuesta de Satisfacción al Cliente	Trimestral
	Número de quejas y reclamos	Mensual

Controlar el programa de obra establecido para el desarrollo del proyecto. El Control de avance de obra se establece mediante el porcentaje obtenido de comparar lo ejecutado con lo programado.	PAC: Porcentaje de Actividades Completadas	Semanal
	% Programación ejecutada % Programa de trabajo	Semanal La programación se medirá con base en PROJECT, y el indicador estará definiendo el porcentaje de cumplimiento del programa de obra, e indicando los días de atraso o adelanto presentados.
Controlar el presupuesto establecido para el desarrollo del proyecto.	Presupuesto ejecutado Presupuesto Programado	Mensual
Contar con un equipo de proveedores muy confiable, evaluando el grado de cumplimiento de los proveedores en el desarrollo del proyecto.	80% de los proveedores del proyecto en nivel muy confiable <5% en nivel de no confiable	Trimestral

Fuente: El Autor

3.5.1.7 Responsabilidad de la dirección. La Alta Dirección de GyG Constructores S.A.S se compromete a divulgar y hacer cumplir su política de calidad, mediante la implementación del presente documento, la disposición oportuna de recursos de excelente calidad y el seguimiento permanente de los indicadores establecidos para el proyecto, haciendo identificación oportuna de las acciones de mejora que se requieran a nivel preventivo y a nivel correctivo para dar total cumplimiento a las especificaciones técnicas, requisitos del proyecto y lograr la satisfacción del cliente con la construcción proyectada.

3.5.1.8 Matriz de requisitos

Tabla 36: Matriz de requisitos

TIPO DE REQUISITO	DOCUMENTO DE SOPORTE
DEL CLIENTE	Precio y plazo establecido según contrato.
DEL PRODUCTO	Estudios y diseños suministrados por el patrocinador del proyecto, representados en planos y especificaciones técnicas. Norma Sismo resistente Nsr-10
INTERNOS	Todos los requisitos de ISO 9001:2008 establecidos mediante el Sistema de Gestión de Calidad de GyG Constructores S.A.S , y especificados mediante el presente plan de calidad. Plan HSE.
LEGALES	Normatividad en HSE propias establecidas de la región.

Fuente: El Autor

3.5.1.9 Trazabilidad actividades de estructura de concreto y generales

Trazabilidad de Concretos: Las actividades relacionadas con concretos tendrán un seguimiento por fundida mediante el formato de TRAZABILIDAD DE CONCRETOS.

Trazabilidad de Hierros: Las actividades relacionadas con armado de hierro, estarán adicionalmente registradas según Formato de TRAZABILIDAD DE HIERROS, en las cuales se realizará el seguimiento por cada pedido.

Trazabilidad de Equipos: Se realizará control de los equipos de acuerdo a lo establecido en el Instructivo de Chequeo de Equipos, junto con los registros Control de equipos.

Trazabilidad por Actividades: Las actividades de fundida de elementos de concreto (dados, vigas, columnas, placas), serán controladas de la siguiente forma:

1. Se definirán los frentes de control de acuerdo a la programación de obra.
2. Cada frente tendrá una lista de chequeo que se abre para dar inicio a la actividad, y se cierra cuando se puede liberar todo el frente, con los respectivos seguimientos post ejecución que se requieren. Liberación de Actividades de cimentación y estructura.
3. Durante la ejecución de la actividad, se registrarán todas las inspecciones de campo requeridas dentro del proceso constructivo, en el Libro de Bitácora.
4. La lista de chequeo se irá alimentando en la medida en que avanzan las actividades en el frente de control junto con el plano de trazabilidad en el que se detalla el avance cronológico de la misma.
5. Una vez se cumplan todas las inspecciones, se verifiquen todos los materiales, se verifiquen todos los ensayos aplicables, se dará liberación al frente de control.

3.5.1.10 Preservación del producto. Para la preservación del producto, GyG Constructores S.A.S, tomará las medidas de control consignadas en el presente Plan de Calidad, garantizando la preservación del producto así:

Preservación de Materiales: Se garantizará la preservación de los materiales de construcción mediante su recibo, transporte y almacenamiento en forma controlada y adecuada a la naturaleza de cada insumo.

Seguimiento Técnico: El seguimiento técnico consignado en el Plan de Inspección, Medición y Ensayo, apoyará la conservación de un producto final de condiciones de calidad óptimas y cumplimiento de especificaciones.

3.5.1.11 Control de producto no conforme. Cuando se detecte un producto No Conforme GyG Constructore S.A.S tomará las acciones necesarias para darle tratamiento ya sea mediante concesión, reproceso, reparación, reclasificación, o las acciones necesarias para impedir su uso o aplicación inicialmente prevista.

Para efectos del presente proyecto, se considerará producto no conforme, toda actividad que no cumple con sus especificaciones técnicas, de acuerdo con los controles establecidos en el plan de inspección, medición y ensayo.

La identificación del Producto No Conforme se realizará a través de las listas de chequeo, acta de revisión y liberación de acabados y el registro, seguimiento, tratamiento y cierre conforme.

Seguimiento y medición

a. Del Producto: El seguimiento y medición del producto se realizará mediante la aplicación del Plan de Inspección, medición y ensayo del proyecto.

- b. De los objetivos internos del proyecto:** Se realizará mediante comité de indicadores trimestral en el cual se realizará el seguimiento al cumplimiento de los objetivos de calidad del proyecto.
- c. De la satisfacción del cliente:** Se aplicará encuesta de satisfacción del cliente al 50% y 100% de ejecución de obra.

3.5.1.12 Auditoría

Para hacer seguimiento del cumplimiento de especificaciones, requisitos del cliente, y requisitos legales o normativos aplicables al proyecto, se realizarán auditorías internas enfocadas a verificar la conformidad administrativa y técnica del proyecto con los requisitos integrales del contrato, realizando auditorías internas como se muestra a continuación:

Tabla 37: Frecuencia de auditoria

TIPO DE AUDITORIA	FRECUENCIA DE AUDITORIA
Calidad	Al 50% de ejecución de obra.

Fuente: El Autor

Las no conformidades detectadas serán atendidas de acuerdo al procedimiento establecido para tratamiento de No conformidades, mediante la ejecución de Planes de Acción propuestos de acuerdo al análisis de causas previo correspondiente a cada una. El seguimiento y verificación del cumplimiento de los planes de acción y cierre efectivo de las no conformidades detectadas será responsabilidad del Director de Calidad.

3.6 GESTION DE LOS RECURSOS HUMANOS DEL PROYECTO

3.6.1 Planificación de la gestión de los recursos humanos. El plan de gestión de los recursos humanos se encuentra en el numeral 3.6.2 Desarrollo del plan de la dirección del proyecto.

3.7 GESTION DE LOS RECURSOS DE COMUNICACIONES DEL PROYECTO

3.7.1 Plan de comunicaciones

Tabla 38: Plan de comunicaciones

MECANISMO	DESCRIPCIÓN	FRECUENCIA	REGISTRO
Comités de Obra	<p>Reunión realizada en el sitio de la obra o donde lo solicite el cliente, participaran en este comité la Interventoría, el cliente (Director de Proyecto designado), y por parte de GyG Constructores S.A.S el Director de Obra, en el cual se tocarán los siguientes temas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Revisión de Avance Técnico de Proyecto - Revisión de cambios o pendientes (si se presentan). En estos temas se considerará la pertinencia de participación adicional del equipo de diseño. - Revisión de planes (aspectos de manejo ambiental y HSE). - Aprobación de recursos e insumos. 	Semanal	Acta de Reunión tomada de registros de GyG Constructores S.A.S.
Solicitud de Aprobación de cambios.	Formato para comunicación con el cliente y/o diseñadores para solicitud de información pendiente, incompleta o ambigua.	Cada vez que se presente una necesidad de información adicional para la ejecución adecuada de obra	Solicitud de Aprobación de cambios Tomado de registros de GyG Constructores S.A.S

Encuesta de Satisfacción	Documento de diligenciamiento del cliente y/o Interventoría asignada para informar la percepción del grado de cumplimiento de GyG Constructores S.A.S , con los requisitos técnicos, administrativos y contractuales del proyecto.	Por avance de obra	Encuesta de Satisfacción del cliente
Bitácora de Obra	Es el documento de diligenciamiento de las actividades realizadas en el día, y las eventualidades presentadas. Es de registro y consulta tanto del constructor como del interventor o cliente.	Diario	Libro de Obra
Correspondencia	Se tiene en archivo control de correspondencia enviada y correspondencia recibida. La correspondencia se controlara con un consecutivo interno y se garantizara su efectividad anexando copia para firma de recibido o enviado según sea el caso.	Cada vez que se requiera	Relación de correspondencia
Auditorías Internas	Actividad interna de GyG Constructores S.A.S. , cuyo objetivo es verificar el cumplimiento de los requisitos del proyecto, e identificar opciones de mejoramiento a nivel preventivo y correctivo, para la formulación y ejecución de planes de acción.	Según programa de auditorías.	Reporte de Auditorías Internas y Planes de Acción
Atención a requerimientos, quejas y reclamos.	Cualquier solicitud, queja o reclamo que el cliente realice, mediante forma escrita, a la cual se da seguimiento, tratamiento y cierre.	Cada vez que el cliente presente alguna petición, queja o reclamo. Con 5 días hábiles para dar respuesta al solicitante.	Registro de PQR
Reportes	Informe HSEQ Informe Técnico con corte de indicadores del proyecto	Mensual	Informe GyG Constructores S.A.S

Fuente: El Autor

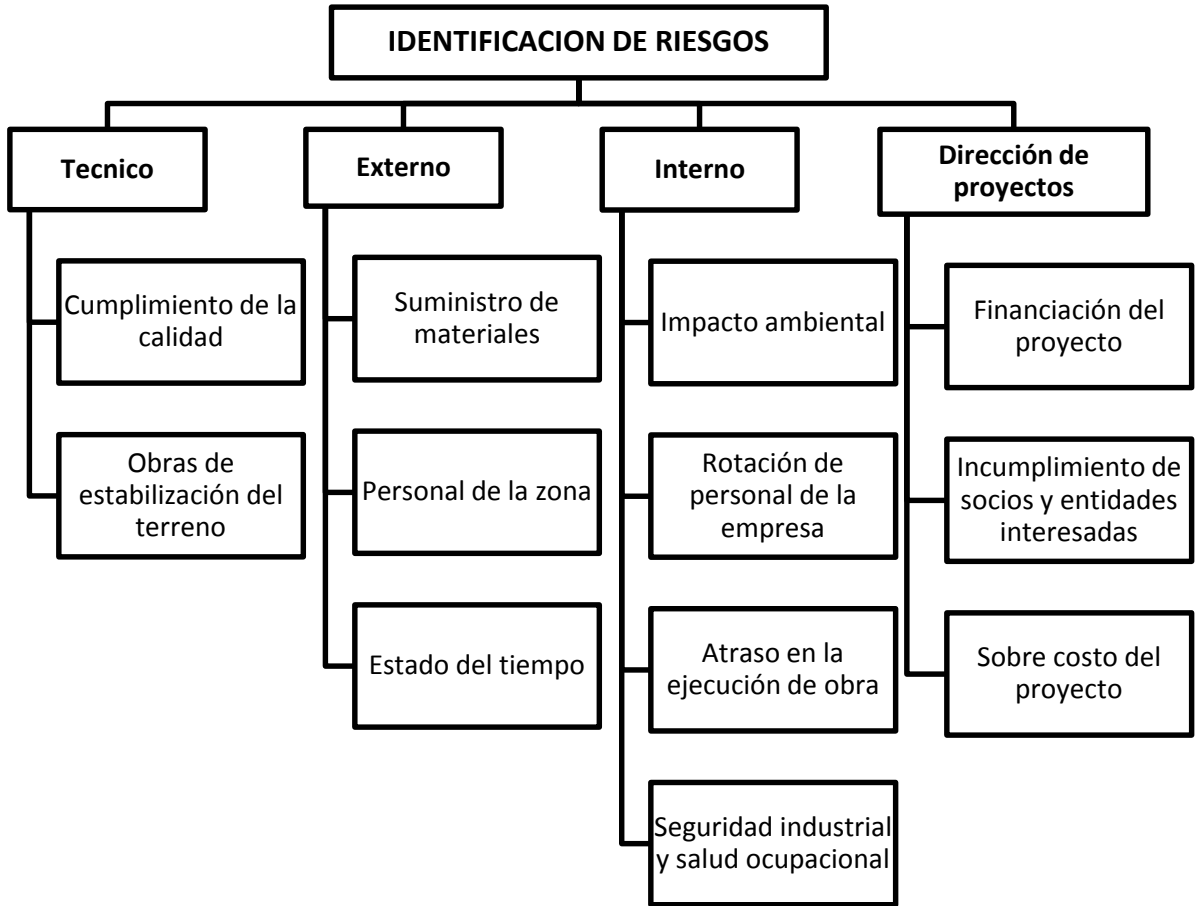
3.7.1.1 Comunicación escrita. La comunicación escrita se deberá emitir siempre en forma física con original y copia. La comunicación por correo electrónico se entenderá como comunicación no formal, por tanto se utilizará este medio únicamente para cruces de información o temas menores.

3.8 GESTION DE LOS RIESGOS DEL PROYECTO

3.8.1 Planificación de la gestión de los riesgos. El plan de gestión de los riesgos se encuentra contenido en el título 3.1.2 Plan de Dirección del Proyecto, en el numeral 3.1.2.8 Plan de gestión de los riesgos.

3.8.2 Identificación de los riesgos. Los riesgos del proyecto se clasificarán según la naturaleza de su causa y se podrán identificar en la siguiente Estructura de Desglose de Riesgos.

Ilustración 4: Identificación de riesgos



Fuente: El Autor

3.8.3 Realización del análisis cualitativo de riesgos

3.8.3.1 Riesgos técnicos

- Cumplimiento de la calidad: La llegada de material a utilizar en la ejecución del proyecto que no cumpla con los estándares de calidad establecidos, obliga a la devolución del material y recibo de materiales que cumplan las especificaciones, cambiando de lote de ser necesario.

La ejecución de actividades de obra deberá cumplir con las pruebas y ensayos establecidos en el plan de calidad de la empresa, toda

actividad que no cumpla con su respectivo ensayo deberá corregirse y nuevamente hacer la prueba requerida asegurando su aceptación por el responsable de la actividad.

Por tanto, todo material o procedimiento que no cumpla con la calidad representa costo adicional y atraso en el cronograma de la obra.

- Obras de estabilización del terreno: La insuficiente proyección del movimiento de tierra y estabilidad del terreno debido a la topografía escarpada del terreno, puede incurrir en un sobre costo no presupuestado siendo necesario para la dirección del proyecto buscar los recursos necesarios haciendo uso del rubro de imprevistos o contingencias.

3.8.3.2 Riesgos externos

- Suministro de materiales: El suministro constante de materiales para la construcción de la obra es de gran importancia y se puede ver afectada por conflicto de orden público o paros por algún gremio de trabajadores. Esta situación está influenciada por el momento que pasa la economía nacional y regional, los problemas sociales de la población de la zona y grupos armados que recorren la región. La ocurrencia de este riesgo impacta fuertemente el cronograma de obra y por tanto su terminación a tiempo. En caso de ser necesario se debe hacer un manifiesto por fuerza mayor, pidiendo prorrogas para la terminación de la obra y ajustar los rendimientos de las actividades.
- Personal de la zona: El personal de la zona contratado para realizar las diversas actividades debe ser el idóneo, lo ideal es conseguir personal del municipio de Rionegro por su proximidad y de ser

necesario traerlo de Bucaramanga, con el costo que puede incurrir. Igualmente se debe conseguir el personal con la debida anticipación evitando atrasos en la iniciación de las actividades.

- Estado del tiempo: El estado del tiempo durante la ejecución del proyecto juega un papel importante para el rendimiento de las actividades; la ocurrencia de una ola invernal fuerte y prolongada que traiga consigo fuertes precipitaciones implica tomar medidas para no retrasarse en el cronograma de obra y costos que deberán ser desembolsados del rubro de imprevistos del presupuesto.

3.8.3.3 Riesgos internos

- Impacto ambiental: La ejecución de la obra amerita presentar un plan de manejo ambiental a las autoridades ambientales de la región, sobre el uso hídrico, recolección de desechos, manejo de basuras, contaminación del aire y evitar daño ecológico de alto impacto que pueda repercutir en multas o en el peor de los casos en el cerramiento de la obra.
- Rotación de personal de la empresa: Para toda empresa el tema de recursos humanos es de suma importancia, aun mas cuando ya se ha iniciado con la ejecución del proyecto; por tanto la rotación de personal debe ser el mínimo posible. El cambio de algún residente de obra puede implicar empalmar con uno nuevo, tomar actividades en ejecución, disminuir el rendimiento de actividades y atraso en el cronograma de obra. Por lo cual se debe garantizar un buen clima laboral haciendo cómoda la ejecución de obligaciones de los colaboradores.

- **Atraso en la ejecución de obra:** El atraso en la ejecución de la obra por cualquier factor genera incumplimiento en un objetivo claro del proyecto, por tanto se debe dejar trazabilidad de las causas del atraso, los responsables y medidas a llevar a cabo para encaminar el proyecto una terminación dentro de los plazos establecidos. De ser imposible la finalización del proyecto en el tiempo pactado, se puede caer en multas establecidas por los socios e interesados.
- **Seguridad industrial y salud ocupacional:** Todo proyecto de infraestructura presenta riesgos de seguridad industrial y salud ocupacional, en los que se incluye trabajo en alturas, caída de objetos sobre personal, contaminación auditiva, manejo de productos químicos, equipos pesados y demás. De ahí la necesidad de contar con un inspector SISO que ayude a mitigar los posibles riesgos y capacitar al personal de la obra.

3.8.3.4 Dirección de proyectos

- **Financiación del proyecto:** Un riesgo de alto impacto es conseguir la financiación para la ejecución del proyecto, al igual que mantener un flujo constante de caja que permita pagar a proveedores, contratistas y trabajadores a tiempo. Incurrir en este riesgo significa detener momentáneamente el proyecto y conseguir por los medios posibles el dinero para poder continuar con la ejecución.
- **Incumplimiento de socios y entidades interesadas:** Un riesgo de alto impacto, debido a que compromete los recursos económicos que dan

lugar al desarrollo del proyecto. Incurrir en este riesgo significa detener momentáneamente el proyecto y conseguir por los medios posibles el dinero para poder continuar con la ejecución. Por lo cual se recomienda aplicar pólizas de cumplimiento a los convenios y buscar otro inversionista aliado.

- Sobre costo del proyecto: Un riesgo presente en todo proyecto de construcción es incurrir en sobre costos respecto al presupuesto de obra, es ahí donde el director del proyecto debe conocer la razón de los sobre costos y justificarlos frente a los socios e inversionistas. Tener trazabilidad y documentación de las causas de los sobre costos permite justificarlos frente a los socios e inversionistas.

3.8.4 Realización del análisis cuantitativo de riesgos

Cuadro de riesgos, probabilidad de ocurrencia e impacto:

Tabla 39: Análisis cuantitativo de riesgos

RIESGO	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA	IMPACTO
Incumplimiento de estándares de calidad	20%	Sobre costos por re-trabajos Atraso por re-trabajos
Insuficiencia de las obras de estabilización del terreno	10%	Sobre costos por mayores cantidades de obra
Deficiencia en el suministro de materiales	30%	Retrasos en el cronograma de ejecución de actividades
Personal de la zona no calificado	40%	Sobre costos por requerimiento de personal de otra región.
Mal estado del tiempo	50%	Retrasos en el cronograma de ejecución de actividades
Daños ambientales	10%	Sobre costos y suspensión de licencias de construcción

Rotación de personal del proyecto	15%	Retrasos en el cronograma de ejecución de actividades
Accidentes laborales	20%	Sobre costos y mal clima laboral
Incumplimiento en la financiación del proyecto	5%	Suspensión del proyecto y hasta cancelación del mismo.
Incumplimiento de entidades interesadas	10%	Retrasos en el cronograma de ejecución de actividades

Fuente: El Autor

3.8.5 Planificación de la respuesta a los riesgos. Para garantizar que se ejecute el plan de contingencia para los posibles riesgos que se puedan presentar en el proyecto se tiene un monto destinado exclusivamente para solventar los gastos que se requieran. Dentro del presupuesto el ítem de imprevistos es el utilizado para ello y es un porcentaje del total de costo directo. El cual es un monto igual a \$174.665.350 disponible para cubrir actividades no previstas que solucionen los inconvenientes que se puedan presentar en la ejecución del proyecto.

Dentro del título **3.8.3** Análisis cualitativo de los riesgos, se describen la respuesta o medidas de prevención frente a cada tipo de riesgo.

3.9 GESTION DE LAS ADQUISICIONES DEL PROYECTO

3.9.1 Planificación de la gestión de las adquisiciones. El plan de gestión de las adquisiciones se encuentra contenido en el título 3.1.2 Plan de Dirección del Proyecto, en el numeral 3.1.2.9 Plan de gestión de las adquisiciones.

3.10 GESTION DE LOS INTERESADOS

3.10.1 Identificar los interesados. En el numeral 3.1.1 Acta de constitución del Proyecto se encuentran estipulados los interesados del proyecto.

3.10.2 Planificación de la gestión de los interesados. El plan de gestión de los interesados se encuentra contenido en el título 3.1.2 Plan de Dirección del Proyecto, en el numeral 3.1.2.10 Plan de gestión de los interesados.

4. CONCLUSIONES

Desarrollar la planeación y estructuración de un proyecto de ingeniería civil basándonos en el Project Management Institute (PMI)⁶, el cual ha definido los lineamientos básicos para lograr una cobertura total de los requerimientos mínimos que se deben analizar al momento de realizar una planeación del proyecto, nos permite entender la importancia de planear adecuadamente un proyecto antes de iniciar la ejecución del mismo.

Los beneficios de una planeación realista del proyecto son entre otros:

- Determinar metas claras al proyecto tanto en alcance, costos y tiempo.
- Analizar posibles escenarios para tomar decisiones con la información disponible.
- Reaccionar más rápidamente a variaciones en el entorno, alcance, costos o de tiempo.
- Evitar sorpresas entre el equipo de trabajo e interesados del proyecto.
- Analizar los riesgos del proyecto, la incertidumbre y posibles acciones preventivas.
- Implementar mecanismos de seguimiento y control a la ejecución de la obra, calculando índices que describan el estado de los costos y la programación de obra.

⁶ <http://www.pmi.org>

Para este proceso de planeación la directriz guía empleada es el *Project Management Book Of Knowledge (PMBOK) Versión 5* en donde se definen las diez áreas de conocimiento: Integración, alcance, tiempo, costos, calidad, recurso humano, comunicaciones, riesgos, adquisiciones e interesados, alcanzando así un estudio completo para la estructuración del proyecto.

En el proceso de adaptar y elaborar la planeación del proyecto “Construcción del complejo de estacionamiento y servicio – puerto seco la fortuna”, aplicando los procesos del PMBOK, se estableció que los procesos de planeación son:

- ❖ Gestión de la Integración del proyecto:
 - Desarrollar el acta de constitución del proyecto.
 - Desarrollar el plan de la Dirección del proyecto

- ❖ Gestión del Alcance del proyecto:
 - Planificar la gestión del alcance
 - Recopilar requisitos
 - Definir el alcance
 - Crear la EDT/WBS

- ❖ Gestión del Tiempo del proyecto:
 - Planificar la gestión del Cronograma
 - Definir las actividades
 - Secuenciar las actividades
 - Estimar los recursos de las actividades
 - Estimar la duración de las actividades
 - Desarrollar el Cronograma

- ❖ Gestión de los Costos del proyecto:
 - Planificar la gestión de los costos
 - Estimar los costos
 - Determinar el presupuesto

- ❖ Gestión de la Calidad del proyecto :
 - Planificar la gestión de la calidad

- ❖ Gestión de los Recursos humanos del proyecto :
 - Planificar la gestión de los recursos humanos

- ❖ Gestión de la Recursos de la comunicación del proyecto :
 - Planificar la gestión de las comunicaciones

- ❖ Gestión los Riesgos del proyecto :
 - Planificar la gestión de los riesgos
 - Identificar los riesgos
 - Realizar análisis cualitativo de los riesgos
 - Realizar análisis cuantitativo de los riesgos
 - Planificar la respuesta de los riesgos

- ❖ Gestión de las Adquisiciones del proyecto :
 - Planificar la gestión de las adquisiciones

- ❖ Gestión de los Interesados del proyecto :
 - Identificar a los interesados
 - Planificar la gestión de los interesados

La síntesis del resultado obtenido después de hacer el proceso cíclico a través de todos los procesos de planeación es desarrollar y definir:

- La línea base del alcance
- La línea base de los costos o Presupuesto
- La línea base del tiempo o Cronograma

Tres aspectos indispensables para realizar el desarrollo, seguimiento y control de un proyecto de construcción. Durante la ejecución del proyecto es necesario aplicar herramientas como el Valor Ganado (monitoreo y control de los costos y programación de obra) y/o la Programación Ganada (monitoreo y control específico de la programación de obra), para calcular indicadores que permitan confrontar el estado actual en que se encuentre el proyecto frente a lo planeado en ese punto del tiempo y realizar comparaciones contra proyectos similares.

El desarrollar una rutina de planeación como la seguida en esta Monografía, permite contemplar un alcance para el proyecto de manera eficaz involucrando los requisitos para el proyecto que pueden establecer los interesados.

La EDT se constituye en una herramienta visual que permite apoyar cualquier gestión que se vaya a realizar sobre los paquetes de trabajo del proyecto. Establecer el nivel de detalle de alcance en el desarrollo de la Estructura de Desglose del trabajo puede generar incertidumbres como si conformar paquetes de actividades facilitara un control de resultados o el esfuerzo de revisar al detalle actividad por actividad, sea indispensable para

el control adecuado del desarrollo del proyecto. Solo la experiencia, el buen criterio y la pericia del gerente de proyecto, encontrara una buena decisión.

La gestión de la Calidad del proyecto y los Riesgos del proyecto, requieren gran esfuerzo y dedicación de recursos tanto en la planeación como en su aplicación, y más aún cuando no se cuenta con experiencias de proyectos anteriores. Sin embargo es fundamental desarrollarlos a cabalidad para aumentar satisfactoriamente las probabilidades de éxito en la ejecución del proyecto.

BIBLIOGRAFIA

- CHAMOON, Y. Administración Profesional de Proyectos . Mexico: MacGraw-Hill Interamericana Editores , 2002.
- FLÓREZ, J. E. Gestión de Proyectos basada en Microsoft Project. Bucaramanga, Colombia. 2012.
- INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMALIZACIÓN Y CERTIFICACION, Sistemas de gestión de la calidad: fundamentos y vocabularios. NTC-ISO 9001. Bogotá D.C: El Instituto, 2005.
- MULCAHY, Rita. Preparación para el examen PMP. EE.UU: RMC Publications Inc, 2013.
- PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos - Quinta edición. Pensilvania, EE.UU: PMI Publications, 2013.