

UNIVERSIDAD PARA LA COOPERACIÓN INTERNACIONAL  
(UCI)

PLAN DE GESTIÓN DE PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA  
INFRAESTRUCTURA DE LA PRIMERA ETAPA DEL PROYECTO EVOLUTION  
FREE ZONE, EN GRECIA, COSTA RICA.

ADRIÁN MAURICIO SOLÍS BRENES

PROYECTO FINAL DE GRADUACIÓN PRESENTADO COMO  
REQUISITO PARCIAL PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE  
MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS

San José, Costa Rica

Noviembre, 2024

UNIVERSIDAD PARA LA COOPERACIÓN INTERNACIONAL  
(UCI)

Este Proyecto Final de Graduación fue aprobado por la Universidad como  
requisito parcial para optar al grado de Maestría en Administración de Proyectos

---

ING. ÁLVARO MATA LEITÓN

---

JAMES PÉREZ CÉSPEDES

---

EDUARDO LIMA CALVO

---

ADRIÁN MAURICIO SOLÍS BRENES

**DEDICATORIA**

“A Amanda, que me hiciste conocer el amor más grande el día supe que existías y me mostraste como un universo completo puede girar en torno a alguien tan pequeña, y también a vos Abuelo, ojalá estuvieras aquí y no tuviéramos que esperar para volvernos a ver.”

## **AGRADECIMIENTOS**

A Meli que has sido cómplice con tu esfuerzo silencioso de tantos proyectos, gracias por acompañarme, ayudarme, gracias por motivarme a ser la mejor versión de mí.

A Tita, porque no estaría donde estoy sino hubiera sido por ti.

A Sofi, Nana, Papi, Mami, gracias por siempre estar.

A Don Álvaro, por sus consejos, recomendaciones y su guía profesional para el desarrollo de este proyecto.

## **ABSTRACT**

El presente documento tiene como objetivo desarrollar una metodología para la gestión de proyectos para la construcción de la Infraestructura de la Primera Etapa de Evolution Free Zone. La empresa (Constructora Meco) cuenta con una vasta experiencia en la ejecución de proyectos de esta índole, sin embargo, el 90% de su portafolio está conformado por proyectos de carácter público, por lo que todo el sistema de gestión de la empresa está orientado a proyectos de este tipo, con requerimientos y procesos muy distintos a las necesidades de un proyecto privado.

El producto de este proyecto pretende generar una metodología estandarizada que por medio de técnicas, herramientas y procedimientos permitan desarrollar las distintas fases del proyecto, a saber, inicio, planificación, ejecución, monitoreo y control y finalización, en concordancia con los grupos de procesos definidos por la Guía del PMBOK, en su séptima versión. Se realiza un análisis integral de los procesos actuales aplicables a la gestión de proyectos de Constructora Meco en la actualidad, posteriormente se desarrolló una propuesta de metodología para el fortalecimiento de este proceso orientado a proyectos de ámbito privado. Para esto se utilizaron métodos tales como, el analítico-sintético, análisis de casos y revisión bibliográfica-documental, además de la guía que provee el Project Management Institute. Como resultado se obtiene tanto una propuesta metodológica que busca fortalecer la gestión de proyectos en Constructora Meco. En ella se desarrollan las técnicas, procedimientos y herramientas con que los profesionales podrán desarrollar una obra de construcción con base en los principios del PMI.

Palabras claves: administración de proyectos, Guía de Gestión, Project Management Institute (PMI), PMBOK®, Dirección de Proyectos, Zona Franca, Proyectos de construcción, Infraestructura

## **ABSTRACT**

This document aims to develop a project management methodology for the construction of the Infrastructure of the First Stage of Evolution Free Zone. The company (Constructora Meco) has vast experience in the execution of projects of this nature, however, 90% of its portfolio is made up of public projects, so the company's entire management system is oriented to projects of this type, with requirements and processes very different from the needs of a private project.

The product of this project aims to generate a standardized methodology that, through techniques, tools and procedures, allows the development of the different phases of the project, namely, initiation, planning, execution, monitoring and control and completion, in accordance with the defined process groups. by the PMBOK Guide, in its seventh version. A comprehensive analysis of the current processes applicable to the management of Constructora Meco projects is carried out today, subsequently a methodology proposal was developed to strengthen this process oriented to private projects. For this, methods such as analytical-synthetic, case analysis and bibliographic-documentary review were used, in addition to the guide provided by the Project Management Institute. The result is a methodological proposal that seeks to strengthen project management at Constructora Meco. It develops the techniques, procedures and tools that professionals will use to develop a construction project based on the principles of the PMI.

Keywords: project administration, Management Guide, Project Management Institute (PMI), PMBOK®, Project Management, Free Zone, Construction projects, Infrastructure

## CONTENIDO

LISTA DE FIGURAS .....	13
ÍNDICE DE ACRÓNIMOS Y ABREVIACIONES .....	17
RESUMEN EJECUTIVO.....	18
1 INTRODUCCIÓN .....	20
1.1 Antecedentes .....	21
1.2 Problemática .....	22
1.3 Justificación del proyecto .....	25
1.4 Objetivo general .....	27
1.5 Objetivos específicos .....	27
2 MARCO TEÓRICO.....	29
2.1 MARCO INSTITUCIONAL .....	29
2.1.1 Antecedentes de la institución.....	29
2.1.2 Misión y visión .....	31
2.1.3 Estructura organizativa .....	33
2.1.4 Productos y servicios que ofrece .....	35
2.2 TEORÍA DE ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS .....	36
2.2.1 Principios de la dirección de proyectos .....	36
2.2.2 Dominios de desempeño del proyecto .....	42
2.2.3 Proyectos predictivos, proyectos adaptativos y proyectos híbridos .....	46
2.2.4 Administración, dirección o gerencia de proyectos.....	49

2.2.5	Áreas de conocimiento y procesos de la administración de proyectos .....	51
2.2.6	Ciclos de vida de los proyectos.....	55
2.2.7	Estrategia empresarial, portafolios, programas, proyectos.....	58
2.3	Estado de la cuestión y otra teoría propia del tema de interés .....	61
2.3.1	Situación actual del problema u oportunidad en estudio (estado de la cuestión)	61
2.3.2	Investigaciones que se han hecho sobre el tema en estudio .....	64
2.3.2.1	Metodologías de investigación que se han usado.....	65
2.3.2.2	Conclusiones y recomendaciones obtenidas .....	68
2.3.3	Otra teoría relacionada con el tema en estudio.....	69
2.3.3.1	Sistemas de Infraestructura .....	71
2.3.3.2	Pavimentos .....	73
3	MARCO METODOLÓGICO.....	78
3.1	FUENTES DE INFORMACIÓN .....	78
3.1.1	Fuentes primarias .....	78
3.1.2	Fuentes secundarias.....	79
3.2	MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN.....	81
3.2.1	Método analítico-sintético .....	82
3.2.2	Análisis de casos .....	83
3.2.3	Método bibliográfico-documental .....	84
3.3	HERRAMIENTAS.....	86
3.4	SUPUESTOS Y RESTRICCIONES.....	89

3.5 ENTREGABLES.....	91
4 DESARROLLO.....	93
4.1 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO ACTUAL PARA LA GESTIÓN DE PROYECTOS	93
4.2 GRUPO DE PROCESOS DE INICIO .....	101
4.2.1 Desarrollar el Acta de constitución del Proyecto .....	101
4.2.2 Registro de los interesados.....	106
4.3 GRUPO DE PROCESOS DE PLANIFICACIÓN .....	110
4.3.1 Procesos de planificación para la gestión del alcance .....	110
4.3.2 Procesos de planificación para la gestión del cronograma.....	133
4.3.2.1 Planificar la gestión del cronograma .....	133
4.3.2.2 Definir las actividades .....	133
4.3.2.3 Secuenciar las actividades.....	134
4.3.2.4 Estimar la duración de las actividades .....	134
4.3.2.5 Desarrollar el cronograma.....	135
4.3.3 Procesos de planificación para la gestión del costo .....	141
4.3.3.1 Planificar los costos .....	141
4.3.3.2 Estimar los costos.....	142
4.3.3.3 Determinar el presupuesto.....	144
4.3.4 Procesos de planificación para la gestión de la calidad .....	148
4.3.5 Procesos de planificación para la gestión de los recursos .....	152
4.3.5.1 Planificar la gestión de los recursos.....	152
4.3.5.2 Estimar los recursos de las actividades .....	153



4.3.6	Procesos de planificación para la gestión de las comunicaciones.....	155
4.3.7	Procesos de planificación para la gestión de los riesgos.....	157
4.3.7.1	Planificar la gestión de los riesgos .....	157
4.3.7.2	Identificar los riesgos .....	161
4.3.7.3	Realizar el análisis cualitativo de riesgos .....	162
4.3.7.4	Realizar el análisis cuantitativo de riesgos .....	162
4.3.7.5	Planificar la respuesta a los riesgos .....	163
4.3.8	Procesos de planificación para la gestión de las adquisiciones.....	178
4.3.9	Procesos de planificación para la gestión de los interesados.....	182
4.3.10	Procesos de planificación para la gestión de la integración .....	184
4.4	GRUPO DE PROCESOS DE EJECUCIÓN.....	185
4.4.1	Dirigir y gestionar el trabajo del proyecto .....	186
4.4.2	Gestionar el conocimiento del proyecto .....	189
4.4.3	Gestionar la calidad .....	190
4.4.4	Adquirir los recursos .....	191
4.4.5	Desarrollar el equipo.....	192
4.4.6	Dirigir el equipo.....	193
4.4.7	Gestionar las comunicaciones .....	193
4.4.8	Implementar la respuesta a los riesgos.....	194
4.4.9	Efectuar las adquisiciones .....	194
4.4.10	Gestionar la participación de los interesados .....	195
4.5	GRUPO DE PROCESOS DE MONITOREO Y CONTROL.....	196
4.5.1	Monitorear y controlar el trabajo del proyecto .....	197
4.5.2	Realizar el control integrado de cambios .....	198

4.5.3	Validar el alcance.....	199
4.5.4	Controlar el alcance .....	200
4.5.5	Controlar el cronograma .....	201
4.5.6	Controlar los costos .....	201
4.5.7	Controlar la calidad .....	202
4.5.8	Controlar los recursos.....	203
4.5.9	Monitorear las comunicaciones.....	204
4.5.10	Monitorear los riesgos.....	205
4.5.11	Controlar las adquisiciones .....	206
4.5.12	Monitorear el involucramiento de los interesados.....	207
4.6	GRUPO DE PROCESOS DE CIERRE.....	207
5	CONCLUSIONES.....	209
6	RECOMENDACIONES .....	213
7	VALIDACIÓN DEL TRABAJO EN EL CAMPO DEL DESARROLLO REGENERATIVO Y/O SOSTENIBLE .....	216
7.1	RELACIÓN DEL PROYECTO CON LOS OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE .....	218
7.1.1	Fin de la pobreza .....	218
7.1.2	Hambre cero.....	219
7.1.3	Salud y bienestar .....	219
7.1.4	Educación de calidad.....	220
7.1.5	Igualdad de genero.....	220

7.1.6	Agua limpia y saneamiento .....	221
7.1.7	Energía sostenible y no contaminante .....	222
7.1.8	Trabajo decente y crecimiento económico .....	222
7.1.9	Industria, innovación e infraestructura.....	223
7.1.10	Reducción de las desigualdades.....	223
7.1.11	Ciudades y comunidades sostenibles .....	224
7.1.12	Producción y consumo responsable.....	224
7.1.13	Acción por el clima.....	225
7.1.14	Vida submarina.....	226
7.1.15	Vida de ecosistemas terrestres .....	226
7.1.16	Paz, justicia e instituciones sólidas .....	227
7.1.17	Alianza para lograr objetivos .....	227
7.2	ANÁLISIS DEL PROYECTO DE ACUERDO CON EL ESTÁNDAR P5 .....	228
7.3	RELACIÓN DEL PROYECTO CON LAS DIMENSIONES DEL DESARROLLO REGENERATIVO .....	237
7.3.1	Ambiental.....	237
7.3.2	Social.....	239
7.3.3	Económico.....	240
7.3.4	Espiritual .....	241
7.3.5	Cultural .....	243
7.3.6	Política.....	244
	Lista de Referencias .....	247
	Anexos .....	254

Anexo 1: ACTA (CHÁRTER) DEL PFG.....	255
Anexo 2: EDT del PFG.....	269
Anexo 3: CRONOGRAMA del PFG.....	271
Anexo 4: Investigación bibliográfica preliminar.....	273

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Organigrama de Constructora Meco .....	33
Figura 2 Relación entre las áreas de conocimiento y los grupos de procesos de Dirección de proyectos.....	54
Figura 3 Ejemplo del ciclo de vida predictivo .....	55
Figura 4 Ciclo de vida de los enfoques adaptativos .....	56
Figura 5 Sistemas de entrega de valor para diferentes configuraciones .....	59
Figura 6 Estructura de pavimentos flexibles.....	74
Figura 7 Estructura de pavimentos rígidos.....	76
Figura 8 Estructura típica de pavimentos semirígidos.....	77
Figura 9 Ingreso de cantidad e información de alcance a SIAP .....	94
Figura 10 Registro de costos unitarios en SIAP .....	95
Figura 11 Registro de costos indirectos en SIAP .....	96
Figura 12 Distribución temporal de actividades en SIAP.....	96
Figura 13 Resumen temporal de montos de producción y costos en SIAP .....	97
Figura 14 Reportes mensuales de producción en SIAP .....	98
Figura 15 Estructura de registro de costos en SAP.....	98
Figura 16 Análisis DAFO para la administración de proyectos de Constructora Meco .	100
Figura 17 Acta de constitución del Proyecto Evolution Free Zone .....	102
Figura 18 Valores para la clasificación de interesados .....	107
Figura 19 Herramienta para la identificación y análisis de los interesados.....	108
Figura 20 Definición del proceso de alcance .....	111
Figura 21 Matriz de recopilación de requisitos para el proyecto Evolution Free Zone ..	114
Figura 22 Matriz de trazabilidad de requisitos para el proyecto Evolution Free Zone...	118
Figura 23 Cuadro para la definición del alcance .....	122

Figura 24 Estructura de desglose del trabajo para el proyecto Evolution Free Zone....	125
Figura 25 Diccionario de la EDT .....	126
Figura 26 Cuadro para el proceso de planificación de la gestión del cronograma de Evolution Free Zone.....	135
Figura 27 Cronograma de obra del Proyecto Evolution Free Zone .....	139
Figura 28 Estructura para la estimación del costo directo de las actividades .....	142
Figura 29 Estructura para la estimación de los costos indirectos.....	143
Figura 30 Presupuesto de obra .....	145
Figura 31 Línea base de costos para el proyecto Evolution Free Zone.....	147
Figura 32 Curva S para el proyecto Evolution Free Zone.....	148
Figura 33 Matriz para la planificación de la calidad.....	149
Figura 34 Hoja para la inspección de cortes y rellenos .....	151
Figura 35 Planificación de recursos .....	152
Figura 36 Estimación de los recursos para actividades del proyecto .....	154
Figura 37 Planificación de la gestión de las comunicaciones.....	155
Figura 38 Matriz de probabilidad e impacto .....	158
Figura 39 Evaluación del impacto de un riesgo en los objetivos principales del proyecto .....	159
Figura 40 RBS para el proyecto de Infraestructura Evolution Free Zone .....	160
Figura 41 Matriz de probabilidad e impacto para el proyecto Evolution Free Zone .....	165
Figura 42 Matriz de Probabilidad e impacto para el proyecto de Evolution Free Zone, descripción de estrategias, acciones y otros. ....	170
Figura 43 Formato solicitud de requerimiento de compras.....	178
Figura 44 Formato de comparativa de ofertas .....	181
Figura 45 Hoja para la planificación de la gestión de los involucrados.....	183

Figura 46 Formato de orden de cambio para el registro de variaciones contractuales.188

Figura 47 Registro de lecciones aprendidas .....190

Figura 48 Análisis de impacto de P5.....230

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Fuentes de Información Utilizadas .....	80
Tabla 2. Métodos de Investigación Utilizados .....	84
Tabla 3. Herramientas Utilizadas .....	88
Tabla 4. Supuestos y restricciones .....	90
Tabla 5. Entregables.....	91



## ÍNDICE DE ACRÓNIMOS Y ABREVIACIONES

AP: Administración de proyectos  
ASTM: American Society for Testing and Materials  
CCC: Cámara Costarricense de la Construcción  
CCSS: Caja Costarricense del Seguro Social  
CFIA: Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos de Costa Rica  
CSCR: Código Sísmico de Costa Rica  
DIE: Dirección de Infraestructura Educativa  
DP: Director de proyecto  
EDT: Estructura Desglosada de Trabajo  
FAQs: Frequent Asked Questions (Preguntas frecuentes)  
GPM: Green Project Management  
ICE: Instituto Costarricense de Electricidad  
INEC: Instituto Costarricense de Estadística y Censo  
ISO: International Organization for Standardization  
Lanamme: Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales  
Manual CR-2020: Especificaciones Generales para la Construcción de Carreteras, Caminos y Puentes  
MDA: Método de análisis  
MINAE: Ministerio de Ambiente y Energía  
MOPT: Ministerio de Obras Públicas y Transporte  
ODS: Objetivos de Desarrollo Sostenible  
ONU: Organización de las Naciones Unidas  
P5: Personas, Planeta, Prosperidad, Proceso y Productos  
PFG: Proyecto Final de Graduación  
PIB: Producto Interno Bruto  
PMBOK: Project Management Body of Knowledge  
PMI: Project Management Institute  
SIAP: Sistem Integrado de Administración de Proyectos  
UCI: Universidad para la Cooperación Internacional

## RESUMEN EJECUTIVO

Constructora Meco es una empresa referente en la construcción de infraestructura a nivel nacional, dentro de su experiencia se cuenta gran cantidad de proyectos de diversa índole tales como carreteras, puentes, viaductos, proyectos marítimos, eólicos, hidroeléctricos, desarrollos turísticos e industriales. En este último grupo es donde se desarrolla la obra en análisis en este proyecto. Sin embargo, a nivel de ejecución el portafolio de Constructora Meco ha tomado una orientación casi exclusiva a los proyectos de índole pública, dejando a los proyectos de desarrollo privado en tan solo un 10% de la cartera de sus proyectos.

Actualmente, el país se encuentra en una contracción de la construcción pública, por lo que se hace importante que las empresas constructoras tomen acciones para poder competir en el negocio privado de la construcción, esto hace que los procesos y procedimientos de las constructoras deban ser eficientes y eficaces para poder competir en un mercado cada vez más estrecho y se deban ser más productivos para asegurar los beneficios económicos, en el caso de Constructora Meco, este escenario hace que sea necesario establecer planes de gestión directamente enfocados a proyectos de este tipo, debido a que la gestión actual de la compañía está enfocada en su totalidad en los proyectos de desarrollo público.

El objetivo general de este proyecto fue elaborar una Propuesta de un Plan de Gestión para la construcción de la infraestructura de la primera etapa del proyecto Evolution Free Zone por parte de la Constructora Meco organizado por grupos de procesos según los estándares del PMI, con el fin promover el éxito de la ejecución del proyecto, en cumplimiento de las buenas prácticas de administración de proyectos. Los objetivos específicos fueron: describir el entorno actual en el cual se desarrolla el proyecto para la identificación del estado actual en el que se ejecutaría según el ambiente organizacional de la compañía para poder contrastarlo con las mejores prácticas de gestión de proyecto, establecer los procesos de inicio para el proyecto de Evolution Free Zone I Etapa, incluyendo en estos el acta de constitución del proyecto y la identificación y clasificación de los interesados, con el fin de realizar una descripción detallada del proyecto y de los interesados principales, definir las líneas base del proyecto por medio de la definición de los procesos de planificación necesarios para llevar a cabo una ejecución apegada las mejores prácticas de la guía del PMBOK séptima edición, plantear las herramientas, técnicas y procesos para generar una ejecución del proyecto de acuerdo con las buenas prácticas del PMI para el cumplimiento de los objetivos y de la planificación generada, proponer las técnicas y procedimientos de monitoreo y control aplicables al proyecto que permitan identificar si existen desviaciones a los resultados planificados durante la ejecución, de forma tal que se permita la revisión del desempeño y la adaptación de los planes de trabajo si es necesario, puntualizar los procedimientos y herramientas necesarios para el proceso de cierre del proyecto de manera que este se haga de manera estructurada y ordenada según lo planteado por el PMI.

Para desarrollar el proyecto se utilizó el método de la investigación bibliográfica documental sobre los grupos de procesos, con esto se pudo seleccionar las herramientas técnicas y procesos para desarrollar un proyecto en apego de los lineamientos del PMI, además se utilizaron casos de éxito anterior para extraer las mejores prácticas de ejecución. Por último, se desarrolló una metodología analítica-sintética para descomponer el proyecto en secciones más pequeñas para que permitiera ordenarlas y generar una estandarización para lograr los procesos estandarizados para fungir como base de proyectos privados por parte la constructora.

Dentro de los procesos de inicio se desarrolló el acta de constitución del proyecto, la cual corresponde a una descripción detallada del proyecto, sus objetivos y alcance, además de la identificación de los interesados donde se identifican los participantes en el proyecto, su rol, participación, influencia y poder.

A nivel de planificación se pudo desarrollar una planificación de los distintos aspectos del proyecto realizando los planes de gestión adecuados por medio de procedimientos, técnicas y herramientas en busca de la efectividad, la comunicación, la eficiencia que permita al proyecto alcanzar con los objetivos iniciales planteados y satisfacer las necesidades de los interesados.

Para la realización de la obra se plantean el grupo de procesos de ejecución donde destacaron las técnicas, procesos y herramientas destinados a garantizar una correcta integración del proyecto, las comunicaciones, la calidad, recursos, riesgos, adquisiciones e interesados, los cuales son componentes clave de la gestión de la obra.

Asimismo, para el grupo de procesos de monitoreo y control se establecieron un conjunto de procedimientos y técnicas para garantizar que el proyecto se comporte de la mejor manera de acuerdo con lo planificado, el objetivo de estas herramientas fue poder detectar desviaciones de las líneas base del proyecto a la brevedad posible para que el equipo de proyecto pueda tomar las decisiones oportunas para evitar que el proyecto sufra desvíos irrecuperables. Con los procedimientos de cierre se verificó que se completaron las actividades y requisitos del proyecto por lo que se puede establecer formalmente que el proyecto ha finalizado, se aplicaran las reuniones de lecciones aprendidas y la retroalimentación a cada miembro del equipo y a la compañía como tal.

A nivel general las conclusiones permitieron esclarecer la condición actual de la gestión de proyectos contra la guía de buenas prácticas del PMBOK, por ende, se concluye con la aplicación de las herramientas en los distintos grupos de procesos para garantizar una gestión exitosa durante todo el ciclo de vida del proyecto.

Las recomendaciones giraron en torno de la mejoría de la gestión hacia distintos interesados del proyecto, tales como director del proyecto, el equipo, la compañía y el gerente general, así como departamentos externos, tales como proveeduría, recursos humanos y calidad, con el objetivo de optimizar la gestión de proyectos de carácter privado dentro de la compañía.

## 1 Introducción

Según las estadísticas del Banco Central de Costa Rica para el primer trimestre del 2024, el sector construcción representa el 4% de producto interno bruto del país, además, “el sector actualmente proporciona alrededor de 240 mil empleos directos e indirectos, representando el 11% del empleo nacional, mayormente ocupado por personas con baja calificación” (Murillo, 20 de abril de 2024)

Actualmente en Costa Rica el sector construcción se encuentra con una tendencia a la baja, ejemplo de esto son los indicadores del Índice Mensual de Actividad Económica para el mes de marzo 2024, el cual muestra una variación mensual de -0,6% y una variación interanual de -3,6%. Esta condición genera que se estén desarrollando pocos proyectos por lo que evidentemente hace que las ofertas por los proyectos de construcción sean muy competitivas, obligando a las empresas a ser muy eficientes y eficaces en la ejecución de los proyectos para evitar bajas en la rentabilidades o demás amenazas al proyecto.

En la obra pública estamos en los niveles históricos más bajos de los últimos 30 años, no hay infraestructura educativa, no hay infraestructura hospitalaria. El sector está dependiendo de la obra privada y ahí en dos sectores importantes: zonas francas y turismo. Si estos dos sectores (afectados por el tipo de cambio) cierran o toman la decisión de cerrar sus inversiones el sector va a entrar en una seria crisis, ni siquiera estoy hablando de que quiebren o cierren sus empresas, solo con que decidan no invertir más. (Murillo, 20 de abril de 2024).

En efecto, este comentario hace entender de la importancia de los desarrollos, particularmente los de Zona Franca, los cuales son directamente influenciados por el tipo de cambio, debido a que son desarrollados con inversión extranjera, por lo que las fluctuaciones en el tipo de cambio le afectan directamente, lo que agravan el panorama de manera directa, desde este punto de vista es todavía más necesario ejecutar planificaciones adecuadas y

certeras, que permitan ejecuciones de obra eficientes en el uso de los recursos y el manejo riesgos, apegadas a un control estricto para mejorar los resultados.

En este contexto particular es en el que se desarrolla la construcción de Evolution Free Zone, un proyecto constructivo de un parque industrial realizado por Constructora Meco, este se desarrolla en la zona de Occidente del país, permitiendo la generación de fuentes de empleo en la zona y evitando el traslado de miles de personas de esta región al centro de la capital o al cantón central de Alajuela para realizar labores en otras zonas francas.

### **1.1 Antecedentes**

Constructora Meco es una compañía amplia experiencia en el desarrollo de proyectos de infraestructura privada en el país, cuenta en su haber con una serie de “proyectos portuarios, puentes y viaductos, carreteras, movimientos de tierra, proyectos eólicos e hidroeléctricos y proyectos, aeropuertos e infraestructura comercial, turística e industrial” (Constructora Meco, 2017b), en este último nicho de proyectos es de donde se desarrolla el actual proyecto.

La compañía ha desarrollado distintos proyectos tanto en el país como fuera de él, trabajando de manera regional en países como “Belice, El Salvador, Nicaragua, Panamá y Colombia incluso afianzándose a nivel latinoamericano como una de las constructoras que más facturan en la región” (Constructora Meco, 2018).

Esta constructora ha sido seleccionada por los desarrolladores para la construcción de un proyecto innovador y de gran envergadura en el sector occidente del Valle Central de Costa Rica, combinando experiencia y solidez financiera para seguridad del cliente por medio de la contratación de una obra por precio definido.

Constructora Meco cuenta con amplia experiencia en el manejo de proyectos de este tipo, anteriormente ejecutó con un buen suceso el proyecto anterior a este, como lo fue “Zona Franca Coyol, un proyecto de infraestructura exitoso que hasta la fecha es referente en este

tipo de obra” (Constructora Meco, 2018d), razón por la cual los desarrolladores optaron por la misma constructora para el desarrollo de este nuevo proyecto.

Sin embargo, desde la ejecución de Zona Franca Coyol al inicio de la construcción de Evolution Free Zone hay una diferencia de 15 años, evidentemente en este lapso se ha generado toda una revolución tanto en procesos de administración de obra y tecnologías, por lo tanto, no bastó solo con hacer una transición de conocimiento y procesos adquiridos y utilizados en el primer proyecto, sino que fue necesario afrontar la nueva obra con una actualización de la gestión de proyectos a la actualidad, para utilizar las últimas tendencias en el entorno de la administración de proyectos para generar herramientas, procesos y técnicas orientados a optimizar la gestión del proyecto.

Adoptar nuevos procesos para la gestión de proyecto en concordancia con las mejores prácticas de la administración de proyecto moderna es imperativo para proyectos de índole privados con las tendencias más actualizadas, que permita el establecimiento de líneas base en las etapas de planificación de la obra, la ejecución eficiente y eficaz apegado a esta planificación y un monitoreo y control certero, tendiente a controlar desfases y desvíos de manera oportuna para evitar incumplimientos del proyecto.

## **1.2 Problemática**

Aunque Constructora Meco ha desarrollado proyectos importantes de infraestructura a nivel privado, en los últimos diez años ha dado un giro casi exclusivo al desarrollo de proyecto de índole pública, estos proyectos, aunque a nivel de ejecución pueden ser muy similares a los proyectos desarrollados por un cliente privado, a nivel de administración y procedimientos son muy distintos, ejemplo de esto se muestra en las “adjudicaciones de líneas de conservación vial a Constructora Meco” (Rojas, 3 de marzo 2023) y “la readjudicación de los pasos elevados por Hatillo 7 y 8” (Rojas, 28 de febrero 2023).

Dado que el noventa por ciento del portafolio de proyectos de la constructora son de índole público, como lo demuestra el archivo de proyectos interno de la compañía, es fácil comprender que los procedimientos y mecanismo internos de la empresa para solventar las obras están prácticamente orientado y optimizados para operar en el entorno de proyectos públicos, con los requisitos de gubernamentalmente se establecen en los carteles de licitación.

Este panorama deja entrever que pueden existir dificultades al momento de ejecutar un proyecto privado que por su concepción plantea una serie de requisitos y necesidades muy distintos con respecto a los proyectos para el gobierno, por tanto, el sistema de gestión de la compañía puede volverse un tanto ineficiente para la gestión del presente proyecto, por ende, surge la necesidad de generar un plan de gestión orientado al desarrollo de proyecto de índole privado.

Dentro de las deficiencias que se encuentra de utilizar los sistemas de gestión de proyectos públicos para el desarrollo de obra privada se han detectado a lo interno de la compañía los siguientes:

- Dificultad para gestionar los cambios solicitados, ya que muchas órdenes de cambio requeridas por clientes en los contratos privados deben tener una gestión más expedita para no generar retrasos imputables a la empresa.
- Tramitología contractual distinta.
- Inexistencia de reajustes de precios en contratos privados.
- Perfil de comunicación distinta entre contratos públicos y privados, ya que la formalidad de la función pública exige de oficios para toda comunicación, mientras que en el entorno de obra privada es el correo electrónico

Estas son las principales diferencias encontradas en el registro histórico de la compañía y lo que ha causado mayores dificultades para adaptar el sistema de gestión interno de la compañía a los proyectos privados, debido a que existe una estandarización de procedimientos

para proyectos públicos que dificultan el accionar para los proyectos privados, por tanto, es necesario para la compañía contar con un plan de gestión orientado a proyectos que no requieran la rigidez y el control de las entidades públicas.

De forma tal, este proyecto pretende brindar una serie de buenas prácticas a la compañía para poder gestionar los proyectos en modalidad de contratos privados, donde las condiciones de plazo, calidad y costo están definidas de manera predictiva, distinto a los procesos rutinarios de conservación vial o proyectos públicos donde estas variables están sujetas a las necesidades de la administración.

La situación se vuelve más conflictiva cuando se vislumbra el mercado de la construcción nacional, donde se ve una creciente contracción de la ejecución de obra pública versus un incremento de la inversión extranjera para el desarrollo de proyectos privados, “en la obra pública estamos en los niveles históricos más bajos de los últimos 30 años” (Murillo, 20 de abril de 2024b).

Ante esta situación es importante que los actores del mercado de la construcción valoren alternativas ante la recesión del mercado público y opten por la incursión en el mercado privado, este escenario hace que sea crítico para una constructora cuyo enfoque sea casi exclusivo para la obra pública que preste más atención al mercado privado, y sin duda alguna, este cambio de objetivo va acompañado del cambio general en toda su gestión de proyectos, o al menos, para variar el eje principal de enfoque con el que se abordan los proyectos.

Por tanto, atender de manera eficiente todo el sistema de gestión es vital para garantizar el éxito de los proyectos, o al menos para reducir la probabilidad de fracasos por un mal abordaje en la concepción de un proyecto. Desde este enfoque es que la puesta en marcha de un plan de gestión para un proyecto privado de esta magnitud cobra relevancia, ya que el mismo puede implantarse en el sistema de gestión de proyectos de la compañía para



tener una opción estandarizada para el trato de un proyecto distinto a la mayoría de los proyectos de índole gubernamental que suele atender la empresa.

### **1.3 Justificación del proyecto**

La cartera de proyectos privados para la compañía representa un monto aproximado a \$20 millones de dólares estadounidenses anuales, por tanto, un sistema de gestión deficiente en la administración de este tipo de obras puede generar un impacto desastroso en los resultados de la compañía, o por otro lado una gestión eficiente y adecuada puede ayudar a explotar oportunidades y optimizar los resultados esperados.

La Guía del PMBOK define los sistemas de gobernanza como “los que proporcionan un marco de referencia con funciones y procesos que orientan las actividades” (PMI, 2021, p.12), este sistema integralmente proporciona un marco para poder evaluar los cambios, los riesgos y cualquier componente del sistema de entrega de valor.

A nivel general, la división de proyectos privados de la compañía es el portafolio que comprende los únicos proyectos que han sido sancionados por los clientes debido al incumplimiento de las líneas base, particularmente en cuanto a cronograma lo que evidencia que existen retrasos en la ejecución de proyectos, de hecho en los últimos 5 años se cuenta con información de multas por retrasos en entregas de proyectos de \$300 mil dólares estadounidenses a contratos de ámbito privado, y aunque se registran incumplimientos de no calidad no existe un registro cuantitativo de estas condiciones, lo que es alarmante.

La condición anterior contrasta con los proyectos de conservación vial o de carácter público en los cuales no se registran incumplimientos de plazos, debido principalmente a que no existe un cronograma propiamente definido, sino que este tipo de proyectos se compone de actividades rutinarias asignadas por la administración, con un costo unitario definido y que son pagados según la cantidad ejecutada y valorada por el cliente, y dado que este enfoque de ejecución de obra corresponde a la mayor actividad de la compañía es entendible que los

sistemas de gestión y administración de proyecto estén orientados a desarrollar este tipo de obra, y como es deducible, sino existe un cronograma es obvio que tampoco existe la gestión de este rubro, algo totalmente distinto a un proyecto de índole privado.

“Un sistema para la entrega de valor es parte de un entorno interno de una organización que está sujeto a políticas, procedimientos, metodologías, marcos de referencia, estructuras de gobernanza, etc. Este entorno interno existe dentro de un entorno externo más amplio que incluye la economía, el entorno competitivo, las restricciones legislativas” (PMI, 2021, p.9) De esta definición de sistema de entrega de valor se puede extraer la importancia que tiene el marco de referencia, dado que no se trata de simplemente generar un plan de gestión aislado, sin conexión con la realidad de la compañía.

Por tanto, no puede separarse la realidad de la cultura organizacional de la compañía para implementar un sistema adicional, sino que el plan de gestión para proyectos debe tomar políticas, metodologías y estructuras de gobernanza propios de la empresa y fusionarlas con las mejores prácticas de la administración de proyectos para de esta manera no generar un cambio disruptivo, a nivel de recursos tanto humanos como tecnológicos, que no pueda ser seguido por la compañía.

Por tanto, este PFG generó los siguientes beneficios a la compañía:

- Procesos de planificación estructurados para definir las líneas base de costo, calidad y tiempo, las cuales son de cumplimiento obligatorio para el equipo de dirección de proyecto.
- Herramientas y procedimientos para la ejecución del proyecto, que permitan gestionar debidamente las incidencias presentadas en la obra, los no cumplimientos de calidad y el incremento en la probabilidad de ocurrencia de riesgos de tipo amenaza.

- Procedimientos de monitoreo y control de los proyectos que faciliten la detección de desviaciones de manera oportuna para evitar los no cumplimientos de las líneas base, con el objetivo de disminuir los montos de sanción por estas falencias.

#### **1.4 Objetivo general**

Elaborar una Propuesta de un Plan de Gestión para la construcción de la infraestructura de la primera etapa del proyecto Evolution Free Zone por parte de la Constructora Meco organizado en grupos de procesos según los estándares del Instituto de Administración de Proyectos, con el fin de promover el éxito en la ejecución del proyecto.

#### **1.5 Objetivos específicos**

1. Describir el entorno actual en el cual se desarrolla el proyecto de construcción de infraestructura para la identificación del estado en el que se ejecutaría el proyecto según el ambiente organizacional de la compañía y entonces poder contrastarlo con las mejores prácticas de gestión de proyectos.
2. Establecer los procesos de inicio para el proyecto de Evolution Free Zone I Etapa, con el fin de realizar una descripción detallada del proyecto y de los principales interesados.
3. Definir las líneas base de costo, calidad y tiempo del proyecto por medio de la definición de los procesos de planificación necesarios para llevar a cabo una ejecución apegada a las mejores prácticas de la guía del PMBOK séptima edición.
4. Plantear los procesos y las herramientas, técnicas y entregas para generar una ejecución del proyecto de acuerdo con las buenas prácticas del PMI para el cumplimiento de los objetivos y de la planificación generada.

5. Proponer las técnicas y procedimientos de monitoreo y control aplicables al proyecto que permitan identificar si existen desviaciones a los resultados planificados durante la ejecución, de forma tal que se permita la revisión del desempeño y la adaptación de los planes de trabajo si es necesario.
6. Puntualizar los procedimientos y herramientas necesarios para el proceso de cierre del proyecto, de manera que este se haga de manera estructurada y ordenada según lo planteado por el PMI.

## **2 Marco teórico**

### **2.1 Marco institucional**

#### **2.1.1 Antecedentes de la institución**

Actualmente Constructora Meco es una empresa transnacional que cuenta con operaciones en 5 países de América Latina y destaca particularmente por su presencia en el ranking de la revista CLA (Construcción Latinoamérica) “apareciendo en el CLA 50 de la revista Construcción Latinoamérica del 2020 en el noveno puesto, este ranking agrupa a las principales empresas del sector construcción y las clasifica según su facturación anual” (Constructora Meco, 2020).

En efecto, hoy la empresa es la constructora más grande de Centroamérica con presencia en prácticamente todos los países de Centroamérica, de manera permanente u ocasional, como es en el caso de Guatemala, sin embargo, MECO no siempre fue lo que es hoy en día.

En el año de 1977 don Ángel Américo Cerdas (Meco, para sus conocidos) fundó una empresa familiar dedicada a vender agregados para la construcción en la provincia de Cartago. Este inicio se dio con la ayuda de su hijo, Carlos Cerdas Araya, con alquiler de quebradores para vender piedra y arena, y posteriormente con la consecución de camiones para realizar los traslados de los materiales. (Constructora Meco, 2018).

La compañía continuó creciendo con su participación en los grandes proyectos que se realizaron en Costa Rica a finales de los setentas como el Proyecto Hidroeléctrico Cachí y el Proyecto Hidroeléctrico Arenal del Instituto Costarricense de Electricidad (ICE), con el paso de los años la empresa se consolidó como un excelente contratista en el alquiler de maquinaria para la construcción hasta que a finales de la década de los ochentas incursiona en la realización de proyectos de índole pública para el gobierno de Costa Rica, “con la construcción

de la carretera entre las poblaciones de Frailes y Tarbaca” (Arrieta, 27 de junio de 2016), este fue un punto de inflexión para la compañía, ya que se enmarca aquí el punto donde se deja de ser un contratista en el alquiler de maquinaria o suministro de agregados a convertirse directamente en un contratista de obra, realizando contratos directamente para el gobierno.

A nivel nacional la empresa comienza a acumular experiencia en la ejecución de obras públicas y privadas, con la inversión extranjera que llega al país con el auge del turismo a mediados y finales de los noventa la compañía se afianza como el contratista por excelencia de los grandes proyectos nacionales, como la construcción del proyecto del Polo de Atracción Turístico de Papagayo, uno hito en la construcción nacional al convertirse en el desarrollo privado más grande que existió en el país hasta ese momento, además de estar involucrado en las grandes obras del país, tales como marinas, aeropuertos, y carreteras.

Siempre con una visión de expansión, en la década de los noventa se dan las incursiones a los mercados internacionales, con la ejecución de obras en Nicaragua y Belice en el año de 1992, y finalmente en 1996 la constructora participa en la ampliación del Canal de Panamá, primero como un subcontratista, dejando una imagen importante en el mercado internacional, mejorando las calificaciones financieras de los principales indicadores de crédito.

Esto le permitió a la compañía en consorcio con importantes compañías internacionales, en el 2010 logra la adjudicación de las obras de ampliación del Canal de Panamá sentando un hito para la empresa, “un proyecto de 4 fases de más de 500 millones de dólares de inversión por parte del cliente” (Arrieta, 27 de junio de 2016)

El último proceso de expansión se desarrolló en el año 2015 donde la empresa logró la adjudicación de importantes proyectos de infraestructura vial en Colombia, marcando un nuevo hito para la empresa, “dentro los principales proyectos logrados en el país suramericano se pueden citar la Concesión Costera, la Concesión Autopista, y la Concesión Alto Magdalena,

significando una inversión de las de \$2 600 millones en la construcción de más de 650 km de carreteras de primer nivel” (Constructora Meco, 2018).

Actualmente la empresa es referente en la construcción de infraestructura del país, desarrollando en su haber “proyectos energéticos (eólicos y geotérmicos y participando en conjunto con el ICE en proyectos hidroeléctricos), aeropuertos, marinas, proyectos turísticos, comerciales, industriales, obras marítimas, puentes y viaductos en general” (Constructora Meco, 2018).

### **2.1.2 Misión y visión**

#### **Misión**

La misión de Constructora Meco se enmarca en el enunciado de su sitio web (<https://construtorameco.com/mision-vision/>) “Construimos, gestionamos y diseñamos infraestructura para el progreso y bienestar humano; con pasión, servicio y calidad.” Esta misión no solo relata el quehacer de la empresa sino que lo relaciona con sus valores trascendentales, la pasión con la que todos los estratos de la empresa laboran para poder lograr el objetivo común en cada uno de sus proyectos, el servicio, el cual es un pilar fundamental para poder estrechar lazos con cada uno de sus clientes y por último la calidad, el elemento clave que ha permitido el crecimiento de la empresa para pasar de ser un emprendimiento familiar hasta convertirse en una empresa transnacional.

#### **Visión**

En efecto, este crecimiento no es casualidad, sino que está estrechamente ligado a la concepción de la empresa, ya que su visión radica en convertirse en una empresa multinacional con las mejores prácticas de clase mundial, por ende, su expansión transfronteriza ha estado ligada y estructurada de manera integral con su forma de verse.

Conviene entonces tener presente dos focalizaciones para este PFG desde la estructura de la empresa, primero desde su misión se habla de la gestión de proyectos para satisfacer las necesidades y el bienestar humano con pasión, servicio y calidad. En segundo lugar, su visión habla de las mejores prácticas de clase mundial. Ahora bien sintetizando ambos enunciados podemos establecer la necesidad de los planes de gestión para los proyecto que desarrolla la Empresa, ya que de primera entrada habla en su misión de la gestión como un elemento base atado a su estructura, de los requerimientos en calidad y servicio que deben garantizarse desde la génesis o concepción misma de la compañía, y no se detiene ahí, sino que avanza hasta visualizarse inmersa en las mejores prácticas para el desarrollo de proyectos, como un modelo de negocios.

Asimismo, este PFG se vuelve importante para esta empresa debido a los valores fundamentales en los que se enmarca la compañía, la pasión, el servicio y el trabajo en equipo, sin embargo, son los valores de excelencia operacional y el compromiso con la sostenibilidad los que principalmente pueden evaluarse en este PFG. El primero de estos dos valores está principalmente ligados a los procesos para desarrollar los proyectos, o el quehacer empresarial de las diferentes aristas que se desarrollan en la constructora, el segundo por su parte también cuenta con una gran importancia para este proyecto ya que enmarca las acciones que desarrolla la constructora para poder desarrollar sus operaciones con el menor impacto ambiental posible, responsables con el medio ambiente y los seres humanos que se pueden ver impactados por su gestión.

Estas políticas organizaciones son de vital importancia para el desarrollo del proyecto, ya que el mismo es promocionado por el cliente o el desarrollador como un proyecto que cambiará la vida de occidente, atrayendo a las principales empresas de manufactura del mundo y generando empleos de calidad para las personas de occidente, con ello mejorar la calidad de vida de los habitantes, al reducir los desplazamientos y por ende las emisiones de dióxido de



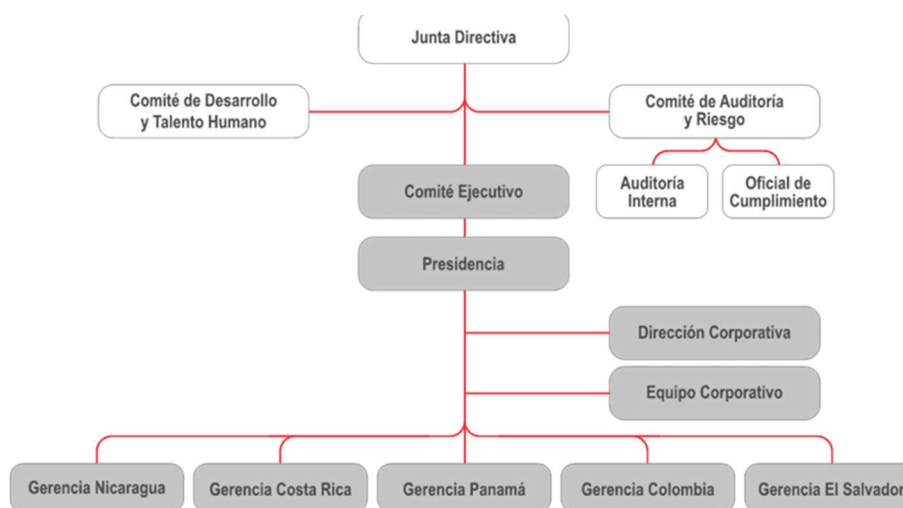
carbono. En sí, el proyecto es de gran importancia no solo para Occidente sino para todo el país, por ende, se hace necesario una gestión adecuada para poder entregar un proyecto de esta magnitud tanto para el cliente directo como para la comunidad tanto en tiempo como en forma y apegado a las especificaciones requeridas, pero también con la calidad, la pasión y el servicio que son parte de los valores organizaciones de la compañía.

### 2.1.3 Estructura organizativa

La compañía cuenta con una estructura jerárquica definida. El nivel más alto constituido por su junta directiva por encima de una estructura corporativa que se encarga de gestionar y estandarizar la operación de los diferentes países bajo un mismo esquema.

De esta estructura conviene establecer la importancia que se da al manejo de los recursos humanos y la auditoría y riesgos, lo cual incluso está por encima de las gerencias generales de cada país.

**Figura 1**  
*Organigrama de Constructora Meco*



*Nota:* La Figura 1 muestra el organigrama de Constructora Meco.

Definida así la estructura corporativa de la compañía es importante indicar la forma en la que se estructura la compañía para la atención de los proyectos, en particular el que atañe este PFG.

La constructora está estructurada en Unidades Estratégicas de Negocio (UEN), que en este caso particular son las unidades finales que atienden clientes tanto internos como externos; definiendo una UEN es una unidad que puede facturar. Existen 5 UEN en la empresa: UEN Asfaltos, UEN Concretos, UEN Agregados, UEN Maquinaria y UEN proyectos. Estas son unidades operacionales separadas y regidas por un director, las mismas pueden interactuar entre ellas y generar transferencias de servicios y bienes con costos definidos que son asumidos por el solicitante. Es decir, la UEN Concretos puede suplir la necesidad de la UEN Proyectos de cierto volumen de concreto y este volumen le será cobrado al proyecto y se reflejará en su estado de resultados.

Es la UEN Proyectos la que principalmente genera interés para este proyecto de investigación, siendo la unidad que se encarga del desarrollo de obras y en el caso del proyecto en estudio es la unidad que se encarga del manejo y gestión de este. Como se indicó anteriormente la UEN Proyectos es dirigida por el director de construcción, quien es el encargado estratégico de la gestión de todos los proyectos realizados en el país y responde directamente al Gerente General Nacional.

Por debajo de la dirección de proyectos se encuentra ya la estructura propia de cada uno de los proyectos, es decir el gerente de proyecto, y finalmente el ingeniero o ingenieros residentes de la obra. En el mismo rango del gerente de proyecto se encuentran los gerentes funcionales, a saber: recursos humanos, proveeduría, calidad, seguridad y ambiente, y finalmente la gerencia financiera.

Este proyecto se encuentra adscrito a la UEN de proyectos bajo la dirección de Puentes e Infraestructura de la compañía y aunque tiene independencia total en su

funcionamiento debe adscribirse a los procesos integrales de la compañía, por ejemplo, aunque el gerente de proyecto decide a quien contratar, es la gerencia de recursos humanos quien genera los procesos de contratación. A nivel de adquisiciones, aunque el gerente de proyecto es quien define los parámetros definidos en planos y especificaciones es la gerencia de proveeduría quien negocia los precios y suministro de materias primas.

En resumen, aunque el gerente de proyecto marca una línea de necesidades y requerimientos que el proyecto debe seguir a todas las demás gerencias funcionales, tanto de los requerimientos financieros (flujo de caja), adquisiciones, recursos, los cuales deberán ser solventados por estos. El gerente de proyecto eso si tiene discreción total para el manejo de cronograma y la dirección técnica de cada proyecto, siempre y cuando se apegue a los requerimientos contractuales.

#### **2.1.4 Productos y servicios que ofrece**

Constructora Meco, como su nombre lo indica es una empresa dedicada a la construcción de proyectos, principalmente de infraestructura, desarrolla la construcción de carreteras, puentes, marinas y aeropuertos. Otra línea de acción con la que cuenta la compañía corresponde a la atención de las líneas de conservación vial de las vías nacionales, siendo este último rubro el 90% de sus proyectos actuales.

Adicional, como se mencionó en capítulos anteriores, la compañía cuenta con unidades que brindan servicios o bienes a clientes externos, tales como concreto premezclado, mezcla asfáltica en caliente, agregados para construcción tales como piedra y arena, base y subbase, además de una división de alquiler de maquinaria. Estos productos pueden suministrarse directamente o pueden ser vendidos acompañados del suministro de los servicios para su colocación.

Dentro de la UEN Proyectos se cuenta también con los servicios de diseño y construcción de manera simultánea, para satisfacer las necesidades de clientes que requieran este apoyo, este servicio es principalmente otorgado al gobierno para aquellas licitaciones de diseño y construcción propiamente.

## **2.2 Teoría de Administración de Proyectos**

### **2.2.1 Principios de la dirección de proyectos**

El Estándar para la Dirección de Proyectos del PMI establece los 12 principios que deben tener en cuenta las personas que desarrollan y gestionan proyectos. Según la Guía del PMBOK “los principios para una profesión sirven como pautas fundamentales para la estrategia, toma de decisiones y resolución de problemas” (PMI, 2021, p.21).

Estos principios han sido desarrollados por un grupo de profesionales alrededor del mundo dedicados a la dirección de proyectos y están alineados con los valores en los que se cimienta el Código de Ética y Conducta Profesional del PMI y su objetivo es guiar a las personas que están involucradas con los proyectos.

Entre estos principios se encuentran:

- Enfocarse en el valor: Lo principal para un proyecto es crear valor para los interesados, este puede ser económico para algunos, bienestar para otros, ya que “el valor es un indicador definitivo de éxito del proyecto” (PMI, 2021, p.34) Conviene que al desarrollar un proyecto se tenga siempre en óptica que este es el fin primordial del proyecto y que si no fuera este el objetivo es posible que el proyecto no se ejecute, de este modo se sobre entiende que este enfoque está estrechamente ligado a satisfacer las necesidades de los interesados y cumplir con las expectativas. Este valor debe ser medible de manera cualitativa y/o cuantitativa, debido a que su evaluación periódica permite establecer si el

proyecto está resultando rentable o atractivo, en este proyecto el valor está estrechamente ligado al objetivo económico que la organización pretende alcanzar.

- **Demostrar comportamientos de liderazgo:** Este principio está ligado a la capacidad del líder de impulsar el éxito del proyecto, “un líder apto puede guiar al equipo de proyecto a la consecución de los objetivos iniciales del proyecto para alcanzar los resultados esperados” (PMI, 2021, p.43). Un líder debe tener valores como la integridad, la honestidad y la ética, con esta triada se puede inspirar y motivar a los miembros del equipo. Es importante no confundir el liderazgo con la autoridad, ya que el primero es una habilidad que puede desarrollarse o se tiene de manera natural para influir en otros, y el segundo es una condición jerárquica legitimada por una posición en una organización. El gerente de proyecto debe liderar no solo al equipo propio del proyecto, sino que debe coordinar y guiar a los demás gerentes funcionales para que atiendan la línea de proyecto que establece a nivel de cronograma.
- **Crear un entorno colaborativo del equipo del proyecto:** Según la Guía del PMBOK “Los equipos de proyectos entregan los proyectos” (PMI, 2021, p.28). Se debe procurar crear un ambiente colaborativo y motivador para el desarrollo de sus habilidades y capacidades para beneficio del proyecto, se debe además brindar un entorno adecuado para que este ocurra. Los procesos de equipo, los acuerdos y una estructura organizacional adecuada pueden favorecer a que los equipos potencien sus capacidades, ya que un equipo motivado y gestionado correctamente por el director de proyecto puede ser más eficiente y eficaz para lograr los objetivos trazados en el proyecto, donde el equipo para la construcción de esta Zona Franca es único, todos los elementos son externos

de la compañía y es la primera vez que trabajan en conjunto, de ahí que es necesario la integración y el entorno.

- Adaptar en función del contexto: Un director de proyecto debe ser flexible y capaz de adaptarse a las circunstancias que se generen en el proyecto. Estas circunstancias pueden variar de manera significativa de un momento a otro dentro del desarrollo de un mismo proyecto, por ejemplo, un movimiento de tierra que inició en verano y por retrasos se extendió hasta la época lluviosa, si bien es cierto se pudo no haber contemplado el impacto de las lluvias, es aquí donde la adaptabilidad es necesaria para poder sortear los retos de una actividad cuando las condiciones son totalmente distintas. Aun cuando un proyecto sea similar a otros siempre habrá condiciones propias y en ocasiones adversas que un director de proyectos deberá sortear o solucionar para garantizar el éxito. El gerente de proyecto deberá gestionar directamente los cambios, que por el alcance definido previamente hace sospechar que durante la ejecución de la obra se generarán cambios al entorno, ya que “adaptar el enfoque es iterativo, y por lo tanto es un proceso continuo a lo largo del proyecto” (PMI, 2021, p.44)
- Involucrarse eficazmente con los Interesados: los interesados en un proyecto pueden ser de una forma variada, puede ser directos o indirectos, pueden ser detractores o impulsores, podemos encontrarlos en individuos u organizaciones. Sin importar su forma estos deben gestionarse de manera adecuada, es importante que un director de proyecto logre maximizar el beneficio posible para cada interesado para que estos no se constituyan en un obstáculo para la obra, la Guía del PMBOK indica que “los interesados influyen en los proyectos, desempeño y resultados” (PMI, 2021,p.31) En proyectos de construcción la

identificación y gestión de interesados es vital, ya que uno solo de estos mal gestionado puede incluso llevar a paralizar un proyecto o hasta el punto de cancelarlo, como se ha visto en algunas ocasiones con grupos ambientales. Para este proyecto en particular los interesados no son solo el cliente directo, sino que existen transeúntes, vecinos, e incluso una particularidad es que se tiene 4 municipalidades involucradas en las distintas tramitologías.

- Incorporar la calidad en los procesos y los entregables: Los requisitos de calidad deben ser definidos de manera temprana, en proyectos de construcción es común que desde la parte licitatoria se incluya un pliego de normas y especificaciones, este cartel establece las condiciones sobre las que se desarrollará el proyecto desde la óptica de la calidad. “Desde este punto de vista es importante que el equipo de proyecto se comprometa con el cumplimiento y aseguramiento de esta calidad para lograr un proyecto de acuerdo con lo requerido por el cliente” (PMI, 2021, p.47), y adicionalmente la constructora desde su estrategia empresarial adopta la calidad como uno de sus pilares de negocio y valores.
- Optimizar las respuestas a los riesgos: “Este se considera un evento que tiene una probabilidad de ocurrencia y ser causal de un impacto que puede ser positivo o negativo en el proyecto” (PMI, 2021, p.53). Un director de proyecto diligente debe identificar, evaluar y gestionar el riesgo para mitigar su impacto negativo o maximizar las oportunidades. La gestión de riesgos debe ser realista y racional en costos. Los interesados deben estar de acuerdo con las medidas de mitigación propuestas, este tipo de proyecto presentan una serie de riesgos, tanto operativos como coyunturales, tal es el caso del tipo de cambio que deberá ser tomado en cuenta.

- Reconocer, evaluar y responder a las interacciones del sistema: Los proyectos ya no pueden analizarse y concebirse como entes alejados del espacio en el que se desarrollan, por ende, para la gestión de un proyecto exitoso este debe encadenarse al entorno en el que se emplaza, los vecinos, el ambiente, los recursos y la disponibilidad o no de estos. Cuando todos los sistemas que se interrelacionan se toman en cuenta y se analizan es posible que el análisis de riesgos se convierta en una poderosa herramienta para el manejo del proyecto, este proyecto incluye una intervención mayor en la Ruta Nacional 1, por lo que es de vital importancia analizar la interacción con el sistema de tráfico en esta arteria nacional.
- Navegar en la complejidad: Los proyectos son complejos, aun cuando un director de proyectos haya desarrollado proyectos similares puede encontrarse que a la más mínima variación un proyecto sustantivamente más complejo. Conviene entonces para un director de proyectos realizar análisis recurrentes sobre la complejidad que tiene un proyecto y realizarlos de manera periódica con el fin de determinar si la complejidad de un proyecto pudo haberse incrementado. Ante esto es necesario valorar que enfoques, planes o herramientas pueden ponerse en marcha para poder gestionar estos incrementos, para este caso la compañía tiene cerca de 4 años de no realizar proyectos de índole privada, sino que únicamente se avocan al desarrollo de obra pública, por lo que puede ser muy complejo desarrollar un proyecto en condiciones distintas.
- Ser un administrador diligente, respetuoso y cuidadoso: Según la Guía del PMBOK, un director de proyectos debe contar con una formación integral, debe incluir valores como la integridad, el cuidado, la confiabilidad y cumplimiento



(PMI, 2021). También es importante que sea garante del cumplimiento de normas, leyes y regulaciones en las que se circunscribe el proyecto, más que nunca necesario para el trato de un cliente con expectativas altas, y quienes desarrollan proyectos por primera vez con la compañía, a nivel de estrategia conviene dar una buena impresión para optar por las demás fases del proyecto.

- Adoptar la adaptabilidad y la resiliencia: El PMI en la Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos el PMI define a adaptabilidad como “la capacidad de responder a condiciones cambiantes” y la resiliencia como “la capacidad de absorber los impactos y de recuperarse rápidamente de un revés o fracaso” (2021, p.55). Entender que el entorno en el que se desarrolla un proyecto es cambiante es fundamental, pero la habilidad para poder adaptarse a estas variaciones, y además poder absorber los impactos y poder reponerse es fundamental para un director de proyectos. Esto es preponderante debido a la condición misma de este proyecto, en muy escasas ocasiones un proyecto se desarrolla sin sobresaltos, sin cambios o variaciones de los entornos externos, al parecer este puede no ser la excepción.
- Permitir el cambio para lograr el estado futuro previsto: El proyecto es una posibilidad de cambio de entornos, un director de proyecto hábil puede gestionar adecuadamente el cambio en el entorno, principalmente cuando existen una serie de interesados que tengan diferentes opiniones hacia el proyecto. Para asimilar el cambio los directores de proyectos pueden abordar la resistencia, la fatiga y la absorción de la información para aumentar la probabilidad de éxito. En un proyecto de construcción como el abordado es posible generar cambios a partir de la experiencia, las interacciones positivas y negativas se constituyen en nuevos paradigmas que permiten abordar las circunstancias con enfoques

disruptivos para gestionar de mejor forma los proyectos, sin embargo, esto representa un cambio que puede no ser siempre sencillo para los miembros de los equipos, por lo que conviene gestionar este cambio por medio de la habilidad del director.

### **2.2.2 Dominios de desempeño del proyecto**

Según el PMI en su Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos los dominios de desempeño “son áreas de énfasis interactivas, interrelacionadas e interdependientes que funcionan al unísono para conseguir los resultados deseados del proyecto.” (2021, p.7).

Es decir, estos son un conjunto de actividades interrelacionadas que se deben desarrollar en conjunto para garantizar el éxito de un proyecto. Estas deben desarrollarse durante todas las etapas del proyecto y son interdependientes, es decir, no se pueden analizar ni entender de manera aislada, aunque su interrelación varía debido a las particularidades de cada proyecto.

El PMI define ocho dominios y estos a su vez se puede incluyen una serie de actividades cuya ejecución queda determinada por el contexto organizacional de la o las empresas ejecutoras, el proyecto en donde se aplica, el equipo conformado, los entregables requeridos y los interesados.

A continuación, se desarrollan los dominios de desempeño del PMI:

- Dominio de desempeño de los interesados: En este dominio se encasillan todas las actividades, técnicas y herramientas para identificar, comprender, analizar, priorizar, involucrar y monitorear a todos aquellos individuos, grupos y organizaciones que puedan tener algún interés con el proyecto, pudiendo ser estos afectar, verse afectado o percibirse a sí mismo como posible afectado por

una decisión, actividad o resultado de un proyecto. En síntesis, son aquellas personas o grupos que pueden tener algo que ganar o perder con la ejecución y los resultados del proyecto. Es importante gestionar adecuadamente estos interesados ya que, según su interés, poder e influencia podrían entorpecer el proyecto. Adicional a estos, es de vital importancia su monitoreo, dado que es posible que interesados positivos puedan volverse detractores debido a algún cambio en el proyecto. Es importante monitorear 4 municipalidades involucradas en la tramitología, varias comunidades circundantes, la prensa y todos los involucrados directos.

- Dominio de desempeño del equipo: Este dominio está orientado a todas aquellas actividades, herramientas y procesos cuyo fin es motivar al equipo de desarrollo del proyecto, gestionar el ambiente para generar una cultura organizacional y un entorno adecuado para que este equipo trabaje en conjunto hasta alcanzar un alto rendimiento. Este objetivo puede lograrse a través de procesos que fomenten el liderazgo de los miembros, por medio de espacios de comunicación abierta y segura, además de la confianza y transparencia entre los miembros del equipo. Un elemento fundamental en el equipo es el líder, quien además de íntegro y con experiencia y liderazgo, debe ser también servicial para lograr potenciar un entorno de confianza, comunicación y seguridad, además del reconocimiento de los miembros para lograr un estado de motivación que potencie al equipo. En este proyecto se tiene que poner atención ya que los miembros de este proyecto trabajarán juntos por primera vez, y el 80% es la primera vez que trabajan en la compañía.
- Dominio de desempeño del enfoque de desarrollo y del desempeño del ciclo de vida: Este dominio está ligado a las actividades orientadas a definir el enfoque

de desarrollo, la cadencia (el ritmo al que se llevan a cabo las actividades del proyecto) y el ciclo de vida. El enfoque de un proyecto puede ser predictivo, cuando se conocen bien los requisitos y baja probabilidad de cambios, será adaptativo cuando el alcance no sea del todo claro y los cambios se estimen oportunos, o cuando exista un término medio entre ambos será híbrido.

Ahora bien, el ciclo de vida del proyecto aborda las fases por las que atravesará desde el inicio hasta el fin. Cada fase tiene objetivos específicos para su desarrollo y resultados esperados para finalizar cada fase e iniciar la siguiente.

En cuanto a cadencia en los proyectos predictivos podemos ligarla a al cronograma y los hitos marcados en este, por otro lado, en proyectos adaptativos, la cadencia podrá extra ligada a los sprints, es decir, las repeticiones que se deben realizar hasta alcanzar un resultado depurado, este proyecto se trabajó con un enfoque 100% predictivo, debido a que de antemano se conoce el presupuesto y el alcance y a partir de este se genera el cronograma de la obra.

- Dominio de desempeño de la planificación: Se incluye en este dominio todas aquellas actividades orientadas a la organización y coordinación inicial, tales como la definición de objetivos, la identificación de tareas y programación de estas, la estimación de recursos, además de aspectos tales como la identificación y gestión de riesgos. Es en este dominio donde se crea un plan de gestión de proyectos, donde se debe incluir la línea base del proyecto, incluyendo costo, cronograma, calidad, recursos entre otros. Como se dijo anteriormente, todos los dominios se interrelacionan de manera integral, conviene recordar esto debido a que en la planificación se hace necesario integrar el dominio de los interesados ya que es de vital importancia incluir a los interesados en la planificación inicial puede ayudar a asegurar su apoyo, a

aprovechar su conocimiento y experiencia, y a mejorar la calidad y la aceptabilidad del plan del proyecto. Este proyecto define de manera anticipada como se planifican adquisiciones, el cronograma, las necesidades financieras y la conformación del recurso humano.

- Dominio de desempeño del trabajo del proyecto: Este dominio está asociado principalmente a la creación de un ambiente y cultura organizacionales que faciliten la transición entre un grupo de individuos heterogéneo y diverso en un equipo de proyectos altamente eficaz. Está orientado a la motivación y crecimiento de este equipo con el objetivo de que cada uno asuma comportamientos de liderazgo, con ello se pretende que los equipos puedan cumplir de manera autosuficiente con los entregables y resultados esperados. Y como se mencionó anteriormente este equipo deberá integrarse para no generar roces en la ejecución de la obra.
- Dominio de desempeño de la entrega: Se enfoca prioritariamente en la ejecución de aquellas actividades cuyo fin primordial es la entrega de alcance definido inicialmente y el cumplimiento de los estándares de calidad. El alcance está referido al entregable total con las características y requerimientos definidos desde el inicio, cumpliendo a cabalidad las funciones requeridas. Por otro lado, la calidad se define en la Guía del PMBOK como “el grado en el que un conjunto de características inherentes satisface los requisitos” (PMI, 2021, p.81). Desde la definición del enfoque se determina que la obra tiene un enfoque predictivo por ende los requisitos de entrega son claramente definidos desde el inicio y se debe prestar atención a que todos sean satisfactoriamente cumplidos.

- **Dominio del desempeño de la medición:** Este dominio está estrechamente ligado con los dominios de la planificación y el de la entrega, ya que permite evaluar si los postulados emplazados en el primer dominio se cumplen según lo estipulado ahí, de forma tal que se puedan tener datos validos que permitan al director de proyecto tomar decisiones oportunas enderezar la ejecución del proyecto, y con el dominio de la entrega permite evaluar el trabajo realizado. La ejecución de las actividades del dominio de la medición en este proyecto trae consigo beneficios al proyecto como conocer de manera fiable el estado de este, facilita la toma de decisiones y permite generar valor de negocio por medio de acciones oportunas y apropiadas.
- **Dominio de desempeño de la incertidumbre:** Esta está asociada a la incapacidad de prever o conocer los eventos futuros, o aquellos resultados impredecibles debido a la complejidad de los sistemas o el entorno. Esta incapacidad se traduce entonces en amenazas u oportunidades para los proyectos, debido no solo a la complejidad, sino también a los riesgos y la ambigüedad. Para este proyecto los riesgos deben ser identificados por el equipo y establecer una estrategia para su manejo correcto, entre las cuales destacan evitar, escalar, transferir, mitigar o aceptar. En el caso de las oportunidades las estrategias a tomar son explorar, escalar, compartir, mejorar y aceptar.

### **2.2.3 Proyectos predictivos, proyectos adaptativos y proyectos híbridos**

Definir el enfoque de un proyecto es una de las primeras actividades a realizar, y acertar en este enfoque de la mejor manera para un determinado proyecto puede ser la diferencia

entre el fallo o el éxito final, como ya se observó anteriormente el enfoque condiciona en gran medida la aplicación de los dominios de desempeño.

### **Proyectos Predictivos:**

En aquellos proyectos donde se conozca el alcance claramente al inicio, es decir, “cuando los requisitos del proyecto y del producto pueden definirse, recopilarse y analizarse al inicio del proyecto” (PMI, 2021, p.35). Tal como su nombre lo dice, las características anteriores se pueden predecir con facilidad por medio de la experiencia del director y/o el equipo.

En este tipo de proyecto se agrupan los proyectos de construcción particularmente, ya que el cliente de antemano suministra una serie de planos, especificaciones y normas que se deben cumplir para la licitación de la obra, por tanto, desde antes de empezar el proyecto se el oferente ya conoce de antemano el producto final que entregará, las características y requisitos que deberá cumplir.

Con esta conceptualización se puede definir la implementación de los dominios de desempeño basados en este enfoque, la planificación se hará basado en este enfoque, con la cadencia atada a los hitos del cronograma base y se define su ciclo de vida. Los proyectos predictivos tienen la particularidad de que son menos cambiantes que los iterativos o adaptativos y pueden desarrollarse en un entorno más controlado si se gestionan correctamente.

El principal enfoque para desarrollar proyectos predictivos es la cascada, el cual es un procedimiento lineal caracterizado por la división de cada una de las actividades del proceso de desarrollo en fases del proyecto que se ejecutan una sola vez. Es decir, al conocer claramente un proyecto se pueden establecer las actividades en cadena a realizar para alcanzar el mejor resultado del proyecto. Ejemplo de esto es la construcción de una vivienda, donde primero se construyen las cimentaciones, luego los muros y finalmente el techo. Nadie construye cimentaciones, después construye las paredes y una vez que tiene el techo construido regresa

a excavar más para hacer las cimentaciones más profundas dado que es imposible. Este ejemplo muestra que al aplicar un enfoque predictivo se sabe de las condiciones y los requerimientos que deben tener las cimentaciones y la construcción final, no se debería experimentar sobre la marcha.

### **Proyectos Adaptativos:**

Por otro lado, se habla de un proyecto con enfoque adaptativo “cuando los requisitos están sujetos a un alto nivel de incertidumbre y volatilidad y es probable que cambien a lo largo del proyecto” (PMI, 2021, p.38). En este caso en lugar de hitos en un cronograma conviene visualizar la cadencia de entrega en iteraciones, cada una de estas es una entrega de valor a los interesados y se podría generar un fenómeno de recursividad debido a que nuevas solicitudes de funciones o características pueden ser solicitadas para una siguiente iteración. Pueden ser uno de los mejores ejemplos de este tipo de enfoques el desarrollo de software debido a que con la primera corrida del sistema se pueden detectar funciones necesarias que deben incorporarse en la siguiente iteración para mejorar la experiencia del usuario. En este tipo de enfoque es importante definir el concepto de feedback o retroalimentación que es donde el usuario informa al desarrollador de problemas detectado o mejoras que podría realizar para mejorar su experiencia.

Este enfoque es el principal para realizar desarrollos tecnológicos o científicos, ya que permite experimentar con las soluciones debido a la dificultad de anticipar las funcionalidades o preferencias del usuario, esto hace que sea muy difícil establecer tiempos o resultados finales, por lo que es mejor trabajar con el cliente durante el proceso de desarrollo probando y mejorando en cada ciclo iterativo.

### **Proyectos híbridos:**

Los enfoques híbridos son un intermedio entre los modelos predictivos y los adaptativos, se benefician de la flexibilidad y la adaptabilidad de los enfoques ágiles, pero también



aprovechan la estructuración de los enfoques predictivos. Este enfoque incluso puede utilizarse en la construcción donde un cliente solicita muchos cambios, se puede establecer un enfoque predictivo para la planificación de obra y cronograma, pero los cambios pueden atenderse por medio de un enfoque ágil. Otro ejemplo es el desarrollo de software donde el desarrollo de las funcionalidades deba realizarse por medio de un enfoque ágil pero la estructura y la arquitectura se pueda trabajar desde un enfoque predictivo.

#### **2.2.4 Administración, dirección o gerencia de proyectos**

Para Lledó la administración de proyectos “se orienta fundamentalmente a gestionar emprendimientos de carácter finito y con objetivos específicos, los que una vez cumplidos determinan la finalización de este” (2006, p.13). Entendiendo esta definición dentro de las características de un proyecto el mismo tiene un inicio demarcado y se espera tenga un plazo de ejecución hasta llegar al fin, durante su desarrollo tendrá una serie de recursos y siempre se delimitará a un alcance para brindar finalmente un servicio o producto.

Se puede generar una pregunta ¿quién hace todo esto posible? No es simplemente como colocar todos los ingredientes en un tazón y revolverlos para hornear y generar el producto final. Este plazo, recursos y alcance deben ser gestionados por medio de las herramientas adecuadas y por un profesional competente para llevar a cabo un proyecto exitoso.

La planificación de proyecto tradicionalmente se ha agrupado en las actividades de planificación, ejecución, dirección y control de un proyecto, es decir, por un lapso y con un objetivo definido, con el paso del tiempo los proyecto se han vuelto más complejos, ya no solo basta con esta actividades, sino que han surgido nuevas corrientes filosóficas en torno a la gerencia y administración de un proyecto, en parte debido a la volatilidad de la información,

nuevos procesos, facilidades de comunicación, los desarrollos de proyecto deben incluir cada vez más visiones holísticas que incluyan todo el entorno del proyecto.

La Guía del PMBOK define al director de proyecto como “la persona asignada por la organización para liderar al equipo responsable de alcanzar los objetivos del proyecto” (PMI, 2017, p.552), es decir, el encargado de lograr el éxito y cumplir con las expectativas y los objetivos tanto en tiempo como en forma, este es un ejemplo de que cada vez más la ejecución de los proyectos necesita recursos cada vez más profesionalizados debido al entorno en el que se desarrollan los proyectos.

Adicionalmente, es importante definir que la administración de proyectos no es un proceso unipersonal que se desarrolla de manera aislada, cada vez los entornos son más complejos, y las compañías más grandes, por tanto el gerente de proyectos cada vez más requiere relacionarse con equipos más extensos y multifuncionales, por ende, debe formarse o al menos informarse de las funciones de otros miembros de la compañía, así como de las capacidades de los miembros de su equipo para gestionar los proyectos de una forma más integral.

Asimismo, los procesos de mejora continua son una herramienta fundamental para cualquier profesional que se desarrolle en este entorno, ya que la capacitación constante y la actualización le permitirán convertirse en un profesional a la vanguardia, pudiendo adaptarse a los últimos entornos de manera concordante con las organizaciones y las metodologías en tendencia, como un mecanismo para mantener la eficacia y la eficiencia en su gestión.

En síntesis, el proceso de administración de un proyecto es un proceso que debe ser liderado por una persona o un profesional con las aptitudes necesarias para la gestión tanto de tiempo, recursos y alcances para desarrollar un proceso de manera adecuada para que cumpla con los requisitos que le fueron solicitados para la satisfacción de una necesidad declarada previamente.

### 2.2.5 Áreas de conocimiento y procesos de la administración de proyectos

El PMI establece las áreas de conocimiento dentro de las cuales se debería circunscribir un proyecto para ser exitoso, o al menos para mantenerse dentro de las mejores prácticas para la administración de proyectos. Estas áreas de conocimientos están estructuradas de manera tal que cada una se describe en términos de entradas, herramientas, técnicas, procesos, prácticas y salidas. En total se describen 10 áreas de conocimiento del PMI las cuales se describen a continuación:

- **Gestión de la integración:** Incluye “los procesos y actividades para identificar, definir, combinar, unificar y coordinar diversos procesos y actividades de la dirección del proyecto dentro de los Grupos de Procesos” (PMI, 2017, p.69). El objetivo principal de esta área es generar intercomunicación y consolidación de los procesos de distintas áreas por medio de la identificación, coordinación y unificación de procesos y actividades.
- **Gestión de alcance:** Su objetivo principal “es definir y controlar que se debe incluir y que no se debe incluir en el proyecto” (PMI, 2017, p.129), son todos los procesos que garantizan que se incluya todo el trabajo necesario para alcanzar el objetivo del proyecto.
- **Gestión del cronograma:** su objetivo principal es el de programar las actividades, su secuencia, los recursos necesarios y la duración estimada para poder completar el proyecto a tiempo. Esta programación “proporciona un plan detallado que representa el modo y el momento en que el proyecto entregará los productos, servicios y resultados definidos en el alcance del proyecto” (PMI, 2017, p.175)
- **Gestión del costo:** “Se incluye en este todos los procesos necesarios para planificar, estimar, presupuestar, financiar, gestionar y controlar los costos de

manera tal que se complete el proyecto dentro del presupuesto aprobado” (PMI, 2017, p.231) dentro de sus procedimientos se incluyen las habilidades de estimar y presupuestar por parte de la organización y la utilización del valor ganado para gestionar y controlar las adaptaciones de proyectos.

- **Gestión de la calidad:** Comprende los procesos orientados a asignar responsabilidades, determinar objetivos y políticas de calidad para que el proyecto sea realizado satisfactoriamente. “esta aborda tanto la gestión del proyecto como de sus entregables” (PMI, 2017, p.273). Implica también incluir la política de calidad en la organización en las distintas etapas del ciclo de vida del proyecto.
- **Gestión de los recursos:** Según la Guía del PMBOK, “se incluye en este los procesos para identificar, adquirir y gestionar los recursos necesarios para concluir el proyecto de manera exitosa” (PMI, 2017, p.307). Estos recursos se refieren a miembros del equipo, materiales, equipamiento y suministros. Este punto incluye actividades como la planificación, estimación, adquisición y control de recursos, sin embargo, también se aporta un enfoque hacia el equipo, y dentro de estas actividades se debe desarrollarlo y dirigirlo.
- **Gestión de las comunicaciones:** Se centra en el flujo de información desde y hacia los interesados, generando un intercambio eficaz de información. Esta consta de dos partes “la primera consiste en desarrollar una estrategia para asegurar que la comunicación sea eficaz para los interesados y la segunda consiste en llevar a cabo las actividades necesarias para implementar la estrategia de comunicación” (PMI, 2017, p.359)
- **Gestión de los riesgos:** se agrupan aquí actividades para la identificación, el análisis y la planificación de la respuesta a los riesgos, hasta llegar a su

monitoreo, control y la implementación de la respuesta a estos. “El objetivo de la gestión de riesgos es aumentar la probabilidad e impacto de los riesgos positivos y disminuir la probabilidad e impacto de los riesgos negativos, a fin de optimizar las posibilidades de éxito del proyecto” (PMI, 2017, p.395)

- Gestión de las adquisiciones: “Incluye todos los procesos necesarios para comprar o adquirir productos, servicios o resultados que es preciso obtener fuera del equipo de proyecto” (PMI, 2017, p.459) se agrupan en este todas las actividades de planificación de las compras, así como la puesta en marcha del proceso de adquisiciones y la componente de control respectiva.
- Gestión de los interesados: se incluyen aquí todos aquellos procesos para la identificación, planificación, gestión y control del involucramiento de los interesados, entendiendo a estos como las personas o grupos que podrían influir en el proyecto, definiendo su poder, impacto y posición en torno al proyecto. Según la Guía del PMBOK “el proceso de identificar a los interesados es iterativo” (PMI, 2017, p.505) debido a que el proyecto atraviesa por diferentes fases en su ciclo vida, lo que hace que interesados actuales puedan no estar involucrados en un futuro o viceversa.

**Figura 2**

*Relación entre las áreas de conocimiento y los grupos de procesos de Dirección de proyectos*

Áreas de Conocimiento	Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos				
	Grupo de Procesos de Inicio	Grupo de Procesos de Planificación	Grupo de Procesos de Ejecución	Grupo de Procesos de Monitoreo y Control	Grupo de Procesos de Cierre
4. Gestión de la Integración del Proyecto	4.1 Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto	4.2 Desarrollar el Plan para la Dirección del Proyecto	4.3 Dirigir y Gestionar el Trabajo del Proyecto 4.4 Gestionar el Conocimiento del Proyecto	4.5 Monitorear y Controlar el Trabajo del Proyecto 4.6 Realizar el Control Integrado de Cambios	4.7 Cerrar el Proyecto o Fase
5. Gestión del Alcance del Proyecto		5.1 Planificar la Gestión del Alcance 5.2 Recopilar Requisitos 5.3 Definir el Alcance 5.4 Crear la EDI/WBS		5.5 Validar el Alcance 5.6 Controlar el Alcance	
6. Gestión del Cronograma del Proyecto		6.1 Planificar la Gestión del Cronograma 6.2 Definir las Actividades 6.3 Secuenciar las Actividades 6.4 Estimar la Duración de las Actividades 6.5 Desarrollar el Cronograma		6.6 Controlar el Cronograma	
7. Gestión de los Costos del Proyecto		7.1 Planificar la Gestión de los Costos 7.2 Estimar los Costos 7.3 Determinar el Presupuesto		7.4 Controlar los Costos	
8. Gestión de la Calidad del Proyecto		8.1 Planificar la Gestión de la Calidad	8.2 Gestionar la Calidad	8.3 Controlar la Calidad	
9. Gestión de los Recursos del Proyecto		9.1 Planificar la Gestión de Recursos 9.2 Estimar los Recursos de las Actividades	9.3 Adquirir Recursos 9.4 Desarrollar el Equipo 9.5 Dirigir al Equipo	9.6 Controlar los Recursos	
10. Gestión de las Comunicaciones del Proyecto		10.1 Planificar la Gestión de las Comunicaciones	10.2 Gestionar las Comunicaciones	10.3 Monitorear las Comunicaciones	
11. Gestión de los Riesgos del Proyecto		11.1 Planificar la Gestión de los Riesgos 11.2 Identificar los Riesgos 11.3 Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos 11.4 Realizar el Análisis Cuantitativo de Riesgos 11.5 Planificar la Respuesta a los Riesgos	11.6 Implementar la Respuesta a los Riesgos	11.7 Monitorear los Riesgos	
12. Gestión de las Adquisiciones del Proyecto		12.1 Planificar la Gestión de las Adquisiciones	12.2 Efectuar las Adquisiciones	12.3 Controlar las Adquisiciones	
13. Gestión de los Interesados del Proyecto	13.1 Identificar a los Interesados	13.2 Planificar el Involucramiento de los Interesados	13.3 Gestionar la Participación de los Interesados	13.4 Monitorear el Involucramiento de los Interesados	

Nota: Reproducido de la *Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos* (p.556), por PMI, 2017b, PMI.

## 2.2.6 Ciclos de vida de los proyectos

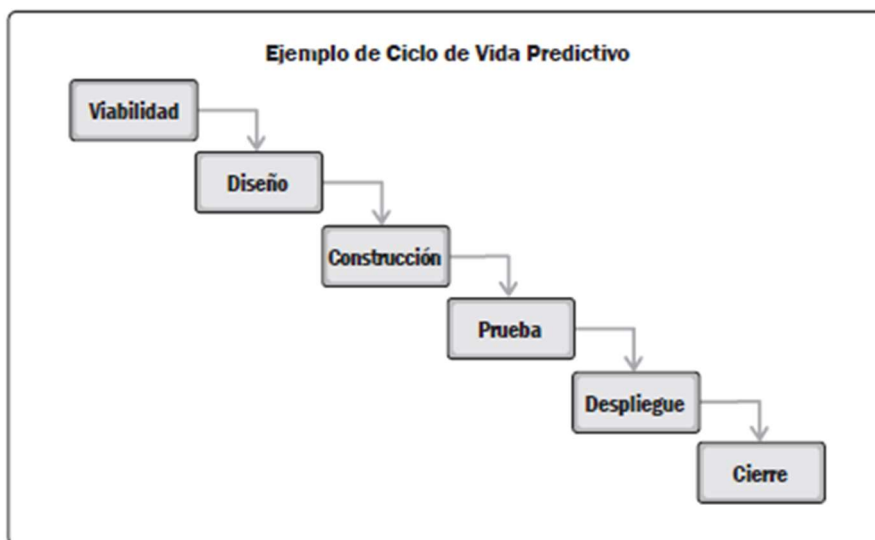
El ciclo de vida de un proyecto está estrechamente influenciado por el enfoque que se tenga para abordar el proyecto, pudiendo ser este predictivo, adaptativo o híbrido, asimismo determinando este enfoque también la cadencia de entregas del proyecto. El ciclo de vida se caracteriza por las fases que atraviesa desde su inicio hasta el final del proyecto, condicionadas estas fases tanto en cantidad como en tipo por el enfoque como previamente se señaló.

### Ciclos de vida Predictivos

En los enfoques de tipo predictivo se tiene un ciclo de vida en estilo cascada, donde para poder avanzar la etapa siguiente del ciclo es necesario finalizar la anterior, es un ciclo poco flexible que, aunque permite el cambio lo limita a través de la gestión de cambios. “Este enfoque es útil cuando los requisitos del proyecto y del producto pueden definirse, recopilarse y analizarse al comienzo del proyecto” (PMI, 2021, p.35) El ciclo de vida de este tipo de enfoques es completamente lineal, no existe iteraciones entre las fases del ciclo, cada una es independiente de la anterior y de la siguiente.

### Figura 3

*Ejemplo del ciclo de vida predictivo*



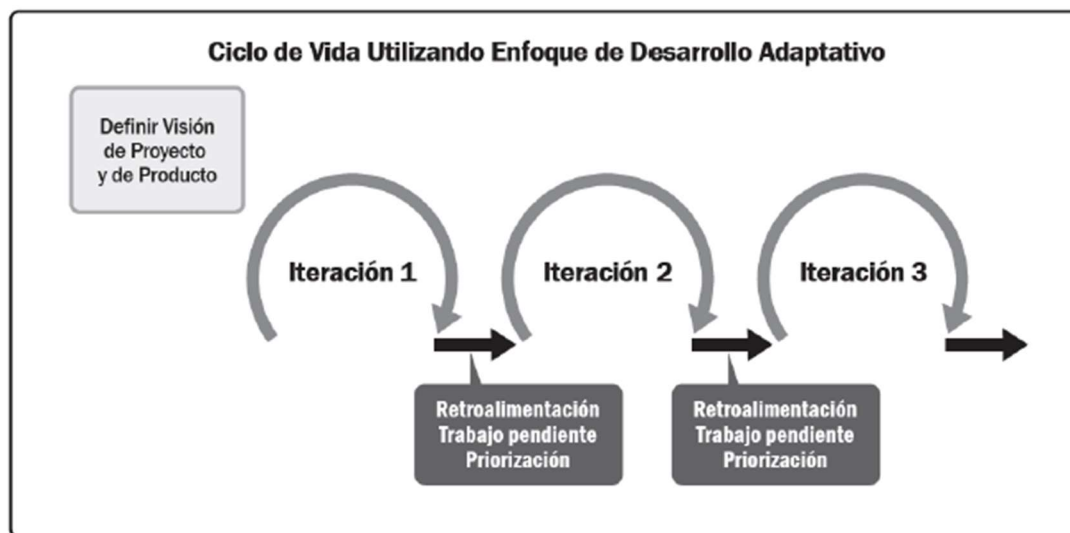
Nota: la figura muestra las etapas del ciclo de vida de un proyecto predictivo. Tomado de la *Guía de Fundamentos para la Dirección de Proyectos* (p.43), por PMI, 2021 Project Management Institute, Inc.

## Enfoques adaptativos

Por otro lado, enfoque adaptativo es aquel en el que el alcance final no puede definirse con tanta facilidad como en el predictivo, además están enmarcado en entornos de mucha volatilidad e incertidumbre sobre sus requisitos, dado que estos pueden cambiar a lo largo del proyecto, en este ciclo las fases pueden no ser independientes y las iteraciones pueden ser recursivas, es posible que una iteración completa deba ser desechada por no aportar el resultado deseado y que sea necesario volver a empezar de cero.

### Figura 4

*Ciclo de vida de los enfoques adaptativos*



Nota La figura muestra distintas iteraciones por las que pasa un ciclo de vida adaptativo. Tomado de *Guía de los fundamentos para la Dirección de proyectos* (p.45) por PMI, 2021 Project Management Institute, Inc.

Este enfoque puede dividirse en 3, y cada uno tiene un ciclo de vida distinto:

1. Enfoque iterativo: Para este caso se puede definir una necesidad que debe ser solventada, sin embargo, el producto final no es del todo claro. Lledó establece



que en este caso “el alcance preliminar se establece de manera temprana, mientras que el tiempo y el costo de cada fase se va definiendo con iteraciones a medida que avanza la ejecución del proyecto” (2017, p.29)

2. Enfoque incremental: En este ciclo de vida “hay una idea completa sobre el alcance del producto o servicio final. En las primeras iteraciones se entrega una funcionalidad básica y se va agregando mayor funcionalidad al producto a medida que avanzan las fases del proyecto” (Lledó, 2017, p.29)
3. Enfoque ágil: Según Lledó, “en este ciclo de vida se mezclan tanto los métodos iterativos como los incrementales sobre un producto para obtener entregables finales listos para usar” (2017, p.29), es común cuando la cadencia de entregas es alta pero el nivel de incertidumbre también es alto, por tanto, cada iteración agrega valor y funcionalidades al producto.

Los ciclos de vida de los proyectos se enmarcan en un inicio y un final, pero debido a su enfoque su parte intermedia puede variar significativamente, dado esto es fundamental que se pueda definir el enfoque del proyecto para de esta manera poder determinar en qué ciclo de vida se encuentra el proyecto, una mala selección del enfoque por parte del director de proyecto puede causar que el control sea deficiente y promueva equivocaciones de los miembros del equipo, mientras que un enfoque adecuado generará una estrategia de ejecución y control adecuadas para los objetivos del proyecto.

Este proyecto en particular, por la necesidad de ser entregado al 100% con todas sus funcionalidades habilitadas para el uso, además, de previo se conoce y define su alcance con certeza, se determina el plazo y se tiene un presupuesto aprobado, se enmarca en un ciclo de vida con enfoque predictivo.

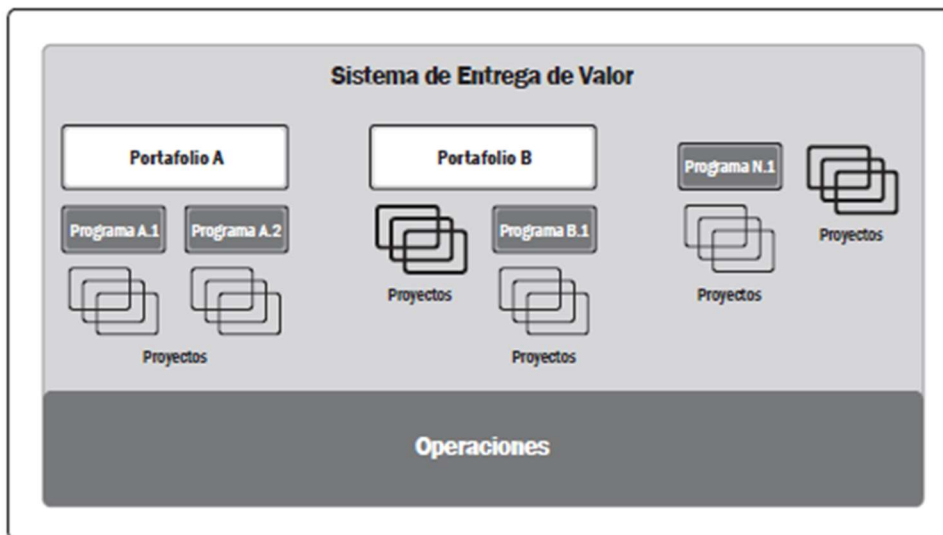
### **2.2.7 Estrategia empresarial, portafolios, programas, proyectos**

Las empresas cada vez son más exigentes en cuanto a la consecución de sus objetivos en entornos cada vez más competitivos. “Los proyectos existen dentro de un sistema de mayor tamaño, tal como un agencia, organización o acuerdo comercial, los cuales crean valor para los interesados” (PMI, 2021, p.7) de este punto se puede intuir que los objetivos que una organización plantea alcanzar con relación a los diferentes procesos puede estar ligado este objetivo a la obtención de rentabilidad, formación de una imagen hacia el mercado, captación de clientes, puede enfocarse también a procesos como la planificación, gestión, adquisiciones y organización de sus procesos, pero todos deben estar ligados a una estrategia madre que los rige.

Una estrategia empresarial puede no limitarse solo a la consecución de objetivos, sino a la forma de alcanzar estos objetivos, como por ejemplo planteamientos éticos, esquemas legales, está estrechamente ligada a la misión y visión de la compañía, ya que enmarca claramente donde está y hacia donde quiere ir, para este caso esta estrategia es de tipo corporativo. También existen estrategias de tipo comercial o de mercado, la cual busca analizar a los competidores y el mercado para poder posicionar un producto o servicio de una manera óptima. Por otro lado, también se encuentran las estrategias de tipo funcional, que buscan optimizar la gestión de los recursos humanos y las habilidades de los equipos por medio de la capacitación y la mejora continua, para de esta manera lograr equipos más eficientes y eficaces para el logro de resultados.

**Figura 5**

*Sistemas de entrega de valor para diferentes configuraciones*



Nota: se muestra configuraciones para portafolios conformados por programa, portafolios conformados por programas y proyectos, y programas y proyectos en un mismo entorno. Tomado de: *El Estándar para la Dirección de Proyectos*, (p.7) por PMI, 2021 Project Management Institute, Inc.

Un proyecto, como ya se definió de manera previo “es un esfuerzo temporal para alcanzar la creación de un producto, un servicio o un resultado único, estos proyectos pueden o no pertenecer a un programa o un portafolio” (Lledó, 2017, p.27), esto quiere decir que pueden desarrollarse de manera aislada o por el contrario pueden pertenecer a estructuras de dirección de proyectos más complejas. Los proyectos son realizados por equipos capacitados para el desarrollo y liderados por un responsable servicial y ético con habilidades para el liderazgo y experiencia en el desarrollo de estos proyectos. Un proyecto cuenta con sus recursos definidos y asignados por parte de la organización donde se desarrollan, y estos mismos se hacen dentro de la cultura organizacional de la misma.

En un nivel de complejidad más alto se encuentran los programas, los cuales “corresponden a una serie de proyectos gestionados de manera conjunta y coordinada para obtener beneficios particulares que no se podrían obtener si estos proyectos se realizaran de

manera independiente” (Lledó, 2017, p.27) se consideran en un nivel más complejo debido a que es más fácil coordinar un proyecto que dos de manera sincrónica.

En efecto, para una organización para alcanzar un objetivo planteado en una estrategia comercial es necesario lanzar varios proyectos de manera simultánea y que la gestión de estos se realice de manera coordinada a través de un programa, tal es el caso de la incursión en nuevos mercados extranjeros, para ello se debe realizar un proyecto de mercadeo en el nuevo destino, un proyecto de gestión de distribución y un proyecto de exportación hacia el nuevo destino, cada uno con objetivos y procesos distintos diametralmente pero en el fondo gestionados por la dirección del programa, donde se determina su interdependencia, su coordinación y restricciones además de resolver los problemas entre ellos.

Cuando existe un objetivo estratégico para la organización los proyectos, programas y operaciones se pueden gestionar por medio de un portafolio el cual “puede incluir distintos programas y/o proyectos alineados sobre un mismo objetivo estratégico” (Lledó, 2017, p.27). Por ejemplo, una compañía inmobiliaria ha encontrado que cierto sector de la capital está creciendo en población habitacional, y descubre un nicho de mercado para el sector comercial y de entretenimiento, des esta forma dirige un proyecto de la creación de un centro comercial con cines, esto aunado al programa de construcción de plazas comerciales con locales y supermercados de conveniencia cerca de las zonas con más condominios. Si bien estos proyectos podrían no tener relación directa de manera estratégica la compañía establece un objetivo de aprovechar el crecimiento urbano para aumentar sus oportunidades comerciales.

A nivel general, tanto la dirección de proyectos, programas y portafolios deben desarrollarse dentro de entornos estratégicos adecuados para su nivel, alineados e impulsados por una estrategia organizacional, por tanto, una organización no necesariamente se mueve a nivel de proyectos únicamente, ya que es posible encontrarse desarrollando un proyecto que es

parte de un programa debido a su gestión coordinada con otros proyectos o incluso en un portafolio al ser parte de un objetivo estratégico prioritario para la organización.

Este proyecto se encuentra ubicado en el esquema de portafolios de proyectos de la compañía, donde se pretende la obtención de proyectos por medio de licitaciones que permitan que se genera un flujo de compras desde otros departamentos de la empresa, tales como agregados, maquinaria, asfaltos y concreto. Ahora bien, este portafolio también tiene un componente comercial de posicionamiento, ya que aunado a la ejecución de este proyecto la empresa logró la concesión minera de Florencia en la Garita en la provincia de Alajuela, habilitando venta de agregados a este proyecto, y logrando un posicionamiento en el mercado de Occidente.

## **2.3 Estado de la cuestión y otra teoría propia del tema de interés**

### **2.3.1 Situación actual del problema u oportunidad en estudio (estado de la cuestión)**

Costa Rica se encuentra actualmente en un proceso de expansión y atracción de inversión extranjera, no solo en la actividad tradicional como lo es el turismo, sino también en busca de oportunidades en el asentamiento de nuevas oportunidades de negocio, ejemplo de esto es el crecimiento y expansiones de los proyectos en régimen de zona franca. Tal y como lo indica Arguedas (2023) “la evolución de las zonas francas en Costa Rica ha demostrado la tendencia de crecimiento y diversificación de este sector de la economía costarricense durante la última década”. Esta aseveración hace entender la importancia que tiene la actividad económica para el país.

Este enfoque se ve influenciado directamente por la Ley de fortalecimiento de la competitividad territorial para promover la atracción de inversiones fuera de la Gran Área Metropolitana, donde se ofrecen beneficios adicionales para invertir fuera de la capital como

menores compromisos de inversión y mayores plazos para cumplir con estas inversiones (Arguedas, 2023), en este marco es en el que se desarrolló el proyecto, emplazándolo en la zona de Occidente del país.

Los desarrollos de estos proyectos deben realizarse en apego a las mejores obras constructivas, debido a que fallas en los sistemas de infraestructura de un parque industrial podrían generar pérdidas millonarias para los establecimientos; del mismo modo, los retrasos en los procesos constructivos podrían acarrear retrasos difíciles de justificar ante el Ministerio de Hacienda, incremento de los costos indirectos de los desarrolladores y si contractualmente está estipulado, multas onerosas.

Por tanto, este proyecto al ser de tipo carretero, sistemas pluviales, sanitarios, potables y la construcción de vías para el tránsito de vehículos pesados y livianos deberá apearse de manera directa a lo estipulado en el Manual de Especificaciones de Generales para la Construcción de Carreteras, Caminos y Puentes (CR-2020) del Ministerio de Obras Públicas y Transportes (MOPT), lo cual es un punto interesante en la gestión de calidad de un proyecto de inversión privado, donde la calidad es gestionada a través de un manual de aplicación de infraestructura pública, principalmente, pero que dentro de la experiencia del director de obra se aplica por medio de una integración de horizontes de aplicación.

En efecto, estos puntos circunscriben el proyecto objeto de estudio en el presente trabajo; la construcción de la infraestructura de Evolution Free Zone Primera Etapa, desarrollado por Constructora Meco S.A. que corresponde a una de las constructoras más grandes de la región, con amplia trayectoria y experiencia en el desarrollo de proyectos de esta índole, inclusive habiendo construido el proyecto hermano de este parque, el cual es Zona Franca Coyol.

Proyectos de este tipo deben ser desarrollados en estricto apego a un plan de gestión, debido a que los requerimientos solicitados por el desarrollador a nivel de seguridad

ocupacional hace que la contratación del personal deba realizarse en apego a las normas de construcción, es decir, de personal especializado, además de incluirse un grado de complejidad adicional como lo es la capacitaciones para cada una de las actividades, debido a que las regulaciones hacen que los trabajadores tengan que tener permisos especiales para trabajar en excavaciones, compactaciones, izajes de cargas, trabajos con químicos, trabajos en caliente entre otros; este aspecto no es manejado en proyectos similares, lo que si no se contempla podría originar problemas.

Por otro lado, el proyecto se desarrolla en un régimen de zona franca, lo cual implica que la gestión de compras debe ser acorde a este sistema, lo que implica procesos de exenciones fiscales, manejos contables distintos a la mayoría de proyectos, e incluso un protocolo de importación distintos, este tipo de proyectos deben tener esas consideraciones en las gestiones de adquisiciones para valorar las dificultades propias de este sistema, los plazos y costos adicionales.

Es importante también analizar el contexto externo sobre el que se desarrollará el proyecto, para lograr una adecuada identificación de los interesados, ya que como se publicó en medio de prensa antes del inicio del proyecto, el gobierno logró habilitar la construcción del acceso principal del proyecto en apenas 1 mes de gestión, cuando este estuvo detenido más de 24 meses en administraciones pasadas (Molina, 12 de abril de 2024). Esto implica directamente que el proyecto tiene una componente política importante y una exposición mediática como muy pocos proyectos, de este modo cobra una mayor relevancia la gestión de todos los interesados, no solo aquellos que comúnmente se involucran en los proyectos como vecinos y patrocinadores, sino que hay que considerar involucrados claves, incluso algunos muy difíciles de acceder o de gestionar en beneficio del proyecto.

### 2.3.2 Investigaciones que se han hecho sobre el tema en estudio

Indica Francisco Toro en su libro Administración de Proyectos de Informática “el éxito total parece ser una expresión rara en gerencias de proyectos. En unos casos los proyectos exceden su presupuesto varias veces, en otros el proyecto no se completa a tiempo y en muchos más la cosa no funciona como se esperaba” (2012, p.6)

De este principio se puede partir y tomar conciencia sobre la importancia de una correcta gestión de los proyectos, donde el mismo autor más adelante señala que la principal causa de estos fracasos están en la falta de recursos del dueño, así como la falta de establecer los objetivos claros por parte del equipo antes de iniciar el proyecto. Este documento, aunque hace un abordaje de los proyectos desde los grupos de procesos, genera en su metodología un mecanismo eficiente para la administración de proyectos, donde propone casos prácticos y relevantes con experiencias medibles de los impactos que generan una gestión buena en comparación con una gestión deficiente.

En la tesis de graduación Guía Metodológica para el Mejoramiento de la Planificación, Ejecución, Monitoreo y Control de los Proyectos de la Empresa Estructuras y Construcciones Yeril”, el autor expone las bajas rentabilidades de los proyectos que ejecuta la empresa debido a la falta de cumplimiento de las líneas base de la planificación, asociándolas directamente “al bajo nivel de madurez en la administración de proyectos y a la utilización de herramientas básicas y escasas” (Corrales, 2015, p.96) este tipo de enfoques han puesto de manera previa los procesos de una empresa en particular frente a un portafolio o una serie de proyectos y es una perspectiva de mucho valor para constatar la metodología de este PFG donde se desarrolló el plan de gestión de un proyecto para una compañía.

Constructora Meco cuenta con un Centro de Gestión de Proyectos, donde se origina la planificación inicial de cada uno de los proyectos, sin embargo, esta planificación se enfoca en áreas de control de tiempo, costos y adquisiciones, dejando de lado aspectos como las



comunicaciones, la calidad, el alcance y los recursos humanos, los cuales se aplican y manejan de manera discrecional por cada gerente de proyecto, y donde aspectos como los riesgos donde no existe un análisis estructurado con matrices ni estrategias de mitigación. Por ello, la tesis Estrategia para la mejora en la administración de proyectos de la empresa Construcciones Peñaranda S.A. enfocado en proyectos de obra pública del ingeniero José Herra, ofrece un enfoque similar debido a que entre sus conclusiones sobre las áreas de tiempo y costo menciona que “a pesar de no cumplir con todas las recomendaciones dadas por la Guía del PMBOK sí tienen una gestión considerada como aceptable, y a su vez fueron las que requirieron menos mejoras para lograr integrarlas en la guía metodológica propuesta” (2017, p.183) lo que hace entender que esta investigación fue desarrollada en un entorno organizacional similar al que representaba Constructora Meco.

En conclusión, proyectos de investigación como los anteriores son valiosos para este trabajo final de graduación, ya que se consolidaron como una guía de aplicación de las prácticas de la gestión de proyectos enmarcadas en la Guía del PMBOK, los aportes generados a partir de estas investigaciones aún con enfoques distintos, pero adaptables a la aplicación particular de este estudio permitió la asimilación de conceptos del PMI y la puesta en práctica de los mismo de una forma más eficiente y eficaz.

### **2.3.2.1 Metodologías de investigación que se han usado**

Al tratarse de un proyecto predictivo conviene la utilización de modelos de estimación paramétricas debido a la experiencia de la constructora en este tipo de obras, adicional, se puede recurrir a la implementación de modelos analíticos, inductivos y comparativos, tales como los que utiliza Muñoz (2021) en el desarrollo de su ponencia.

Para Muñoz (2021) el éxito de la gestión de un proyecto está estrechamente ligado a los planteamientos iniciales y cuando estos han sido identificados de manera eficaz permite que el

proyecto pueda desarrollarse apegado al éxito y la satisfacción de los interesados, aspectos como la delimitación del alcance, la estimación de costos y la identificación de los riesgos de manera temprana entre otros aspectos, pueden generar un aumento en las posibilidades de éxito de un proyecto de construcción.

En su proyecto de graduación Muñoz (2021) utiliza metodologías de tipo análogas, tales como el incluir rendimientos de actividades similares en proyectos anteriores, la información histórica, por ejemplo, del clima en determinadas épocas del año en zonas cercanas al proyecto para el cálculo de rendimientos, aspectos como simulaciones de cronograma o causa efecto para la determinación de sistemas constructivos, decisiones de compra de materiales, el análisis de informes de calidad de proyectos anteriores, este tipo de métodos permiten utilizar información veraz de la empresa para acercar la planificación del proyecto a la realidad de lo que se ejecuta, esta metodología es valiosa para el proyecto ya que por medio de la aplicación de métodos análogos se podría determinar líneas base de cronograma y costos.

Muñoz (2021) utiliza metodologías de tipo analíticas para desarrollar actividades como el análisis de los riesgos del proyecto, el análisis de los interesados del proyecto, identificando a cada uno de los posibles involucrados, estableciendo su nivel de influencia e impacto en la obra y métodos correctos de gestión. La gestión de adquisiciones también requiere un enfoque de análisis para determinar cuáles son las mejores opciones en costos y tiempos para poder desarrollar el proyecto, ya que una opción importada puede significar un ahorro considerable, pero si su tiempo de entrega es extenso podría salir de las posibilidades de uso, asimismo, la gestión de la comunicación requiere de un análisis exhaustivo que permita determinar cuáles serán las mejores formas de abordar los procesos de información con los grupos de interés, esta metodología se utilizó en este PFG para la determinación de riesgos y su análisis, del mismo modo para el registro de interesados, la gestión de adquisiciones y las comunicaciones.

Por último, Corrales (2015) también establece una investigación de fuentes bibliográficas, no solo relacionadas con la gestión del proyecto sino también con literatura e investigaciones ligadas directamente con su tema de estudio, tales como una serie de recomendaciones de instituciones tales como el Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos de Costa Rica (CFIA), así como documentos válidos para el aseguramiento de la calidad en el proyecto, además de normativas de materiales. Extrapolando para este PFG estas metodologías se deberán incluir, incluyendo también documentación del Ministerio de Obras Públicas y Transportes para la construcción de carreteras, documentos de la Auditoría Técnica del Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales (LANAMME) de la Universidad de Costa Rica (UCR), ya que distinto a la investigación de Corrales (2015) el presente PFG tiene una orientación más directa a la construcción de carreteras que de estructuras, adicional, cabe indicar en este apartado que se debe poner especial atención al Manual CR-2020, la cual es una guía de aplicación obligatoria en el país para la construcción de infraestructura, esta guía expone los criterios de aceptación requeridos para que cada una de las actividades realizadas cumpla con estándares de calidad definido, por lo que el estudio de estas metodologías permitirá determinar procesos y metodologías adecuadas para desempeñar las distintas actividades del proyecto de la mano con la calidad.

En el punto de herramientas tanto Corrales (2015) como Muñoz (2021) desarrollan entrevistas con expertos, reuniones, la recopilación y el análisis de los datos, para la determinación de los procesos a utilizar en cada sección. Para este PFG estas herramientas fueron vitales para poder generar el plan de gestión basado en los distintos grupos de procesos.

### 2.3.2.2 Conclusiones y recomendaciones obtenidas

En cuanto a las conclusiones encontradas por otros autores, las conclusiones de Corrales (2015) hacen alusión a un bajo nivel de madurez de la administración de proyectos de la organización, aunado a una inexperiencia de los encargados de la administración de proyectos y que no se cuenta con formación profesional en esta área. Adicional, las herramientas que dispone la empresa son escasas y de baja complejidad.

De este modo, Corrales (2015) genera un plan de gestión general para la empresa Constructora Yeril, de este plan se produce una serie de herramientas, procedimientos y técnicas para ayudar a la empresa en la administración de proyectos en cada una de las fases del proyecto, tanto en inicio, planificación, ejecución, monitoreo y control y cierre. Estas conclusiones son un valioso insumo para la orientación de las conclusiones propias de este PFG, que pretende la generación de herramientas, técnicas y procesos para cada grupo de procesos.

Por su parte Muñoz (2021) genera una serie de documentos, tales como listas de chequeo, que permiten al usuario verificar y garantizar que cada uno de los requisitos que se tienen estipulados se cumplan y de esta manera evitar reprocesos o costos de no calidad. Este punto fue de vital importancia para este PFG, ya que era esperable dentro de las herramientas y procesos, la formulación de listas de verificación que permitan garantizar la aplicación de los diferentes grupos de procesos.

A nivel de recomendaciones, Corrales (2015) hace referencia al compromiso que debe tener la empresa con la aplicación de las herramientas y técnicas que se produjeron el su proyecto, debido a que la puesta en marcha de estas generaría un aumento en la madurez de la organización, adicional, el autor recomienda que el trabajo de la organización esté orientado a la administración de proyectos, principalmente en las actividades de producción para optimizar parámetros de calidad. Por otro lado, también se recomienda el compromiso de la

alta gerencia con este plan como un mecanismo de optimizar el funcionamiento de la empresa. Estas recomendaciones son esperables para un PFG que traza un plan de gestión para un proyecto particular de una compañía dedicada a la construcción.

Por su parte, Muñoz (2021) destaca que “la información contenida en esta guía debe ser comunicada y compartida con los integrantes del equipo de proyecto para su correcta implementación.” (p.161), la misma es una recomendación esperable para el presente PFG, donde una vez se genere el entregable final se deba generar una toda una comunicación a los integrantes de los proyectos para la implementación, entendiendo como la comunicación como un paso importante para la implementación del plan de gestión del proyecto.

### **2.3.3 Otra teoría relacionada con el tema en estudio**

Es importante mencionar que el PMI dispone de una extensión completa dedicada a la actividad de la construcción como un complemento donde se describen conocimientos complementarios a la Guía del PMBOK, además de prácticas que son generalmente aceptadas como buenas prácticas de construcción la mayoría del tiempo, esta extensión incluye otras áreas de conocimiento tales como salud, seguridad, protección del medio ambiente y gestión financiera del proyecto, todas estas están alineadas con las áreas de conocimiento y grupos de procesos de la Guía del PMBOK.

Conviene para este proyecto la definición de distintos procesos de la construcción, más allá de conceptos textuales, se considera valioso que el lector tenga claro los procesos constructivos y los tipos de sistemas más representativos para el desarrollo del proyecto. A nivel general, estos conceptos podrían agruparse en la sección de glosario, pero se considera que la explicación integral de metodologías podría generar una comprensión más enriquecedora del lector, entendiendo planteamientos de un concepto como infraestructura.

Este proyecto pretende la construcción de infraestructura, la cual puede diferir en concepto dependiendo del enfoque o entorno donde se vaya a definir. Según la Real Academia de la Lengua Española esta es el “conjunto de elementos, dotaciones o servicios necesarios para el buen funcionamiento de un país, de una ciudad o de una organización cualquiera” (s.f., definición 2), esta definición está más ligada a la economía social, incluye facilidades tales como hospitales, parques y jardines, centros comunitarios, librerías, entretenimiento e instalaciones para hacer compras, y edificios educativos. Ahora, desde la óptica de software la infraestructura “está formada por recursos de computación, red y almacenamiento totalmente virtualizados que están agrupados de manera lógica y pueden gestionarse como si fueran software” (Hewlett Packard Enterprise, 2024), este contraste permite determinar que un simple concepto puede tener una aplicación diametralmente opuesta según el enfoque en el que se utilice, para el presente proyecto el campo en el que se circunscribe el concepto de infraestructura es de la construcción, por tanto se puede definir como “el conjunto de estructuras de ingeniería, equipos e instalaciones de larga vida útil, utilizados por los hogares y por los sectores productivos de la economía. Abarca las áreas de transporte, energía y telecomunicaciones y los sistemas de abastecimiento de agua potable y saneamiento” (Fay, Morrison, Andrés & Lora, 2012, p.6)

Apoyándose en el anterior concepto, se pueden identificar dos de los principales componentes para los sistemas de la infraestructura necesarios para la construcción del parque, el primero corresponde a los sistemas de abastecimiento y manejo de aguas potables, pluviales y sanitarias construidos de manera subterránea en este proyecto. El segundo grupo lo conforman los pavimentos, construidos sobre el subsuelo y permitiendo el transporte de mercancías y personas desde y hacia la zona franca, y proporcionando un medio de tránsito interno entre las diferentes fincas filiales. Los conceptos asociados a cada uno de estos grupos se definen a continuación:

### 2.3.3.1 Sistemas de Infraestructura

Este proyecto requiere la construcción de 4 sistemas distintos de infraestructura: pluvial, sanitario, potable y eléctrica y de telecomunicaciones, cada sistema tiene particularidades propias y sistemas constructivos particulares, es favorable entender las mecánicas de cada uno y como podrían afectar los procesos constructivos aspectos tales como las líneas base de costos y cronograma del proyecto.

#### **Sistemas Pluviales**

El primer sistema en ser definido es el pluvial, este está conformado por alcantarillas y pozos. "Una alcantarilla es un conducto cerrado para drenar una superficie por debajo de una carretera, ferrocarril, canal u otro terraplén". (Frederick, 1999, P.857) Los sistemas pluviales son aquellos que se encargan de captar las aguas pluviales (lluvia) que caen a los techos, superficies de rodamiento y áreas en general y son conducidos a los tragantes para ingresar al sistema de tubería, los cuales conducirán esta agua hasta una laguna de retardo y de esta posteriormente a cuerpo de agua debidamente permitido.

En particular este sistema para el proyecto está conformado por tuberías de concreto reforzado, normados bajo la norma ASTM (*American Society for Testing and Materials*) C-76. Para este sistema las normas de seguridad ocupacional de la zona franca tienen requerimientos adicionales al trabajo, tales como planes de izajes para las alcantarillas y estabilización de las excavaciones por medio de taludes y ademes, estas consideraciones son importantes debido a que deben asumirse excavaciones y procesos adicionales para la construcción, así como la utilización de grúas para la colocación de la tubería. En condiciones normales o en proyecto sin el nivel de exigencia de este la colocación de tuberías se hace con la misma excavadora que realiza la trinchera, por ello es importante considerar las implicaciones de los requerimientos para esta obra, dado que la planificación de recursos y

rendimientos debe ser precisa para evitar costos no contemplados o atrasos en la ejecución de obras por procesos mal contemplados.

### **Sistemas sanitarios**

Los sistemas sanitarios son los que se encargan de conducir las aguas residuales desde las tomas en fincas filiales y áreas comunes. Este traslado se genera por una red de pozos y tubería hasta el punto de entrega en una planta de tratamiento de aguas residuales. En este punto se genera una serie de tratamientos para limpiar el agua residual a niveles aptos para poder ser desfogada a un cuerpo de agua aprobado.

Estos sistemas están contruidos bajo la norma de referencia ASTM F-949, y corresponde a tubos de PVC de doble pared con empaques en las uniones de tubo a tubo. Estos deben proveer un conducto impermeable para el flujo de aguas residuales desde los puntos de recolección hasta la planta de tratamiento de aguas residuales, por tanto, es vital a nivel de calidad realizar las pruebas de estanqueidad para garantizar que no existan fugas que generen una contaminación del subsuelo con material fecal, principalmente. Estas consideraciones deben ser adoptadas en los planes de calidad y en la adquisición de recursos, debido a que se deben considerar los fontaneros certificados por el proveedor necesarios para realizar los frentes de trabajo planificados, entendiendo que este recurso es limitado y muy afectado por la demanda de otros proyectos, de no existir una planificación adecuada es posible que tenga implicaciones en el trabajo afectando el cronograma y la línea base de calidad.

### **Sistema Potable**

Los sistemas potables son aquellos que reciben el suministro de fluido del prestatario de servicio público y es conducido por una red de tubería a los accesos de cada finca filial o área común. Este sistema funciona a presión por tanto no depende de pendientes del terreno o topografía. Para este proyecto los planos y especificaciones técnicas solicitan la construcción



de tuberías para acueductos en Polietileno de alta densidad (PEAD), estas tuberías para su unión tienen un proceso de termofusión, el cual consiste en aplicar con una máquina de planchas calor a ambos extremos de la tubería y proceder a unirlos, y generar un conducto único resistente a la presión de trabajo para conducir el agua.

La termofusión depende de un proceso realizado por un fontanero certificado por la casa comercial proveedora de la tubería, además de que se realiza con una máquina con características especiales, la disponibilidad de ambos recursos es limitada, por lo que debe programarse de manera precisa en la línea base del cronograma el ingreso de este personal especializado, el mismo deberá contar con los parámetros asignados en la línea base de calidad.

### **Sistemas de eléctricos y de telecomunicaciones**

Las canalizaciones eléctricas y de telecomunicaciones son sistemas de tuberías previstas para la instalación de cables para conducir energía eléctrica o datos por los diferentes puntos de la propiedad, estos sistemas son subterráneos y permiten la comunicación y el funcionamiento del parque. Estos sistemas no cuentan con gran complejidad, sin embargo, deben considerarse los recursos necesarios y los parámetros de calidad solicitados en el contrato para evitar afectaciones en el cronograma.

#### **2.3.3.2 Pavimentos**

El segundo grupo de elementos importantes corresponde a los pavimentos, los cuales son “las capas de rodamiento que proveen de espacio para el tránsito de los vehículos con confort y seguridad” (Frederick, 1999, P.657). Desde el punto de vista estructural están formado por capas desde la subbase, la base y la superficie de ruedo, existiendo diferentes materiales para su construcción.

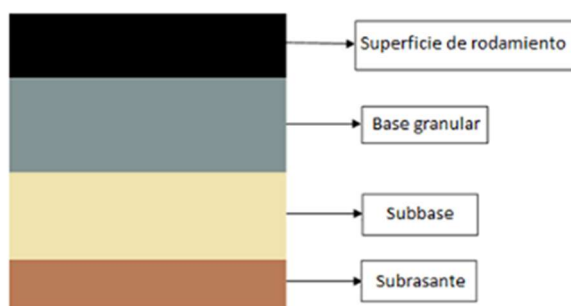
Los pavimentos son el ítem más cuantioso en este proyecto, por lo cual la comprensión de sus características, necesidades y restricciones puede ayudar a lector a conceptualizar sus impactos en las líneas base de costos, calidad y cronograma, además su incidencia en el plan de gestión de los recursos. Existen tres tipos de pavimentos según su estructura, cada una difiere de los otros en algunas características y necesidades. En este proyecto se utilizaron los 3 tipos definidos a continuación:

### **Pavimentos Flexibles:**

Estos son los que incorporan un material bituminoso en la carpeta, el más común es la mezcla asfáltica en caliente. Debajo de esta carpeta se construyen una capa de subbase, la cual es diseñada de manera estructural para resistir y transmitir las cargas a la subrasante, este diseño dependerá de la necesidad de carga, de los materiales para construirla y del espesor de esta capa. Sobre la capa de subbase se coloca la capa de base, que por lo general incluye un material con mejores propiedades físicas, y para finalizar se construye una capa de rodamiento de mezcla asfáltica. Esta mezcla también lleva un diseño para considerar los aspectos de contenido asfáltico y granulometría del agregado. Se considera como flexible debido a que la mezcla asfáltica tiende a deformarse con el tránsito, pudiendo ser esta deformación permanente cuando el pavimento alcance su vida útil.

### **Figura 6**

*Estructura de pavimentos flexibles*



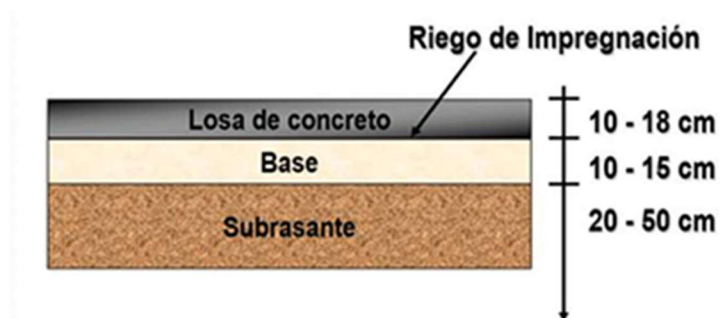
Nota: *Guía De Diseño Simplificado Para Pavimentos Flexibles Y Semirrígidos De Bajo Volumen* (p.32), por Lannamme-UCR, 2019. UCR.

Los pavimentos flexibles requieren de equipos especializados como distribuidores de asfalto, pavimentadoras (*finishers*), compactadores de rodillo y llanta de hule. La disponibilidad de estos equipos es limitada por lo que debe consignarse adecuadamente en la gestión de adquisiciones para no afectar el cronograma. Adicional, a nivel de calidad la colocación de asfalto debe hacerse sobre la superficie seca y sin presencia de lluvia, por tal motivo es deseable que esta colocación se ejecute en meses de verano donde la posibilidad de precipitaciones sea baja, realizar esta tarea en épocas de invierno puede implicar afectaciones a la calidad, bajos rendimientos de los equipos o en su efecto, pérdida del material, debido a que la mezcla asfáltica es perecedera, es importante considerar estas afectaciones en una matriz de riesgos. Sin embargo, un beneficio es que en las zonas en las que se coloque asfalto el tránsito puede habilitarse casi de manera inmediata. En el proyecto todas las calles de acceso y tránsito internas están consideradas en pavimentos flexibles.

### **Pavimentos rígidos**

Estos pavimentos “tienen una vida útil que puede alcanzar hasta los 20 años y un menor costo en su ciclo de vida por los bajos costos de mantenimiento en comparación a los pavimentos flexibles” (Instituto Costarricense del Cemento y el Concreto, 2018). Estructuralmente están constituidos por las capas de subbase y base diseñadas para soportar la carga de tránsito y transferirlas a la subrasante. La carpeta de rodamiento se construye con un concreto hidráulico, este concreto tiene el comportamiento de una viga, es decir, con la aplicación de una carga el pavimento puede deformarse, pero una vez retirada la carga el mismo puede regresar a su condición original.

**Figura 7**  
Estructura de pavimentos rígidos



Nota: Sección transversal de una estructura de pavimento rígido con espesores definidos. Tomado de *Pavimentos*. (p.8), por Miguel Ángel Tapia García, 2010. UNAM.

Este tipo de pavimentos tiene varias restricciones, en primer lugar, por la afectación de la temperatura deberá colocarse en la noche, para evitar el fenómeno de contracción del concreto. Además, el concreto de las losas es colocado y acabado por cuadrillas de personal de campo, ya que no se cuenta con equipos especiales, dado que no hay disponibilidad en el país, y el alto costos de traerlos para la poca área que se va a ejecutar genera un costo excesivo. De esta manera debe considerarse que la limitante no es el suministro de concreto sino el rendimiento de las cuadrillas. A nivel de planificación es importante considerar que el tránsito se puede habilitar hasta 28 días después de colocado. Validar estas restricciones puede generar un plan de adquisiciones más robusto y un cronograma más acorde con la realidad.

En el proyecto estos pavimentos están destinados para las zonas de andenes de carga de las naves industriales, donde los camiones con más carga realizan maniobras.

### **Pavimentos semirrígidos**

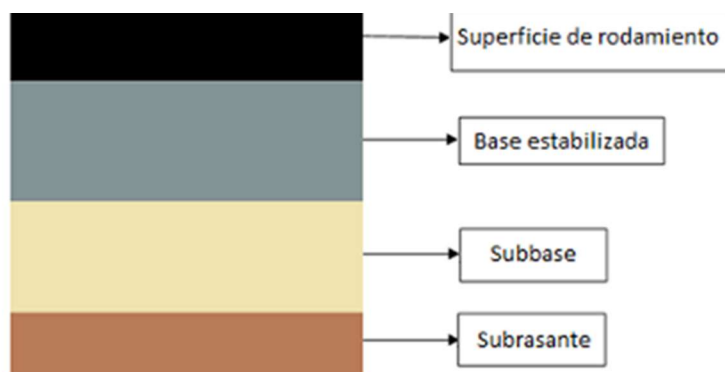
Se puede también, encontrar una mezcla de estos sistemas, considerándose como un sistema semirrígido, para este caso, la base granular se sustituye por una base estabilizada con cemento, que no es más que mezclar la base con cemento portland en proporciones definidas

por el diseño, de forma tal que aumente la rigidez de esta capa y permite menores deformaciones en la capa final de mezcla asfáltica.

Para la elaboración de la base estabilizada se requiere de un tiempo de fragua no menor a 8 días para transitar sobre esta superficie, por lo que es importante considerarlo en programaciones, además, en matriz de calidad de deben tomar las recomendaciones técnicas como el curado durante los 8 días posteriores a su colocación.

### Figura 8

*Estructura típica de pavimentos semirígidos*



Nota: *Guía De Diseño Simplificado Para Pavimentos Flexibles Y Semirígidos De Bajo Volumen* (p.32), por Lannamme-UCR, 2019. UCR.

Estos pavimentos están considerados para zonas de tránsito donde se genere los fenómenos de frenado, torsión y estacionamiento momentáneo de vehículos como el pórtico de ingreso, las paradas de autobús y las rotondas e intersecciones.

Por ende, debe considerarse las restricciones ya que el tránsito constructivo podría verse interrumpido en los períodos de fragua, conviene entonces, incluir estos en las programaciones para evitar atrasos no contemplados.

### **3 Marco metodológico**

“La finalidad del marco metodológico es describir y detallar de una forma clara y concisa, los métodos, técnicas, estrategias, procedimientos e instrumentos usados con el fin de lograr los objetivos fijados” (Muñoz, 2020, p.31). Partiendo de esta definición es en este capítulo donde se definió el proceso sobre el cual se fundamenta esta investigación.

Cada objetivo estuvo ligado a un proceso metodológico como una guía integral de procedimientos para alcanzar el objetivo plasmado inicialmente. Este marco está conformado por las fuentes de información tanto las primarias como las secundarias, los métodos de investigación, las herramientas y los entregables para el desarrollo del proyecto final de graduación, estos elementos les dieron validez, soporte y solidez a los procesos de investigación, para que de esta forma la investigación pudiera cumplir con los estándares máximos solicitados.

#### **3.1 Fuentes de información**

Rivera (2015) afirma que “Una fuente de información es todo aquello que nos proporciona datos para reconstruir hechos y las bases del conocimiento” (diapositiva 2). Es decir, de estas se pueden extraer el conocimiento, los datos y los recursos para ampliar la comprensión sobre un tema o área en particular. De modo tal que la selección de estas fuentes es un proceso fundamental y vital para el desarrollo de la investigación, esto debido a que una selección correcta facilitaría el trabajo del investigador y viceversa. Para este trabajo se utilizaron fuentes tanto primarias como secundarias.

##### **3.1.1 Fuentes primarias**

Se puede inferir por fuentes primarias aquellas que suministran información de primera mano, es decir, aquellos datos, investigaciones o información que un autor recopiló y no ha sido tratada por otros. Para Muñoz (2021) las fuentes primarias son aquellas que contienen

información original: la información se ha mantenido intacta o no ha sido interpretada y analizada por una institución o investigador. Dicha información consta de una toma de datos por medio de la realización de cuestionarios, entrevistas, fotografías, video, etc., y sirve al investigador para corroborar una hipótesis (p.32) esta información no ha sido tratada posteriormente por otros autores.

Las fuentes primarias usadas en este proyecto consistieron en:

- Juicio de expertos
- Registros y documentación de proyectos similares realizados por la constructora incluidos en el Centro de Gestión de Archivos (CGA) de Constructora Meco.
- Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos Guía del PMBOK® (7ma edición)
- El estándar para la dirección de proyectos del PMI (7° edición)

### **3.1.2 Fuentes secundarias**

Distinto a las anteriores, las fuentes secundarias podrían entenderse como aquellas fuentes de información que contienen información primaria pero ya tratada, analizada o estudiada por otro autor, en concordancia con esto Rivera las expone como “Este tipo de fuentes son las que ya han procesado información de una fuente primaria. El proceso de esta información se pudo dar por una interpretación, un análisis, así como la extracción y reorganización de Información de la fuente primaria.” (2015, p. 5).

Las fuentes secundarias usadas en este proyecto consistieron en:

- La guía del PMBOK® (6ta edición)
- Libros y artículos de autores enfocados en la administración de proyectos
- Literatura relacionada con métodos de investigación
- Investigaciones, PFG o tesis de temas afines al tema desarrollado.

**Tabla 1.**  
*Fuentes de Información Utilizadas*

Objetivos	Fuentes de Información	
	Primarias	Secundarias
1. Describir el entorno actual en el cual se desarrolla el proyecto para la identificación del estado actual en el que se ejecutaría según el ambiente organizacional de la compañía para poder contrastarlo con las mejores prácticas de gestión de proyecto.	Juicio de expertos Documentación de proyectos anteriores Entrevistas con el gerente a cargo del proyecto de Constructora Meco. Normativa interna de la empresa Centro de Gestión de Archivos de la compañía	Guía del PMBOK 6ta edición El libro Administración de Proyectos El ABC para un director de Proyectos exitoso. Lledó, P. (2017).
2. Establecer los procesos de inicio para el proyecto de Evolution Free Zone I Etapa, incluyendo en estos el acta de constitución del proyecto y la identificación y clasificación de los interesados, con el fin de realizar una descripción detallada del proyecto y de los interesados principales	Juicio de expertos Entrevistas con el gerente a cargo del proyecto de Constructora Meco. Normativa interna de la empresa Centro de Gestión de Archivos de la compañía Guía del PMBOK 7ma edición El estándar para la dirección de proyectos del PMI	Guía del PMBOK 6ta edición El libro Administración de Proyectos El ABC para un director de Proyectos exitoso. Lledó, P. (2017). Grupos de procesos: una guía práctica Artículos de internet Repositorio de base de datos de UCI
3. Definir las líneas base del proyecto por medio de la definición de los procesos de planificación necesarios para llevar a cabo una ejecución apegada las mejores prácticas de la guía del PMBOK sétima edición.	Juicio de expertos Entrevistas con el gerente a cargo del proyecto de Constructora Meco. Normativa interna de la empresa Centro de Gestión de Archivos de la compañía Guía del PMBOK 7ma edición El estándar para la dirección de proyectos del PMI	Guía del PMBOK® (6ta edición) Grupos de procesos: una guía práctica Artículos de internet Repositorio de base de datos de UCI
4. Plantear las herramientas, técnicas y procesos para generar una ejecución del proyecto de acuerdo con las buenas prácticas del PMI para el	Juicio de expertos Entrevistas con el gerente a cargo del proyecto de Constructora Meco. Normativa interna de la empresa	Guía del PMBOK® (6ta edición) Grupos de procesos: una guía práctica Artículos de internet



cumplimiento de los objetivos y de la planificación generada.	Centro de Gestión de Archivos de la compañía Guía del PMBOK 7ma edición El estándar para la dirección de proyectos del PMI	Repositorio de base de datos de UCI
5. Proponer las técnicas y procedimientos de monitoreo y control aplicables al proyecto que permitan identificar si existen desviaciones a los resultados planificados durante la ejecución, de forma tal que se permita la revisión del desempeño y la adaptación de los planes de trabajo si es necesario.	Juicio de expertos Entrevistas con el gerente a cargo del proyecto de Constructora Meco. Normativa interna de la empresa Centro de Gestión de Archivos de la compañía Guía del PMBOK 7ma edición El estándar para la dirección de proyectos del PMI	Guía del PMBOK® (6ta edición) Grupos de procesos: una guía práctica Artículos de internet Repositorio de base de datos de UCI
6. Puntualizar los procedimientos y herramientas necesarios para el proceso de cierre del proyecto de manera que este se haga de manera estructurada y ordenada según lo planteado por el PMI.	Juicio de expertos Entrevistas con el gerente a cargo del proyecto de Constructora Meco. Normativa interna de la empresa Centro de Gestión de Archivos de la compañía Guía del PMBOK 7ma edición El estándar para la dirección de proyectos del PMI	Guía del PMBOK® (6ta edición) Grupos de procesos: una guía práctica Artículos de internet Repositorio de base de datos de UCI

*Nota:* La Tabla 1 muestra las fuentes de información utilizadas, en correspondencia con cada objetivo, y según sean primarias o secundarias. Autoría propia

### 3.2 Métodos de Investigación

Del griego *metá* y *odós*, método significa vía, camino para llegar a un resultado. Para Morán y Alvarado “es un procedimiento riguroso formulado lógicamente para lograr la adquisición, organización o sistematización, y expresión o exposición de conocimientos” (2010, p.20), es decir, son pasos con una organización y una sistematización que sigue la siguiente secuencia:

1. Planteamiento del problema: en esta etapa se define el problema de estudio, el alcance y las limitaciones que pudieren presentarse.

2. Marco Teórico: Se realiza una investigación bibliográfica para obtener la teoría que fundamentará la investigación.
3. Formulación de hipótesis de variables: Se establece la relación entre el fenómeno y sus partes, de este modo se puede establecer una respuesta probable al problema planteado.
4. Comprobación de hipótesis: Para esta etapa se aplican las técnicas provenientes del marco teórico, además de procesos de recolección de datos y el procesamiento de información con el objetivo de verificar la hipótesis.
5. Análisis e información de resultados: Es el estudio de información, aplicación de mecanismos de la estadística y la interpretación de los resultados. En esta Etapa se elaboran las conclusiones y recomendaciones, y se genera el informe final.

Para el presente PFG se utilizaron diversos métodos de investigación debido a su capacidad de análisis, su facilidad de adaptabilidad y su sustento bibliográfico, necesario para alcanzar cada uno de los objetivos esbozados anteriormente. Dentro de estos métodos se encuentran:

### **3.2.1 Método analítico-sintético**

Este método “estudia los hechos a partir de la descomposición del objeto de estudio en cada una de sus partes para estudiarlas en forma individual (análisis), y luego integra dichas partes para estudiarlas de manera holística e integral” (Morán y Alvarado, 2010, p.12). De esta definición se puede partir considerando la descomposición que se realizó con el problema general del proyecto y estudiando, analizando y generando un producto completo para presentar una solución integral, en este caso lo fue el plan de gestión del proyecto.

Abordando cada una de las fases de este método se puede generar una solución sólida del problema en cuestión, desde la observación y el análisis de cada una de las variables,

pasando por una descomposición del fenómeno de estudio, para llegar finalmente a la clasificación y enumeración de sus componentes.

Para la realización de este PFG se utilizó el método para descomponer el alcance original en un problema más sencillo conformado por múltiples partes, con esta descomposición se permitió observar el planteamiento de cada elemento de manera individual. Cada uno de estos elementos reducidos a conceptos más simples permitió la aplicación de metodologías para cumplir con los objetivos planteados inicialmente para obtener de esta forma una respuesta integral al problema original.

### **3.2.2 Análisis de casos**

Para Idrovo (2020) “El análisis de casos es una metodología que lleva al estudiante a profundizar en un proceso completo de aprendizaje práctico. Hace que se plantee un caso o un proyecto, con el fin de conocer todos sus elementos en el marco de un análisis completo e inmersivo.” (P.20). Este enfoque se basa en la observación de un fenómeno ocurrido en un caso particular, el cual es útil al ser representativo de una clase más grande de hechos o ejemplos.

Para tales efectos, el caso de estudio que se abordó en la investigación supuso un caso particularmente interesante para la organización donde se desarrolló, y del estudio de los casos históricos en la empresa de proyectos similares, que permitieran un análisis de las tendencias de este tipo de proyectos, para poder interpolar el quehacer de la empresa con los grupos de procesos y las mejores prácticas para la administración de proyectos consignadas en la Guía del PMBOK. Para este proyecto se utilizó la recopilación de datos históricos de la empresa, información tales como lecciones aprendidas y buenas prácticas que se tengan en la empresa, estos elementos documentados en el Centro de Gestión de Archivos, además de indicadores

de desempeño presentes en la empresa, y análisis al ambiente particular del proyecto en estudio.

### 3.2.3 Método bibliográfico-documental

Baena (1985) indica que “la investigación documental es una técnica que consiste en la selección y recopilación de información por medio de la lectura y crítica de documentos y materiales bibliográficos” (p. 72). De esta manera, el método cobra una importancia vital para este PFG, debido a que por este medio se generó la mayor transmisión de conocimientos para el desarrollo del proyecto.

Desde otro enfoque, Ávila (2006) comenta que “la investigación documental es una técnica que permite obtener documentos nuevos en los que es posible describir, explicar, analizar, comparar, criticar entre otras actividades intelectuales, un tema o asunto, mediante el análisis de fuentes de información” (p. 50). La visión de este autor define mejor el aprovechamiento de las fuentes bibliográficas para este proyecto, ya que del análisis y la aplicación de estos conocimientos se generó un nuevo documento producto del análisis y encadenamiento de los conceptos originales con la aplicación al PFG.

**Tabla 2.**  
*Métodos de Investigación Utilizados*

	Métodos de Investigación		
	Método analítico-sintético	Caso de estudio	Método bibliográfico-documental
1. Describir el entorno actual en el cual se desarrolla el proyecto para la identificación del estado actual en el que se ejecutaría según el ambiente organizacional de la compañía para poder contrastarlo con las mejores	Se realiza una descomposición general de los procesos actuales de la empresa para la gestión de proyectos	Revisión de proyectos anteriores similares ejecutados por la compañía	Estudio de los documentos en la base de información de la empresa

	Métodos de Investigación		
	Método analítico-sintético	Caso de estudio	Método bibliográfico-documental
prácticas de gestión de proyecto.			
2. Establecer los procesos de inicio para el proyecto de Evolution Free Zone I Etapa, incluyendo en estos el acta de constitución del proyecto y la identificación y clasificación de los interesados, con el fin de realizar una descripción detallada del proyecto y de los interesados principales	Descomposición de los procesos de inicio del proyecto para su análisis integral posterior	Revisión de los procesos de inicio de proyectos anteriores, prestando especial atención a aquellas buenas prácticas.	Revisión de bibliografías sobre la gestión de proyecto donde se apliquen los procesos de inicio de proyecto, incluyendo el acta de constitución y el registro de interesados
3. Definir las líneas base del proyecto por medio de la definición de los procesos de planificación necesarios para llevar a cabo una ejecución apegada las mejores prácticas de la guía del PMBOK séptima edición.	Descomposición de los procesos de inicio según el PMI para determinar cada una de las líneas base de proyecto y su análisis integral posterior	Revisión de los procesos de planificación de proyectos anteriores, prestando especial atención a aquellas buenas prácticas.	Revisión bibliográfica de PMI o autores afines sobre grupos de procesos de planificación para extraer herramientas, técnicas y procedimientos.
4. Plantear las herramientas, técnicas y procesos para generar una ejecución del proyecto de acuerdo con las buenas prácticas del PMI para el cumplimiento de los objetivos y de la planificación generada.	Descomposición de los procesos de ejecución del proyecto para extraer herramientas, técnicas y procesos.	Revisión de procesos de ejecución de proyectos anteriores de la empresa para extraer herramientas, técnicas y procesos	Revisión bibliográfica de PMI o autores afines sobre grupos de procesos de ejecución para extraer herramientas, técnicas y procedimientos.
5. Proponer las técnicas y procedimientos de monitoreo y control aplicables al proyecto que permitan identificar si existen desviaciones a los resultados	Descomposición de los procesos de monitoreo y control del proyecto para extraer	Revisión de procesos de monitoreo y control de proyectos anteriores de la	Revisión bibliográfica de PMI o autores afines sobre grupos de procesos de

	Métodos de Investigación		
	Método analítico-sintético	Caso de estudio	Método bibliográfico-documental
planificados durante la ejecución, de forma tal que se permita la revisión del desempeño y la adaptación de los planes de trabajo si es necesario.	herramientas, técnicas y procesos.	empresa para extraer herramientas, técnicas y procesos	monitoreo y control para extraer herramientas, técnicas y procedimientos.
6. Puntualizar los procedimientos y herramientas necesarios para el proceso de cierre del proyecto de manera que este se haga de manera estructurada y ordenada según lo planteado por el PMI.	Descomposición de los procesos de cierre del proyecto para extraer herramientas, técnicas y procesos.	Revisión de procesos de cierre de proyectos anteriores de la empresa para extraer herramientas, técnicas y procesos	Revisión bibliográfica de PMI o autores afines sobre grupos de procesos de cierre para extraer herramientas, técnicas y procedimientos.

*Nota:* La Tabla 2 muestra los métodos de investigación utilizados, en correspondencia con cada objetivo. Autoría propia.

### 3.3 Herramientas

Según el PMI las herramientas son: “Algo tangible, como una plantilla o programa de software, utilizado al realizar una actividad para producir un producto o resultado” (2017, p. 714). Dicho de otro modo, son instrumentos que facilitan la realización de una determina tarea.

Para este proyecto se utilizaron las siguientes herramientas:

- Reuniones: Las reuniones se utilizan para discutir y abordar los asuntos pertinentes del proyecto durante la dirección y gestión del trabajo de proyecto. (PMI, 2017, p.95) Esta herramienta se utilizó para reunir a diferentes interesados en determinadas fases del proyecto para extraer información o suministrarla, o coordinar aspectos relacionados al proyecto.
- Entrevistas: “Manera formal o informal de obtener información de los interesados por medio del diálogo directo con ellos” (PMI, 2017, p.708). Esta herramienta se

utilizó para establecer un puente eficaz para el flujo de información desde los interesados.

- Análisis de alternativas: “Se utiliza para seleccionar las acciones correctivas o una combinación de acciones correctivas y preventivas a implementar cuando ocurre una desviación” (PMI, 2017, p. 111). Esta es una poderosa herramienta para poder evaluar escenarios donde la realidad no se empareja con la planificación y se deban tomar decisiones.
- Juicio de expertos: “Juicio que se brinda sobre la base de la experiencia en un área de aplicación... Dicha experiencia puede ser proporcionada por cualquier grupo o persona con educación, conocimiento, habilidad, experiencia o capacitación especializada” (PMI, 2017, p. 715). Esta herramienta es de vital importancia en el proyecto ya que permite la articulación de la experiencia de personal capacitado que oriente en las diferentes fases del proyecto.
- Capacitación: Se presentan todas las actividades diseñadas para mejorar las capacidades de los miembros de los equipos de proyecto” (PMI, 2017, p.342). Esta herramienta se utiliza para el abordaje del equipo de proyecto y de esta manera mejorar la gestión de cada uno de los grupos de procesos para el proyecto.
- Gestión de información: Estas técnicas se utilizan para “crear y conectar a las personas con la información. Son efectivas para compartir conocimiento explícito, inequívoco y codificado” (PMI, 2017, p.103). Esta herramienta ayudó a compartir la información obtenida del plan de gestión con los distintos interesados.
- Listas de verificación: “Herramienta estructurada utilizada para verificar que se haya llevado a cabo un conjunto de pasos necesarios” (PMI, 2017, p.716) Esta

se utilizó para verificar que todos los requisitos de cumplimiento de cada grupo de proceso estuvieran completos.

En la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, se definen las herramientas utilizadas para cada objetivo propuesto.

**Tabla 3.**  
*Herramientas Utilizadas*

Objetivos	Herramientas
1. Describir el entorno actual en el cual se desarrolla el proyecto para la identificación del estado actual en el que se ejecutaría según el ambiente organizacional de la compañía para poder contrastarlo con las mejores prácticas de gestión de proyecto.	Gestión de la información, reuniones, entrevistas, listas de verificación
2. Establecer los procesos de inicio para el proyecto de Evolution Free Zone I Etapa, incluyendo en estos el acta de constitución del proyecto y la identificación y clasificación de los interesados, con el fin de realizar una descripción detallada del proyecto y de los interesados principales	Reuniones, juicio de expertos, entrevistas, gestión de información y listas de verificación
3. Definir las líneas base del proyecto por medio de la definición de los procesos de planificación necesarios para llevar a cabo una ejecución apegada las mejores prácticas de la guía del PMBOK séptima edición.	Reuniones, juicio de expertos, entrevistas, gestión de información y listas de verificación
4. Plantear las herramientas, técnicas y procesos para generar una ejecución del proyecto de acuerdo con las buenas prácticas del PMI para el cumplimiento de los objetivos y de la planificación generada.	Reuniones, juicio de expertos, entrevistas, gestión de información, análisis de alternativas, capacitación y listas de verificación
5. Proponer las técnicas y procedimientos de monitoreo y control aplicables al proyecto que permitan identificar si existen desviaciones a los resultados planificados durante la ejecución, de forma tal que se permita la revisión del desempeño y la	Reuniones, juicio de expertos, entrevistas, gestión de información, capacitación, análisis de alternativas y listas de verificación



Objetivos	Herramientas
adaptación de los planes de trabajo si es necesario.	
6. Puntualizar los procedimientos y herramientas necesarios para el proceso de cierre del proyecto de manera que este se haga de manera estructurada y ordenada según lo planteado por el PMI.	Reuniones, juicio de expertos, gestión de información, capacitación, análisis de alternativas y listas de verificación

*Nota:* La Tabla 3 muestra las herramientas utilizadas, en correspondencia con cada objetivo. Autoría propia.

### 3.4 Supuestos y restricciones

Según el PMI (2017) un supuesto es un “factor del proceso de planificación que se considera verdadero, real o cierto, sin prueba ni demostración” (p. 725), por tanto, se entiende que es toda aquella condición que debe cumplirse para que se pueda garantizar el éxito del proyecto y permita alcanzar los objetivos previamente definidos, es decir, en el caso de un proyecto generar los entregables requeridos, “También describen el impacto potencial de dichos factores en el caso de que fueran falsos. Por esta razón, cada supuesto debe estar asociado a un riesgo en caso de no cumplirse” (de la Roca, 2020, p.85)

Por otro lado, una restricción es un “factor limitante que afecta la ejecución de un proyecto, programa, portafolio o proceso” (PMI, 2017, p.723), de esta definición se entiende que es una particularidad que puede atentar contra el éxito del proyecto, por ende, se debe considerar verdadera para poder tomar acciones tendientes a gestionarlas. Para de la Roca (2020) “las restricciones son factores limitantes, internos o externos, que afectan la ejecución del proyecto” (p.84)

Los supuestos y restricciones, y su relación con los objetivos del proyecto final de graduación, se ilustran en la Tabla 4, a continuación:

**Tabla 4.**  
*Supuestos y restricciones*

Objetivos	Supuestos	Restricciones
1. Describir el entorno actual en el cual se desarrolla el proyecto para la identificación del estado actual en el que se ejecutaría según el ambiente organizacional de la compañía para poder contrastarlo con las mejores prácticas de gestión de proyecto.	Se cuenta con total apertura de la gerencia del proyecto Se cuenta con disponibilidad de información de los procesos actuales	La disponibilidad de expertos para entrevistas es limitada
2. Establecer los procesos de inicio para el proyecto de Evolution Free Zone I Etapa, incluyendo en estos el acta de constitución del proyecto y la identificación y clasificación de los interesados, con el fin de realizar una descripción detallada del proyecto y de los interesados principales	La información para la elaboración del acta de constitución y el registro de interesados está disponible	No se cuenta con acceso a la gestión comercial de la empresa para constatar los postulados de inicio adoptados para este proyecto
3. Definir las líneas base del proyecto por medio de la definición de los procesos de planificación necesarios para llevar a cabo una ejecución apegada las mejores prácticas de la guía del PMBOK séptima edición.	La información para la generación de las líneas base está disponible	No se cuenta con acceso a la gestión comercial de la empresa para desarrollar supuestos para la elaboración de las líneas base
4. Plantear las herramientas, técnicas y procesos para generar una ejecución del proyecto de acuerdo con las buenas prácticas del PMI para el cumplimiento de los objetivos y de la planificación generada.	Se cuenta con la información suficiente para seleccionar la herramientas, técnicas y procesos de ejecución	Diferencia de opiniones para estandarizar los procesos, procedimientos, técnicas y herramientas necesarias.
5. Proponer las técnicas y procedimientos de monitoreo y control aplicables al proyecto que permitan identificar si existen desviaciones a los resultados planificados durante la ejecución, de forma tal que se permita la revisión del desempeño y la adaptación de los planes de trabajo si es necesario.	Se cuenta con la información suficiente para seleccionar la herramientas, técnicas y procesos de monitoreo y control	Diferencia de opiniones para estandarizar los procesos, procedimientos, técnicas y herramientas necesarias.
6. Puntualizar los procedimientos y herramientas necesarios para el proceso de cierre del proyecto de manera que este se	Se cuenta con la información suficiente para seleccionar la	Diferencia de opiniones para estandarizar los procesos,

haga de manera estructurada y ordenada según lo planteado por el PMI.	herramientas, técnicas y procesos de cierre	procedimientos, técnicas y herramientas necesarias.
---	---	---

*Nota:* La Tabla 4 muestra supuestos y restricciones utilizadas en correspondencia con cada objetivo. Autoría propia.

### 3.5 Entregables

Según el PMI (2017) un entregable es “cualquier producto, resultado o capacidad única y verificable para ejecutar un servicio que se debe producir para completar un proceso, una fase o un proyecto” (p.708). Por tanto, el entregable en sí corresponde a un objetivo alcanzado o viéndolo desde otra perspectiva, un proyecto está inmerso en la triple restricción, por tanto, para alcanzar los objetivos los entregables deben desempeñarse dentro de estas restricciones para considerarse funcionales.

En la Tabla 5, se definen los entregables para cada objetivo propuesto

**Tabla 5.**  
*Entregables*

Objetivos	Entregables
1. Describir el entorno actual en el cual se desarrolla el proyecto para la identificación del estado actual en el que se ejecutaría según el ambiente organizacional de la compañía para poder contrastarlo con las mejores prácticas de gestión de proyecto.	Informe de entorno actual de la compañía para la gestión de los proyectos: análisis de los procesos de inicio, ejecución y control de obras.
2. Establecer los procesos de inicio para el proyecto de Evolution Free Zone I Etapa, incluyendo en estos el acta de constitución del proyecto y la identificación y clasificación de los interesados, con el fin de realizar una descripción detallada del proyecto y de los interesados principales	Acta de constitución: Descripción de alcance del proyecto de alto nivel Identificación de interesados: Análisis de los identificados clasificándolos por influencia y poder.
3. Definir las líneas base del proyecto por medio de la definición de los procesos de planificación necesarios para llevar a cabo una ejecución apegada las mejores prácticas de la guía del PMBOK séptima edición.	Procesos de planificación para la definición de las líneas base de alcance, tiempo y costo y otros parámetros para lograrlo

Objetivos	Entregables
<p>4. Plantear las herramientas, técnicas y procesos para generar una ejecución del proyecto de acuerdo con las buenas prácticas del PMI para el cumplimiento de los objetivos y de la planificación generada.</p>	<p>Técnicas, herramientas y procesos: definición de técnicas, herramientas y procesos para la ejecución del proyecto.</p>
<p>5. Proponer las técnicas y procedimientos de monitoreo y control aplicables al proyecto que permitan identificar si existen desviaciones a los resultados planificados durante la ejecución, de forma tal que se permita la revisión del desempeño y la adaptación de los planes de trabajo si es necesario.</p>	<p>Técnicas, herramientas y procesos: definición de técnicas, herramientas y procesos para el monitoreo y control del proyecto.</p>
<p>6. Puntualizar los procedimientos y herramientas necesarios para el proceso de cierre del proyecto de manera que este se haga de manera estructurada y ordenada según lo planteado por el PMI.</p>	<p>Técnicas, herramientas y procesos: definición de técnicas, herramientas y procesos para el cierre del proyecto.</p>

*Nota:* La Tabla 5 muestra los entregables del proyecto, en correspondencia con cada objetivo. Autoría propia.

## **4 Desarrollo**

Para el desarrollo de este proyecto se pretende el establecimiento de buenas prácticas basadas en la Guía del PMBOK 7 edición. Este conjunto de buenas prácticas estará basado en lineamientos, herramientas y procesos del PMI, que como ellos mismos lo definen “es un sistema de prácticas, técnicas, procedimientos y reglas utilizado por quienes trabajan en una disciplina” (PMI, 2017, p2).

Con el objetivo de contextualizar el desarrollo del proyecto es necesario definir las metodologías y procesos utilizados a lo interno de la compañía en la actualidad, haciendo hincapié en los procesos actuales para los proyectos de índole pública y cómo estos procesos internos de la compañía dificultan gestionar proyectos privados.

Asimismo, se desarrollan los grupos de proceso tanto de inicio, planificación, ejecución, seguimiento y control y de cierre según los procesos, herramientas y técnicas del PMI para desarrollar proyectos de una manera ordenada.

### **4.1 Descripción del proceso actual para la gestión de proyectos**

Como se estableció en capítulos anteriores, Constructora Meco tiene un portafolio con una gran mayoría de proyectos de índole pública, especialmente en proyectos de conservación vial, mantenimiento de vías y atención de imprevisibilidades. Este tipo de proyectos en primer lugar dificultan la planificación como tal, debido a que no corresponden a un esquema de actividades definidos o encadenados entre sí como para poder desarrollar una planificación estricta, sino que, la ejecución de actividades se genera dependiendo de las necesidades del cliente, que en este caso es la Gerencia de Vías y Puentes de CONAVI.

En el caso de imprevisibilidades la situación de programación es todavía más complicado, debido a que son atenciones a emergencias tales como caídas de árboles, derrumbes o desbordamiento de alcantarillas, este tipo de actividades no pueden ser

planificadas, ya que son imprevistos, sino que se atienden según los requerimientos que se presenten.

Debido a esto los procesos de planificación, ejecución, seguimiento y control son ampliamente diferentes en el caso de un proyecto de construcción normal, donde se debe programar actividades con secuencias lógicas y en un plazo determinado.

En efecto, el proceso de planificación actualmente se realiza mediante un software especializado de la empresa llamado Sistema Integrado de Administración de Proyectos (SIAP), en este sistema se realiza una planificación inicial, donde se establecen montos contractuales, costos unitarios de actividades, costos indirectos y se realizan distribuciones temporales en el plazo estimado de las obras.

En la Figura 9 se puede observar la interfaz básica de cómo se ingresa la información contractual, en este caso se asigna un código de producción, la descripción del renglón de pago, la unidad de medida, el precio unitario y las cantidades formalmente contratadas, es decir, el alcance.

**Figura 9**  
*Ingreso de cantidad e información de alcance a SIAP*

Datos Generales											
Documento:	812	# Revisión:	6	Inicio Periodo:	3-2024	Fin Periodo:	6-2024	Moneda:	Dolares(\$)	Estado:	B
Descripción:	Todos			Monto Contrato:	3 705 058,88	Monto Firme:	7 335 571,05	Monto Revisado:	7 580 078,91		
Capítulo ▲											
Datos Generales						Cantidades					
Renglón Pago	Cód. Costo	Descripción	UD	Estado	Precio Unitario	Cant. Contrato	Cant. Firme	Cant. Revisada	Cant. Pendiente	C	Cant. Trámite
☐ Capítulo: 017 - OC 001 Muro 1											
	MCR-2240E-1850	Corte y relleno	m3	A	17,00000	0,00000	700,48000	700,48000	0,00000		0,00000
	MCR-2240E-1850	Tubería perforada 4" envuelta en geotextil	m	A	15,44000	0,00000	51,00000	51,00000	0,00000		0,00000
	MCR-2240E-1850	MacDrain 2L	m2	A	22,42000	0,00000	325,00000	325,00000	0,00000		0,00000
	MCR-2240E-1850	Geotextil ParaGrid 150/05	m2	A	10,42000	0,00000	1 750,00000	1 750,00000	0,00000		0,00000
	MCR-2240E-1850	Relleno y compactación materiales de relleno	m3	A	38,69000	0,00000	1 114,98000	1 114,98000	0,00000		0,00000
	MCR-2240E-1850	Bloques muro gavión	m3	A	161,08000	0,00000	1 215,00000	1 215,00000	0,00000		0,00000
Total Cap.:											
☐ Capítulo: 018 - OC 002 Muro 3											
	MCR-2240E-1850	Corte y relleno	m3	A	17,00000	0,00000	5 000,00000	5 000,00000	0,00000		0,00000
	MCR-2240E-1850	Tubería perforada 4" envuelta en geotextil	m	A	15,44000	0,00000	123,00000	123,00000	0,00000		0,00000
	MCR-2240E-1850	MacDrain 2L	m2	A	22,42000	0,00000	1 429,00000	1 429,00000	0,00000		0,00000
	MCR-2240E-1850	Geotextil ParaGrid 150/05	m2	A	10,42000	0,00000	19 349,00000	19 349,00000	0,00000		0,00000
	MCR-2240E-1850	Relleno y compactación material de relleno	m3	A	38,69000	0,00000	25 012,00000	25 012,00000	0,00000		0,00000
	MCR-2240E-1850	Relleno con material de sitio para corte de...	m3	A	21,25000	0,00000	980,00000	980,00000	0,00000		0,00000

Nota: Imagen extraída del *Sistema Integrado de Administración de Proyectos de Constructora Meco*

Asimismo, el mismo software debe alimentarse con la estimación de los costos de cada una de las actividades, en la imagen siguiente se muestra el costo directo de cada una de las actividades del contrato, estas actividades están desglosadas por costo de mano de obra, maquinaria, materiales y subcontratos, cada uno de estos rubros contribuyen a sumar el costo directo total.

**Figura 10**  
*Registro de costos unitarios en SIAP*

Datos Generales											
Documento: 812		# Revisión: 6		Inicio Periodo: 3-2024		Fin Periodo: 6-2024		Moneda: Dolares(\$)		Estado: 8	
Descripción: Todos				Monto Contrato: 3 705 058,88		Monto Firme: 7 335 571,05		Monto Revisado: 7 580 078,91			
Capítulo ▲											
Datos Generales						Costos Directos					
Renglón Pago	Cód. Costo	Descripción	UD	Estado	Precio Unitario	Mano Obra	Maquinaria	Materiales	Sub Contratos	Total Costos Directos	K
☐ Capítulo: 017 - OC 001 Muro 1											
	MCR-2240E-1850	Corte y relleno	m3	A	17,00000	2,79	8,51	0,07	0,00	11,37	1,50
	MCR-2240E-1850	Tubería perforada 4" envuelta en geotextil	m	A	15,44000	0,00	0,00	7,80	0,00	7,80	1,98
	MCR-2240E-1850	MacDrain 2L	m2	A	22,42000	0,00	0,00	14,30	0,00	14,30	1,57
	MCR-2240E-1850	Geotextil ParaGrid 150/05	m2	A	10,42000	0,00	0,00	6,60	0,00	6,60	1,58
	MCR-2240E-1850	Relleno y compactación materiales de relleno	m3	A	38,69000	3,81	14,74	7,29	0,00	25,84	1,50
	MCR-2240E-1850	Bloques muro gavión	m3	A	161,08000	9,91	35,64	98,01	0,00	143,56	1,12
						0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
☐ Capítulo: 018 - OC 002 Muro 3											
	MCR-2240E-1850	Corte y relleno	m3	A	17,00000	2,79	8,51	0,07	0,00	11,37	1,50
	MCR-2240E-1850	Tubería perforada 4" envuelta en geotextil	m	A	15,44000	0,00	0,00	7,80	0,00	7,80	1,98
	MCR-2240E-1850	MacDrain 2L	m2	A	22,42000	0,00	0,00	14,30	0,00	14,30	1,57
	MCR-2240E-1850	Geotextil ParaGrid 150/05	m2	A	10,42000	0,00	0,00	6,50	0,00	6,50	1,60
	MCR-2240E-1850	Relleno y compactación material de relleno	m3	A	38,69000	3,81	14,74	7,29	0,00	25,84	1,50
	MCR-2240E-1850	Relleno con material de sitio para corte de...	m3	A	21,25000	2,79	8,51	0,00	0,00	11,30	1,88

Nota: Imagen extraída del *Sistema Integrado de Administración de Proyectos de Constructora Meco*

Adicional, también se muestra la interfaz para declarar los costos indirectos estimados para el proyecto en evaluación, para esto debe conocerse el costo unitario de cada uno de estos apartados y el tiempo que van a ser requeridos en el proyecto, este ejercicio dará un costo mensual de los indirectos y será asumido en las distribuciones temporales para determinar entre otros aspectos, el flujo de caja de la compañía para cada uno de los proyectos, por ende, de todo el portafolio

**Figura 11**  
Registro de costos indirectos en SIAP

Datos de la Revisión									
# Revisión: 6		Inicio Revisión: 3 - 2024		Fin Revisión: 6 - 2024		Moneda: Dolares(\$)			
Clase Costo: Todas		Fecha Inicio Contrato: 15/10/2022		Fecha Fin Contrato: 31/8/2024					
Datos Generales		Fechas			Montos				
Código Costo	Descripción	Fecha Inicio	Fecha Final	Cantidad Meses	Cantidad Recursos	Costo Mensual Unitario	Sub Total	Costo Total	
01 - Personal									
MCR-2240E-9130	Contenedor meco	1/3/2024	30/6/2024	4,0	0,0	0,00	0,00	0,00	
MCR-2240E-9100	Coordinador SST Subc	1/3/2024	31/3/2024	1,0	1,0	2 820,00	2 820,00	2 820,00	
MCR-2240E-9100	Topografo campo 2	30/5/2024	30/6/2024	1,1	0,0	7 615,23	0,00	0,00	
MCR-2240E-9100	Topografía campo	1/3/2024	31/5/2024	3,0	0,0	7 615,23	0,00	0,00	
MCR-2240E-9100	Encargado Elvin	1/3/2024	31/5/2024	3,0	1,0	2 856,75	2 856,75	8 570,25	
MCR-2240E-9120	Ingeniera Residente 2	1/3/2024	15/5/2024	2,5	1,0	2 522,00	2 522,00	6 305,00	
MCR-2240E-9100	Encargado Roger	1/3/2024	30/6/2024	4,0	1,0	2 856,75	2 856,75	11 427,00	
MCR-2240E-9100	Cuadrilla ambiental	1/3/2024	31/5/2024	3,0	3,0	1 255,24	3 765,72	11 297,16	
MCR-2240E-9100	As Built	1/5/2024	31/5/2024	1,0	1,0	8 000,00	8 000,00	8 000,00	
MCR-2240E-9100	Topógrafo Oficina	1/3/2024	31/5/2024	3,0	0,5	5 167,00	2 583,50	7 750,50	
MCR-2240E-9130	Guardas de Seguridad	1/3/2024	31/5/2024	3,0	0,0	0,00	0,00	0,00	
MCR-2240E-9130	Bodeguero	1/3/2024	30/6/2024	4,0	1,0	1 614,77	1 614,77	6 459,08	
MCR-2240E-9130	Ingeniero Residente 1	1/3/2024	30/5/2024	3,0	1,0	3 229,53	3 229,53	9 688,59	
MCR-2240E-9130	Administrador de Proyecto	1/3/2024	31/5/2024	3,0	1,0	250,00	250,00	750,00	
MCR-2240E-9130	Encargado General	1/3/2024	31/5/2024	3,0	1,0	5 333,25	5 333,25	15 999,75	
MCR-2240E-9120	Coordinador SST	1/3/2024	31/5/2024	3,0	3,0	2 221,33	6 663,99	19 991,97	

Nota: Imagen extraída del Sistema Integrado de Administración de Proyectos de Constructora Meco

De este proceso se puede extraer que la planificación económica es bastante sólida, con procesos estandarizados, sin embargo, a nivel general se hace una distribución temporal de las cantidades proyectadas a ejecutar por parte de la administración.

**Figura 12**  
Distribución temporal de actividades en SIAP

Datos de la Revisión													
Inicio Periodo: 2024 - 3			Fin Periodo: 2024 - 6			Estado: B			Moneda: Dolares(\$)				
Fecha Inicio Proyecto: 17/10/2022			Fecha Final Proyecto: 31/8/2024			Periodo en Meses: ND			Tipo Cambio: 516,34 <input type="button" value="Cambiar"/>				
Distribución de Cantidades		Detalle de Montos		Facturación									
Capítulo													
Datos Generales							2024						
#	Indice	Unidad Producción	UM	Cant. Producida	Cant. Pend. Total	Cant. Pend. Distri...	Cant. Distribuida	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto
Capítulo: 017 - OC 001 Muro 1													
0	9004	Corte y relleno	m3	700,48000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
0	9005	Tubería perforada 4" envuelta en geotextil	m	51,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
0	9006	MacDrain 2L	m2	325,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
0	9007	Geotextil ParaGrid 150/05	m2	1 750,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
0	9008	Relleno y compactación materiales de relleno	m3	942,00000	172,98000	0,00000	172,98000	172,98000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
0	9009	Bloques muro gavión	m3	1 215,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Capítulo: 018 - OC 002 Muro 3													
0	9010	Corte y relleno	m3	5 000,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
0	9011	Tubería perforada 4" envuelta en geotextil	m	123,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
0	9012	MacDrain 2L	m2	1 429,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
0	9013	Geotextil ParaGrid 150/05	m2	15 549,00000	3 800,00000	0,00000	3 800,00000	3 000,00000	800,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
0	9014	Relleno y compactación material de relleno	m3	25 144,00000	-132,00000	0,00000	-132,00000	0,00000	-132,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
0	9015	Relleno con material de sitio para corte de segu...	m3	980,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000

Nota: Imagen extraída del Sistema Integrado de Administración de Proyectos de Constructora Meco



A nivel general se muestra el resumen económico de un proyecto, muestra la producción estimada por mes, los costos estimados del mes de la misma manera y para finalizar un costo total y un resultado mensual y total que no es más que el balance entre el costo asociado y la producción ejecutada para obtener el beneficio total.

### Figura 13

Resumen temporal de montos de producción y costos en SIAP

Concepto		2024												2025		>2025	Total Obra
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Total PF	PF Siguiente	Demás PF's	
Producción	0.0	0.0	0.0	48,500.9	163,094.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	209,595.9	0.0	0.0	209,595.9
Costo Directo	0.0	0.0	409.1	38,378.5	134,615.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	173,403.0	0.0	0.0	173,403.0
Costo Indirecto	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Otros Costos	0.0	0.0	0.0	1,162.5	4,077.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5,239.9	0.0	0.0	5,239.9
Gerenciales	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<b>Costo Total</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>409.1</b>	<b>39,541.0</b>	<b>138,692.8</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>178,642.9</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>178,642.9</b>
<b>Resultado</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>(409.1)</b>	<b>6,959.9</b>	<b>24,402.2</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>30,953.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>30,953.0</b>
<b>%</b>	<b>0.0%</b>	<b>0.0%</b>	<b>0.0%</b>	<b>15.0%</b>	<b>15.0%</b>	<b>0.0%</b>	<b>0.0%</b>	<b>0.0%</b>	<b>0.0%</b>	<b>0.0%</b>	<b>0.0%</b>	<b>0.0%</b>	<b>0.0%</b>	<b>14.8%</b>	<b>0.0%</b>	<b>0.0%</b>	<b>14.8%</b>
Facturacion	0.0	0.0	0.0	0.0	48,000.0	163,595.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	209,595.9	0.0	0.0	209,595.9

Nota: Imagen extraída del Sistema Integrado de Administración de Proyectos de Constructora Meco

De esta manera se puede concluir que existe al menos una gestión de planificación al menos al nivel de costos y de un flujo económico básico para estimar un beneficio esperado de una obra o proyecto. Ahora bien, a nivel de seguimiento y control se reportan en el sistema las cantidades producidas al mes, de esta manera se genera un balance que se conoce en la empresa como un estado de resultado del proyecto, el cual se evalúa mensualmente por el director nacional de construcción y también de manera acumulada para evaluar el rendimiento de la obra.

**Figura 14**  
Reportes mensuales de producción en SIAP

Número Documento: 3316		Inicio Revisión: 2024 - 3		Fin Revisión: 2024 - 6		Inicio Proyecto: 1/11/2023		Final Proyecto: 31/5/2024		Producción Excedida
Inicio Periodo: 1/5/2024		Fin Periodo: 31/5/2024		Moneda: Colones(₡)		Estado: 8				

Datos Generales								Cantidades Producidas				
#	Item	Código Costo	Precio Unitario	UM	Descripción	Firme	Revisada	Previo	Actual	Acumulado	Previa Trámite	Actual Trámite
Capítulo: 01 - Perfilado y carpeta asfáltica												
1	1	MCR-2330E-2211	976,20000	m2	PERFILADO (FRESADO) DE CAPAS	21 233,57000	21 233,57000	21 233,57000	0,00000	21 233,57000	0,00000	0,00000
2	2	MCR-2330E-2200	72 263,41000	ton	COLOCACIÓN DE MEZCLA ASFÁLTICA	2 613,60000	2 613,60000	2 613,60000	0,00000	2 613,60000	0,00000	0,00000
Capítulo: 02 - Reajustes												
1	RAJ	MCR-2330E-2242	1,00000	u	Reajustes	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000

Nota: Imagen extraída del Sistema Integrado de Administración de Proyectos de Constructora Meco

Para el proceso de seguimiento del proyecto es necesario el registro de los costos del proyecto, para ello se utiliza el software SAP, donde se ingresan cada uno de los costos ordenados y asociados a cada uno de los ítems de contrato, de esta forma de mes a mes se puede saber el balance general del proyecto y dependiendo de la exactitud en el registro de costos se puede determinar el costo de cada una de las actividades que componen el contrato.

**Figura 15**  
Estructura de registro de costos en SAP

T.Costo	DenomGrpClCo	Gp.cl.cst.	Clase de coste	DenomClCst	Valor variable/MonO	MonO	Elemento PEP
DIRECTO	Mano de Obra				680,866.43	CRC	
	Maquinaria				7,969,460.73	CRC	
	Materiales				26,154,971.02	CRC	
DIRECTO					34,805,298.18	CRC	
INDIRECTO	Mano de Obra				15,146.06	CRC	
	Maquinaria				933,860.50	CRC	
	Materiales				34,950.00	CRC	
	Varios				274,336.28	CRC	
INDIRECTO					1,258,292.84	CRC	
					36,063,591.02	CRC	

Nota: Imagen extraída SAP para Constructora Meco, recuperado el 1 de julio de 2024

Como conclusión la empresa cuenta con una planificación focalizada únicamente a la parte económica y aunque se desarrolla proyectando producciones estimadas de manera mensual no se genera una programación como tal, con un plazo y con un encadenamiento de las actividades.

A nivel general no existe una gestión adecuada de las demás áreas de conocimientos, como integración, riesgos, interesados, comunicaciones, alcance, calidad, los recursos humanos y las adquisiciones, de manera se puede determinar que es altamente necesario establecer como se verá en capítulos siguientes los procesos de inicio, planificación, ejecución, seguimiento y control y de cierre acorde a los lineamientos del PMI, recomendados para la correcta gestión del proyecto.

Puntos importantes como la gestión del riesgo es manejado de manera muy general a través de un renglón general de imprevisto económico, sin visualizar los impactos posibles a la ejecución, el plazo y la reputación. Las comunicaciones no son manejadas desde el proyecto, sino que se lleva una línea de relaciones públicas de la empresa, por lo que es comprensible que los requerimientos propios del proyecto no sean manejados de manera correcta.

A nivel de ejecución la situación se repite, se hace un control estricto de los resultados económicos, pero dejando de lado dominios de desempeño como la calidad, el control de los recursos, adquisiciones, los interesados, las comunicaciones y el alcance. Esta situación genera que en proyectos de índole privada donde los requerimientos varían de un proyecto a otro y no son estandarizados como en el caso de los proyectos públicos. La gestión del alcance es un dominio que se resiente mucho a nivel general de la constructora, donde ha sido recurrente en obra privada los cambios en planos no gestionados de manera correcta, generando corrupción del alcance original y realizando obra no contractual que supone un riesgo importante para la compañía.

Por ende, al no haber procesos de inicio, planificación y ejecución, es previsible que el monitoreo y control también es débil en todos los dominios de desempeño. Nuevamente se hace un control general sobre la planificación y ejecución económica, pero no centrada en el presupuesto, sino en un balance general del total gastado y el total producido, por ende, este indicador podría estar sesgado, presentar valores buenos a nivel económico con un proyecto evidentemente atrasado, o con implicaciones graves a nivel de calidad, con una gestión de comunicaciones deficientes o un mal manejo de interesados.

A manera de resumen, el actual de la empresa para la administración de proyectos con todo lo visto se puede resumir mediante una herramienta como el análisis DAFO, que permitirá determinar las características principales tanto internas como externas que influyen en la administración de los proyectos. Cabe destacar que por la extensión de este trabajo y las limitantes de información este análisis de entorno se aplicará únicamente al desarrollo de la administración de proyectos, omitiendo análisis de 5 fuerzas de Porter para el entorno específico de la empresa. Es decir, se tomará la gestión de proyectos de la empresa como el elemento a realizar el análisis y no la empresa como tal para evitar desviar el objetivo del trabajo.

De esta manera se tienen consideraciones de fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas para la administración de proyectos en Constructora Meco, como se muestra en la Figura 16, donde se resumen los apartados y cada uno de los puntos que influyen en el entorno de la organización.

### Figura 16

*Análisis DAFO para la administración de proyectos de Constructora Meco*

<b>Análisis DAFO</b>	
<b>Fortalezas</b>	<b>Debilidades</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Existe una oficina de administración de proyectos.</li> <li>• Existen amplios registros de resultados de proyectos anteriores.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausencia de gestión de comunicaciones, interesados, recursos, adquisiciones y demás áreas de conocimiento.</li> </ul>

<b>Análisis DAFO</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Existencia de profesionales capacitados en la ejecución de obras.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Procesos de planificación, monitoreo y control orientados a actividades rutinarias y no a proyectos.</li> </ul>
<b>Oportunidades</b>	<b>Amenazas</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>La compañía cuenta con unidades de producción de agregados, concreto y asfalto, lo que suma competitividad a los proyectos al poder acceder a mejores precios en comparación a la competencia.</li> <li>En la actualidad existe un incremento de la inversión en proyectos privados en el país.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fluctuaciones de tipo de cambio.</li> <li>Modernización tecnológica de clientes y proveedores, lo que podría generar una brecha sino se actualiza al mismo ritmo.</li> </ul>

Nota: Análisis DAFO como herramienta para el informe de entorno actual de la compañía.  
Autoría propia

## 4.2 Grupo de procesos de inicio

“El grupo de procesos de Inicio está compuesto por aquellos procesos realizados para definir un nuevo proyecto o una nueva fase de un proyecto existente al obtener la autorización para iniciar el proyecto o la fase” (PMI, 2017, p.561), de esta afirmación se puede extraer que es un proceso formal de aceptación de una fase o proyecto nuevo de parte de la organización para dar comienzo a los demás procesos como los procesos de planificación.

La importancia de desarrollar estos procesos es que solos los “proyectos alineados con los objetivos estratégicos de la organización son autorizados” (PMI, 2017, p.561) por ende es un proceso que da seguridad y orden a la organización.

Dentro de este grupo de procesos se tienen dos elementos claves que deben desarrollarse tales como el acta de constitución del proyecto como el registro de los interesados, los cuales se desarrollan a continuación:

### 4.2.1 Desarrollar el Acta de constitución del Proyecto

Este proceso implica el desarrollo de un documento que dota de formalidad al proyecto y permite al director de proyecto asignar los recursos necesarios, además, “el beneficio clave

de este proceso es que proporciona un vínculo directo entre el proyecto y los objetivos estratégicos de la organización, crea un registro formal del proyecto y muestra el compromiso de la organización con el Proyecto” (PMI, 2017, p.563).

La figura 16 muestra el acta de constitución para este proyecto, con fechas de inicio, fechas finales, plazo contractual, además de información fundamental como objetivos, supuestos, riesgos y restricciones, información de los entregables, recursos presupuestados, así como interesados e información del cronograma.

**Figura 17**

*Acta de constitución del Proyecto Evolution Free Zone*

<b>GERENCIA ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS</b>		
<b>ACTA DE CONSTITUCIÓN DE PROYECTO</b>		
<b>Fecha de acta</b>	1 de Julio de 2024	
<b>Nombre del proyecto</b>	Construcción de Infraestructura Evolution Free Zones	
<b>Tipo de proyecto</b>	Construcción	
<b>Grupos de proceso</b>	Inicio, planificación, ejecución, seguimiento y control y de cierre.	
<b>Área de aplicación</b>	Ingeniería	
<b>Fecha tentativa de inicio</b>	<b>Fecha tentativa de finalización</b>	<b>Duración</b>
1 de agosto de 2024	30 de enero 2026	18 meses
<b>Objetivos del proyecto</b>		
Objetivo general: Desarrollar la construcción de la infraestructura de Evolution Free Zone en apego a las mejores prácticas de la gestión de proyectos del PMI para garantizar el éxito del proyecto.		
Objetivos específicos:		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ejecutar el movimiento de tierras del proyecto Evolution Free Zone</li> <li>2. Construir la infraestructura pluvial para el proyecto, incluyendo tuberías, pozos y tragantes.</li> <li>3. Construir la infraestructura sanitaria, incluyendo tuberías y pozos de registro.</li> <li>4. Construir la infraestructura potable, que incluye tuberías de polietileno de alta densidad.</li> <li>5. Construir el sistema de media tensión, incluyendo cajas de registro primarias, cajas de seccionadoras y canalizaciones.</li> <li>6. Construir el sistema de telecomunicaciones, que incluye canalizaciones y arquetas.</li> <li>7. Construir los muros de retención del proyecto, en sistemas de terramesh system y gaviones.</li> </ol>		

8. Construir los pavimentos del proyecto, incluyendo todas las capas estructurales y elementos de confinamiento.
<b>Justificación del proyecto</b>
Este nace de la necesidad de generar fuentes de trabajo en la zona de Occidente, para aprovechar la mano de obra calificada de la zona, de los espacios para desarrollos de esta envergadura y de la ubicación del proyecto, que al estar ubicado frente a la Ruta Nacional 01 provee un acceso eficiente, tanto a la Red Vial Nacional como a puertos y aeropuertos lo que facilita el tránsito de mercancías tanto de importación y exportación.
<b>Descripción del proyecto</b>
Esta obra pretende la construcción de los sistemas de infraestructura, tanto la red de sistema potable, pluvial, sanitario, eléctrico y de telecomunicaciones, además del movimiento de tierra necesario para construir los accesos y terrazas. Finaliza con la construcción de pavimentos que garantizan el acceso a cada una de las fincas filiales.
<b>Supuestos</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• La compañía cuenta con el capital suficiente para desarrollar la obra según el esquema de pagos</li> <li>• La compañía cuenta con los recursos de mano de obra y equipos suficientes para desarrollar el proyecto en el plazo y con los requerimientos solicitados.</li> <li>• El desarrollador cuenta y suministra con todos los permisos tanto de construcción y ambientales necesarios para laborar.</li> <li>• El alcance es definido y único, en caso de cambios por solicitud del cliente se podrá presentar el plazo y el costo nuevo que este cambio implique.</li> </ul>
<b>Restricciones</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• El proceso de compras debe ser exonerado, por tanto, debe prestarse vital atención a los procesos internos de la Zona Franca para evitar retrasos en las adquisiciones.</li> <li>• Los procesos de aprobación técnica de materiales tienen un plazo de 30 días según contrato.</li> <li>• Los puestos de gerente de proyecto e ingeniero residente deben ser aprobados por el cliente, por tanto, no pueden hacerse cambios sin comunicación previa.</li> <li>• Los equipos por utilizar deben cumplir con los requerimientos de seguridad ocupacional y ambiental.</li> </ul>
<b>Identificación de riesgos</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si se genera una alta demanda de mano de obra por un incremento en la actividad de construcción del país, se puede generar un aumento en el costo de los salarios para mantener a los trabajadores, lo que afectaría el costo de la obra.</li> <li>• Si se generan retrasos en la ejecución del movimiento de tierras por variaciones de los supuestos del estudio de suelos o variación de las condiciones climáticas podría generar un retraso en la construcción del proyecto de manera global.</li> <li>• Si se genera un brote de enfermedades por la falta de acceso a agua potable podría generar retrasos al proyecto, e incluso depende de la magnitud intervenciones de las autoridades sanitarias.</li> <li>• Si el material de sitio para el relleno no tiene propiedades físicas adecuadas o presentan una humedad elevada puede generarse un retraso en la obra e</li> </ul>

incrementos en los costos.

- Si se generan molestias a los vecinos, por factores como polvo o ruido, podrían generarse manifestaciones o bloqueos del proyecto.
- Si se generan aumento en el precio de materiales y disminución en el tipo de cambio del dólar, podría generarse una afectación a los costos del proyecto debido a que no se cuenta con reajustes de manera contractual.

### Recursos y presupuesto general

Entregable	Recurso	Unidad	Cantidad	Costo unitario	Costo total
Movimiento de tierras	Excavadora Vagonetas Tractor Niveladora Compactadora	m <sup>3</sup>	638 000	\$3,62	\$2 307 123,62
Sistema Sanitario	Retroexcavadora Operario Peones Topografía Tubería Acero Concreto Formaleta	m	1 238	\$379,93	\$470 348,17
Sistema pluvial	Excavadora Operario Peones Topografía Tubería Acero Concreto Formaleta	M	1675	\$1102,27	\$1 846 312,31
Sistema potable	Retroexcavadora Topografía Fontanero Peones Tubería	m	1 863	\$402,04	\$748 996,53
Sistema media tensión	Excavadora Operario Peones Topografía Tubería Acero Concreto Formaleta	m	3 214	\$225,04	\$723 285,74
Sistema Telecom	Excavadora Operario Peones Topografía Tubería	m	1 844	\$218,66	\$403 210,96



	Acero Concreto Formaleta				
Muros	Excavadora Compactadora Retroexcavadora Peones Operarios Topografía Roca Gavión/terramesh	m <sup>3</sup>	3 084	\$534,94	\$1 649 748,70
Pavimentos	Niveladora Vagonetas Compactadora Pavimentadora Barredora Distribuidor de asfalto Operarios Peones Asfalto Emulsión	m <sup>2</sup>	12 340	\$376,63	\$4 647 636,93
				TOTAL	\$12 796 662,96

### Cronograma de hitos

Nombre del hito	Fecha de fin
Inicio	1 de agosto de 2024
Finalización de Movimiento de tierras	26 de febrero de 2025
Finalización sistema de sanitario	23 de abril de 2025
Finalización sistema Pluvial	30 de abril de 2025
Finalización sistema Potable	04 de febrero de 2025
Finalización de pavimentos	13 de enero de 2026
Finalización sistema eléctrico	12 de agosto de 2025
Finalización sistema telecomunicaciones	9 de junio de 2025
Finalización muros de retención	15 de setiembre de 2025
Entrega final del proyecto	30 de enero de 2026

### Información histórica relevante

--

### Identificación de interesados

--

<b>Internos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dueño del proyecto</li> <li>• CODE Development Group</li> <li>• PIASA Consultores</li> <li>• Constructora Meco</li> <li>• Castro y de la Torre</li> <li>• Dueños de filiales</li> </ul>	
<b>Externos</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Municipalidad de Grecia</li> <li>• Municipalidad de Alajuela</li> <li>• Vecinos del proyecto</li> <li>• Vecinos del botadero</li> <li>• CFIA</li> <li>• MINAE</li> <li>• COMEX</li> <li>• Ministerio de Hacienda</li> <li>• Bancos financiadores</li> <li>• Grupos ambientalistas</li> </ul>	
<b>Director del proyecto</b>	Ing. Gabriela Solano
<b>Cliente</b>	CODE Development Group

Nota. Propuesta de Acta de Constitución para el proyecto de Evolution Free Zone. Basado en formato de Acta de constitución aportado por la UCI para el curso de Seminario de Graduación.

#### 4.2.2 Registro de los interesados

“Identificar a los Interesados es el proceso de identificar periódicamente a los interesados del proyecto, así como de analizar y documentar información relevante relativa a sus intereses, participación, interdependencias, influencia y posible impacto en el éxito del proyecto” (PMI, 2017, p.563) este proceso es fundamental debido a que permite definir la mejor manera de comunicarse o gestionar a cada identificado de acuerdo con su posición, a su poder e influencia. Como la definición lo establece, es un proceso periódico debido a que las características de uno o varios interesados pueden variar significativamente a lo largo del proyecto.

Los interesados pueden tener distintas posturas, pueden estar a favor, en contra o simplemente mostrarse neutrales, también su interés y poder varía y con esto podría variar también el abordaje a cada uno de estos, según el interés y el poder pueden clasificarse como

se observa en la figura 17, donde se muestran los criterios y el valor para las variables de interés y poder.

### Figura 18

*Valores para la clasificación de interesados*

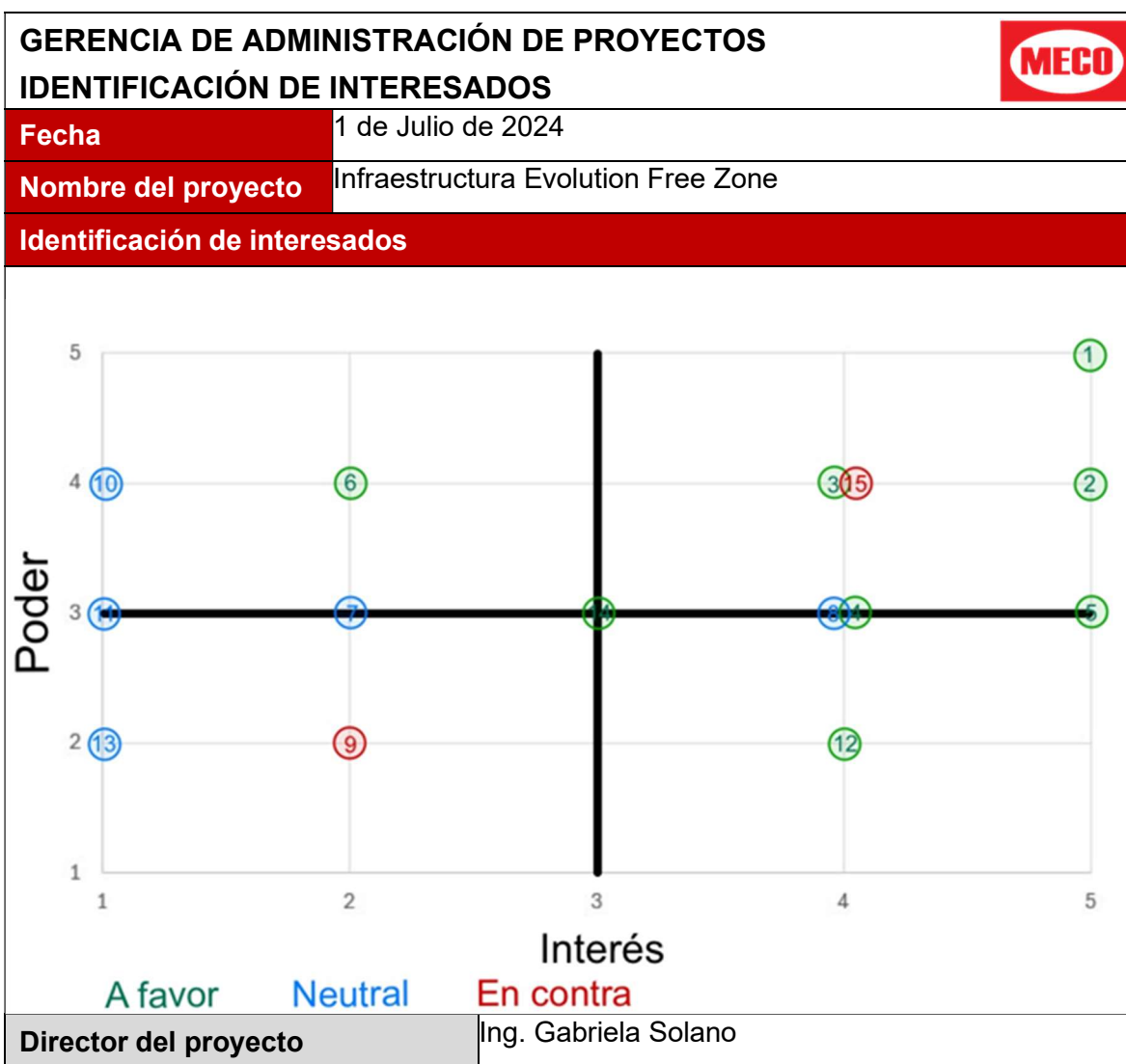
Interés		Poder	
Criterio	Valor	Criterio	Valor
Muy alto	5	Muy alto	5
Alto	4	Alto	4
Intermedio	3	Intermedio	3
Bajo	2	Bajo	2
Muy bajo	1	Muy bajo	1
Sin Interés	N/A	Sin interés	N/A

*Nota:* Se muestran los valores para la clasificación de interés y poder en la matriz. Autoría propia

En la figura 18 se muestran cada uno de los interesados del proyecto, su rol y la posición sobre el proyecto, además, se establecen los valores de poder e interés para cada uno, y con ello se puede determinar su nivel de importancia en el gráfico de la misma figura donde se observan, según la numeración otorgada inicialmente y con colores según su posición, con este ejercicio se observa que el principal interesado tanto en poder como interés es el dueño del proyecto, pero un resultado importante también a tener en cuenta es por ejemplo, los grupos ambientalistas, los cuales tienen mucho poder e influencia y son detractores del proyecto, por ende, deben abordarse de manera correcta para evitar inconvenientes mayores.

**Figura 19***Herramienta para la identificación y análisis de los interesados*

<b>GERENCIA DE ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS</b>				
<b>IDENTIFICACIÓN DE INTERESADOS</b>				
				
<b>Fecha</b>	1 de Julio de 2024			
<b>Nombre del proyecto</b>	Infraestructura Evolution Free Zone			
<b>Identificación de interesados</b>				
<b>Nombre del Interesado</b>	<b>Rol</b>	<b>Posición</b>	<b>Poder</b>	<b>Interés</b>
1. Dueño del proyecto	Dueños	A favor	5	5
2. CODE Development Group	Patrocinador	A favor	4	5
3. PIASA Consultores	Aprobador	A favor	4	4
4. Castro y de la Torre	Aprobador	A favor	3	4
5. Dueños de filiales	Usuarios finales	A favor	3	5
6. Municipalidad de Grecia	Aprobador	A favor	4	2
7. Municipalidad de Alajuela	Aprobador	Neutral	3	2
8. Vecinos del proyecto		Neutral	3	4
9. Vecinos del botadero		En contra	2	2
10. CFIA	Aprobador	Neutral	4	1
11. MINAE	Aprobador	Neutral	3	1
12. COMEX	Aprobador	A favor	2	4
13. Ministerio de Hacienda		Neutral	2	1
14. Bancos financiadores	Financiamiento	A favor	3	3
15. Grupos Ambientalistas		En contra	3	4
<b>Matriz Poder-Interés</b>				



Nota: elaboración propia. Basado en suministro de información de la UCI para cursos de maestría en administración de proyectos. Autoría propia

De esta manera se definen los procesos de inicio, tanto el acta de constitución del proyecto como el registro de los interesados para este proyecto en particular. Estas herramientas dan el soporte inicial a proyecto, mediante la aprobación de la compañía y por medio de la identificación de los involucrados iniciales del proyecto como un insumo básico para la toma de decisiones.

### **4.3 Grupo de procesos de Planificación**

“El Grupo de Procesos de Planificación está compuesto por aquellos procesos que establecen el alcance total del esfuerzo, definen y refinan los objetivos y desarrollan la línea de acción requerida para alcanzar dichos objetivos” (PMI, 2017, p.565), en resumen, el éxito de un proyecto podría estar estrechamente ligado a los procesos de planificación, de modo que si una planificación se realiza de manera adecuada puede dar pie a un proyecto con procedimientos apegados a la eficiencia y la eficacia que garanticen el éxito del mismo. En contraposición, un proyecto con una deficiente planificación dará lugar a una gestión dudosa, llena de improvisaciones que sino culmina con un proyecto desastroso podría implicar un esfuerzo mayor.

Dentro de este grupo de procesos se procederá a tratar la planificación de la gestión del alcance, el cronograma, costos, recursos, la calidad, las comunicaciones, los riesgos, las adquisiciones y los interesados del proyecto, y con ello establecer las líneas base con las que el proyecto deberá iniciar y cumplir durante todo su ciclo.

#### **4.3.1 Procesos de planificación para la gestión del alcance**

“El plan de gestión del alcance del proyecto es un componente del plan para la dirección del proyecto que describe cómo será definido, desarrollado, monitoreado, controlado y validado el alcance” (PMI, 2017, p.135) de esta se puede entender que la gestión del alcance, indica que es necesario desarrollar y como se desarrollará para ser aceptado a satisfacción.

La gestión del alcance consta de cuatro procesos importantes:


- La planificación la gestión del alcance
- Recopilación de requisitos
- Definición del alcance
- Creación de la EDT

#### 4.3.1.1 Planificación de la gestión del alcance

“El plan de gestión del alcance es un componente del plan para la dirección del proyecto o programa que describe cómo será definido, desarrollado, monitoreado, controlado y validado el alcance” (PMI, 2017, p.135). De esta forma se entiende la necesidad de contar con esta planificación y como esta es condicionante del éxito del proyecto, y más aún lo riesgosos de ejecutar un proyecto sin haber cumplido de manera previa con este proceso.

Para esto es de vital importancia definir aquellos entregables que deben generarse a lo largo de proyecto y de la misma manera cuales son los requisitos o parámetros de cumplimiento que se deben alcanzar para poder realizar una entrega y por ende todo el proyecto. En este caso en particular el alcance podría encontrar su nivel máximo al entregar las carreteras pavimentadas listas para la circulación de vehículos, sin embargo, para alcanzar esto se deben generar una serie de entregas de estructuras preliminares que deben ser probadas, verificadas y aprobadas por la inspección.

**Figura 20**  
*Definición del proceso de alcance*

<b>GERENCIA ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS</b>		
<b>PLAN DE GESTIÓN DEL ALCANCE</b>		
<b>Enunciado del alcance del proyecto</b>		
Este proyecto pretende la construcción de la infraestructura de Evolution Free Zone, la cual abarca el movimiento de tierras, la construcción de sistemas pluviales, sanitarios potables, media tensión, telecomunicaciones y los pavimentos.		
<b>Entregables del proyecto</b>	<b>Requisitos de calidad para cada entregable</b>	
Movimiento de tierras	Terrazas con tolerancia topográfica de +/-2cm	
Sistema pluvial	Tolerancia en tubería de +/-1 cm Resistencia de concretos a 28 días no menor a 245kg/cm <sup>2</sup> en pozos y tragantes Prevista de conexión a filial de acuerdo con planos	
Sistema sanitario	Tolerancia en tubería de +/-1 cm Resistencia de concretos a 28 días no menor a 245kg/cm <sup>2</sup> en pozos de registro Prevista de registro hacia filial con sifón y registros de acuerdo a planos	
Sistema potable	Prueba de presión 200 PSI a 2 horas en cada	

	tramo y en tubería total Previstas de conexión pluvial de acuerdo a planos
Sistema de media tensión	Alineamiento topográfico correcto, pruebas de continuidad realizadas
Sistema de telecomunicaciones	Alineamiento topográfico correcto, pruebas de continuidad realizadas
Pavimentos	Revisión topográfica con tolerancia de capas a +/- 0,5cm Pruebas de compactación a cada capa estructural 95% del Proctor estándar Verificación de núcleos de asfalto en pavimentos flexibles 92% de compactación de la densidad máxima teórica de laboratorio Verificación de falla de vigas en pavimentos rígidos con una resistencia de MR41
<b>Exclusiones del proyecto</b>	
No se incluyen en este proyecto actividades de paisajismo, trabajos de conexión de sistemas con las fincas filiales, trabajos de movimiento de tierras dentro de las filiales. Labores de tramitología como obtención de permisos ante instituciones públicas.	
Director de proyecto:	Ing. Gabriela Solano

Nota: elaboración propia. Basado en suministro de información de la UCI para cursos de maestría en administración de proyectos.

#### 4.3.1.2 Recopilación de requisitos

El proceso de recopilar requisitos corresponde a determinar, documentar y gestionar las necesidades y los requisitos de los interesados para cumplir con los objetivos del proyecto. Al realizar la recopilación de requisitos se logra definir clara y explícitamente la base para el alcance del proyecto (PMI, 2017, p.138).

Los requisitos de este proyecto se dividen en dos, los requisitos administrativos y los constructivos. Los primeros incluyen trámites internos para la apertura formal del proyecto en la compañía tales como el presupuesto aprobado, las hojas de cierre, el contrato formalizado y firmado por las partes, así como la tramitología de pólizas y garantías requeridas. A nivel de construcción se presentan una serie de documentos contractuales, tales como permisos,



aprobaciones de líneas base y requerimientos para las ejecuciones de obras según lo tipificado en el contrato.


Para este proceso es importante que el gerente de proyecto tenga pleno conocimiento del alcance y de los requisitos contractuales que exige el proyecto, por ejemplo si requiere permisos municipales, viabilidades ambientales, incluso permisos de extracción de la Dirección de Geología y Minas del MINAE, o eventualmente un posible cierre de carreteras nacionales que requiera un plan de manejo de tránsito aprobado por CONAVI o el Consejo de Transportes Público (CTP), como se puede ver para un proyecto de este tipo el abanico de opciones para tener requisitos puede ser tan amplio y complejo según los supuestos que se realicen inicialmente.

Este proyecto se concibe desde simplificar la tramitología pública, por tanto, planea que los camiones utilicen los desvíos y retornos de la ruta nacional existente para evitar un trámite de permiso de salida que puede tardar meses, así, los requisitos a nivel de permiso se basan en la gestión del cliente por obtener los permisos de construcción del CFIA y los permisos municipales. A nivel del contratista, según contrato este debe suministrar un sitio para deponer el material excedente, este debe ser enviado al Tajo Florencia, propiedad del contratista por tanto se debe presentar al desarrollador los permisos ambientales pertinentes que hagan constar que el sitio cuenta con viabilidad ambiental para el depósito de materiales.

A nivel general el proyecto en su etapa constructiva por disposición contractual debe someter a aprobación del diseñador todos los materiales a ser utilizados, la inspección de seguridad ocupacional y ambiente revisan que cada actividad tenga una descripción de la metodología, donde entre otros aspectos se incluyen alternativas para mitigar las afectaciones a la salud y la gestión ambiental de productos y residuos, por tanto, de estas metodología pueden salir una serie de requisitos adicionales que conviene tener presentes para evitar incumplimientos o costos no contemplados.

**Figura 21**

Matriz de recopilación de requisitos para el proyecto Evolution Free Zone

GERENCIA ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS								
Project Manager		Gabriela Solano		Nombre de proyecto		Evolution Free Zone		
Dueño de proyecto		CODE		ID Proyecto		MCR-2240E		
Información requerida				Trazabilidad				
ID	Categoría	Requerimiento	Prioridad	Interesado	Nivel de complejidad	Entregables	Verificación	Validación
001-AD	Comercial	Contrato	Alto	Gerencia Administración de proyectos	Medio	Contrato firmado	Contrato firmado por las partes	Subido al CGA
002-AD	Pólizas y garantías	Póliza de RT	Alto	CODE	Medio	Póliza de RT	Documento emitido por el INS	Aprobación departamento EHS CODE
		Garantía de cumplimiento	Alto	CODE	Medio	Garantía	Garantía emitida por entidad bancaria	Aprobación departamento legal CODE
001-CO	Construcción	Permiso de construcción	Medio	Gerencia Administración de proyectos	Medio	Documentos de permiso de construcción.	Boleta municipal	Entrega de Municipalidad
						Planos Visados	Sello de CFIA	Correo de aprobacion@cfia.org
002-CO	Construcción		Muy alta	CODE	Alto	Viabilidad SETENA	Boleta de SETENA	Correo SETENA



## GERENCIA ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS PLAN DE GESTIÓN DEL ALCANCE

Project Manager		Gabriela Solano		Nombre de proyecto		Evolution Free Zone		
Dueño de proyecto		CODE		ID Proyecto		MCR-2240E		
Información requerida				Trazabilidad				
ID	Categoría	Requerimiento	Prioridad	Interesado	Nivel de complejidad	Entregables	Verificación	Validación
		Viabilidad ambiental de botadero					Retiros de construcción	Documento de INVU
							Condiciones especiales	Envío de MINAE
003-CO	Presupuesto	Presupuesto aprobado	Alta	Gerencia General MECO	Bajo	Hoja de cierre con propuesta económica	Firma de gerente general Meco	Subido a CGA
004-CO	Construcción	Planos actuales	Alta	Constructora MECO	Bajo	Planos constructivos	Planos sellados	Sello de CFIA
						Especificaciones técnicas	Documento de Especificaciones	Envío del diseñador firmados
005-CO	Construcción	Oferta	Alta	CODE	Medio	Documento de oferta con alcance y plazo	Tabla de pagos con base en la oferta	Recepción de equipo de proyecto
006-CO	Construcción	Programa de trabajo	Alta	CODE	Medio	Cronograma de obra	Visto bueno a línea base	Oficio de PM CODE



**GERENCIA ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS  
PLAN DE GESTIÓN DEL ALCANCE**

Project Manager		Gabriela Solano		Nombre de proyecto		Evolution Free Zone		
Dueño de proyecto		CODE		ID Proyecto		MCR-2240E		
Información requerida				Trazabilidad				
ID	Categoría	Requerimiento	Prioridad	Interesado	Nivel de complejidad	Entregables	Verificación	Validación
007-CO	Construcción	Organigrama	Medio	CODE	Bajo	Nómina de equipo de proyecto	Visto bueno a nómina por parte de CODE	Oficio de PM CODE
008-CO	Construcción	Aprobación de materiales	Medio	PIASA	Bajo	Submittal de materiales	Aprobación de diseñador	Aceptación en PROCORE
009-CO	Construcción	Metodologías de trabajo	Medio	ALCA	Medio	Descripción de los procesos de las actividades	Aprobación de EHS ALCA	Aceptación en PROCORE


*Nota.* La figura muestra la plantilla para la matriz de trazabilidad de requisitos para el proyecto de Evolution Free Zone.

Aunque el documento anterior permite un registro de los requisitos desde la planificación es importante también de manera paralela incluir dentro de este proceso una matriz de trazabilidad de requisitos que funcione durante todo el ciclo de vida del proyecto, lo que permitiría interconectar cada uno de los entregables con los requisitos de aceptación. El PMI define la matriz de trazabilidad como “una cuadrícula que vincula los requisitos del producto desde su origen hasta los entregables que lo satisfacen” (2017, p. 147).

Por medio de la implementación de una matriz de trazabilidad de los requisitos se permite darle un seguimiento al estado del cumplimiento de los requisitos durante todo el proyecto para cada uno de los entregables y de esta forma poder tomar decisiones oportunas sobre la optimización del trabajo para el cumplimiento de los objetivos.

**Figura 22**

*Matriz de trazabilidad de requisitos para el proyecto Evolution Free Zone*

GERENCIA ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS								
PLAN DE GESTIÓN DEL ALCANCE								
<b>Fecha de elaboración</b>		15 de Julio de 2024						
<b>Fecha de corte (Estado)</b>		No Iniciado						
<b>Nombre del proyecto</b>		Evolution Free Zone						
Matriz de trazabilidad de requisitos								
ID	Requisito	Descripción	Objetivo	Entregable EDT	Criterio de aceptación	Responsable	Estado	Observaciones
TP-001	Niveles topográficos	Verificar con topografía los niveles de corte y rellenos	Realizar el alcance justo de trabajos y terminar con los niveles al 100%	Movimiento de tierras	+/-2cm de tolerancia en Nivel	Luis Alonso Castro	No iniciado	N/A
TP-002	Volumetrías	Verificar mediante control topográfico el volumen de cortes y rellenos	Control para facturación	Movimiento de tierras	Conciliación con topografía del cliente.	Luis Alonso Castro	No iniciado	N/A
TP-003	Niveles de tuberías	Verificar la pendiente de las tuberías por gravedad	Evitar malas instalaciones	Sistema Pluvial	+/-0,5% de variación en pendiente de tramo	Luis Alonso Castro	No iniciado	N/A
IR-001	Resistencia de concretos	Verificar la resistencia de concretos	Validar que el concreto utilizado cumpla con	Pavimentos	No menor a un 3% de la resistencia mínima	Mauricio Solís	No iniciado	N/A

**GERENCIA ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS**  
**PLAN DE GESTIÓN DEL ALCANCE**



<b>Fecha de elaboración</b>	15 de Julio de 2024
<b>Fecha de corte (Estado)</b>	No Iniciado
<b>Nombre del proyecto</b>	Evolution Free Zone

**Matriz de trazabilidad de requisitos**

ID	Requisito	Descripción	Objetivo	Entregable EDT	Criterio de aceptación	Responsable	Estado	Observaciones
			los requisitos		solicitada			
IR-002	Revisión de armaduras	Revisión de armaduras de refuerzo	Validar que las estructuras se construyen de acuerdo con planos	Sistema Pluvial	+/-1cm de desviación	Mauricio Solís	No iniciado	N/A
TP-004	Revisión de alineamientos	Revisión topográfica del alineamiento de topografía	Verificar que no existan desviaciones en los sistemas	Sistema potable	+/-2,5cm de desviación horizontal	Luis Alonso Castro	No iniciado	N/A
IR-003	Chequeos de compactación	Verificación de la compactación de las capas de relleno	Validar que los rellenos se realizan según especificaciones	Movimiento de tierras	95% mínimo en lastre, 92% mínimo en material de sitio	Mauricio Solís	No iniciado	N/A
TP-005	Niveles de capas estructurales de pavimentos	Revisión de niveles con topografía	Garantizar la construcción de vías según planos	Pavimentos	+/-1cm de tolerancia	Luis Alonso Castro	No iniciado	N/A

**GERENCIA ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS**  
**PLAN DE GESTIÓN DEL ALCANCE**




<b>Fecha de elaboración</b>	15 de Julio de 2024
<b>Fecha de corte (Estado)</b>	No Iniciado
<b>Nombre del proyecto</b>	Evolution Free Zone

**Matriz de trazabilidad de requisitos**

ID	Requisito	Descripción	Objetivo	Entregable EDT	Criterio de aceptación	Responsable	Estado	Observaciones
CO-001	Continuidad de tuberías	Pruebas de continuidad en las tuberías	Verificar que no existan fugas en tubería	Sistema Sanitario	No pérdida de flujo	Yulisa Mejías	No iniciado	N/A
CO-002	Pruebas de presión	Pruebas de presión en tuberías	Garantizar que no existan fugas	Sistema Potable	200 PSI a 2 horas	Yulisa Mejía	No iniciado	N/A
CO-003	Plomo de muros	Revisar que los muros se construyan dentro de tolerancia	Garantizar la estabilidad del muro	Muros de retención	+/-5mm de desviación	Yulisa Mejía	No iniciado	N/A
IR-005	Revisión de materiales	Realizar revisiones periódicas a los materiales a utilizar	Verificar que los materiales sean aptos y aprobados	Muros de retención	Materiales aprobados en submittal	Mauricio Solís	No iniciado	N/A
CO-004	Compactación de capas	Revisión de capas de compactación de los rellenos	Garantizar que el relleno de los muros se efectúa según	Muros de retención	95% de compactación de proctor	Yulisa Mejías	No iniciado	N/A



GERENCIA ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS PLAN DE GESTIÓN DEL ALCANCE								
<b>Fecha de elaboración</b>		15 de Julio de 2024						
<b>Fecha de corte (Estado)</b>		No Iniciado						
<b>Nombre del proyecto</b>		Evolution Free Zone						
Matriz de trazabilidad de requisitos								
ID	Requisito	Descripción	Objetivo	Entregable EDT	Criterio de aceptación	Responsable	Estado	Observaciones
		granulares de muros	especificaciones					


*Nota.* La figura muestra la matriz de trazabilidad de requisitos para proyecto de Evolution Free Zone. Basado en el gráfico 5-7. Ejemplo de una Matriz de Trazabilidad de Requisitos (PMI, 2017, p.149).

### 4.3.1.3 Definir el alcance

“Es el proceso que consiste en desarrollar una descripción detallada del proyecto y del producto. El beneficio clave es que describe los límites del producto, servicio o resultado y los criterios de aceptación” (PMI,2017, p.150). Según esta definición este proceso permite la realización de un alcance de una forma más completa permitiendo identificar aquellos parámetros que deben incluirse y los que deben excluirse.

La gestión adecuada para la definición del alcance permite delimitar las actividades a ejecutar para concentrar los recursos en realizar el proyecto, además, permite el control de del involucramiento de los interesados, así como gestionar las expectativas de estos. Es importante determinar que este proyecto no es estático, es decir, no se realiza una única vez, sino que puede optimizarse y ampliarse según los entregables soliciten requisitos durante su ejecución.

**Figura 23**  
*Cuadro para la definición del alcance*

<b>GERENCIA ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS</b>		
<b>PLAN DE GESTIÓN DEL ALCANCE</b>		
<b>Enunciado del alcance del proyecto</b>		
Construcción del movimiento de tierras e infraestructura de Evolution Free Zone en su primera Etapa. Incluye la ejecución de movimiento de tierras, la construcción de los sistemas de infraestructura pluvial, sanitario, potables, media tensión, telecomunicaciones, muros de retención y estructuras de pavimentos, en un plazo de 18 meses y con presupuesto total de \$12 795 101,49		
<b>Entregables del proyecto</b>	<b>Criterio de aceptación para cada entregable</b>	
Movimiento de tierras	Chequeos de niveles con tolerancia de +/- 2,5cm Chequeos de compactación 92% de Proctor Conformación de taludes al 2:1	
Sistema Pluvial	Prueba de continuidad a tubería Concreto de pozos: Resistencia 245 kg/cm <sup>2</sup> a 28 días Revisión de armadura de pozos por inspección Revisión topográfica de tubería en trazo y pendientes	
Sistema Sanitario	Prueba de continuidad a tubería Prueba de estanqueidad a tubería Concreto de pozos: Resistencia 245 kg/cm <sup>2</sup> a 28 días	

	Revisión de armadura de pozos por inspección Revisión topográfica de tubería en trazo y pendientes
Sistema potable	Prueba de presión 200psi a 2 horas Revisión topográfica de tubería en trazo
Sistema media tensión	Prueba de continuidad a tubería Concreto de pozos: Resistencia 245 kg/cm <sup>2</sup> a 28 días Revisión de armadura de cajas y seccionadoras por inspección Revisión topográfica de tubería en trazo y pendientes
Sistema telecomunicaciones	Prueba de continuidad a tubería Concreto de pozos: Resistencia 245 kg/cm <sup>2</sup> a 28 días Revisión de armadura de arquetas por inspección Revisión topográfica de tubería en trazo y pendientes
Muros de retención	Revisión de graduación de la roca Certificación de mallas gavión Plomo de muros Chequeos de compactación 95% de Proctor del material para relleno Muestreo estadístico de piedra para relleno de gaviones
Pavimentos	Pruebas de compactación a capas estructurales Chequeo de niveles de capas +/-5mm Pruebas de compactación a carpeta Extracción de núcleos de asfalto mínimo 10cm de espesor Pruebas de concreto a cordones 210 kg/cm <sup>2</sup> a 28 días
<b>Exclusiones del proyecto</b>	
Paisajismo Estructuras de pórtico Fincas filiales Iluminación Trabajos en ruta Nacional / calle pública	
<b>Gerente de proyecto</b>	Gabriela Solano

*Nota:* Se muestra el cuadro para la definición del alcance de Evolution Free Zone.

#### 4.3.1.4 Crear la EDT

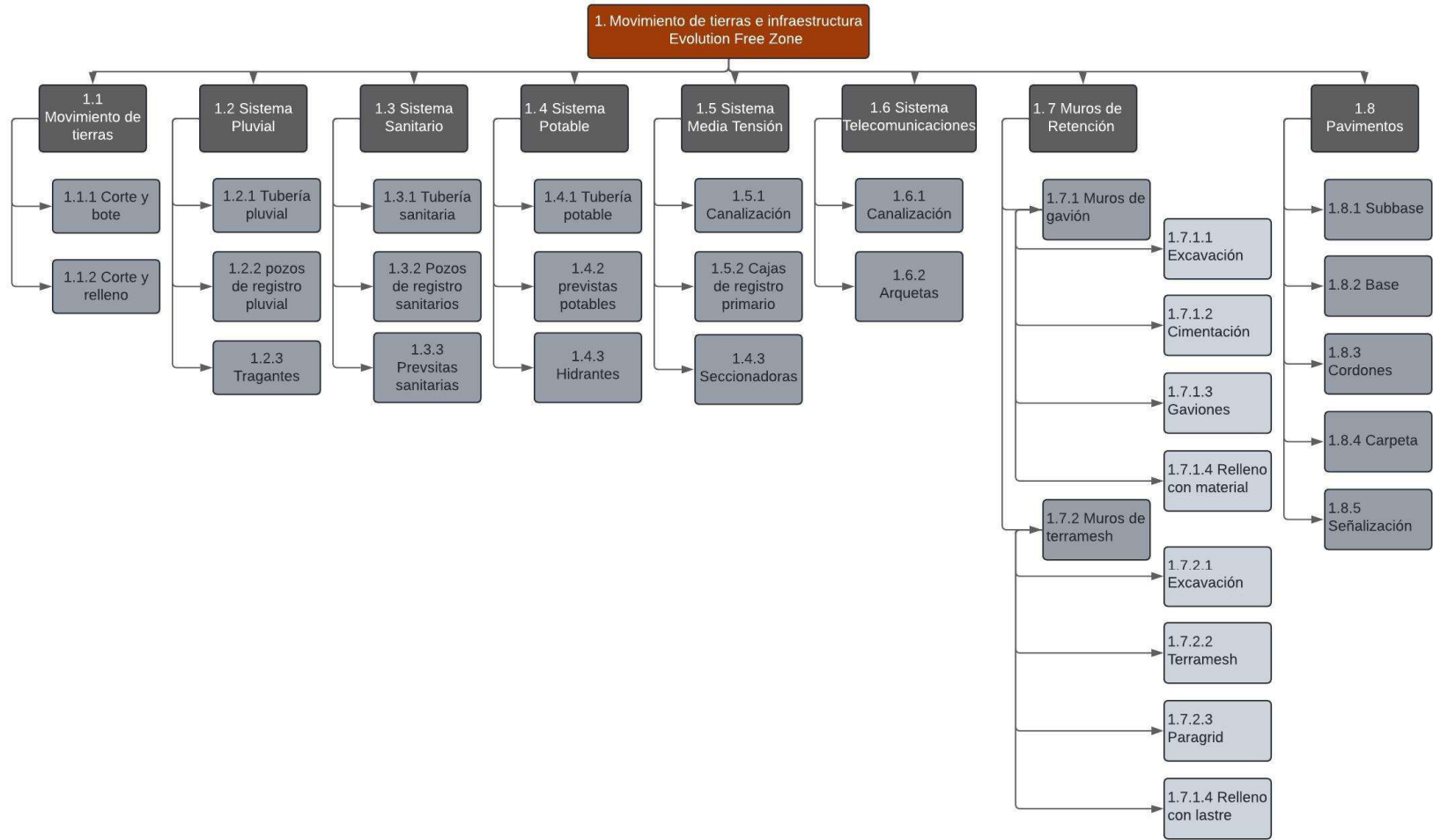
“La EDT es una descomposición jerárquica del alcance total del trabajo a realizar por el equipo del proyecto para cumplir con los objetivos del proyecto y crear los entregables requeridos” (PMI, 2017, p.157), es decir, que para su creación hay que realizar una división del

trabajo en entregables y paquetes de trabajo, de forma tal que las actividades sean lo más detalladas y específicas posibles para facilitar la aplicación de los grupos de procesos.

Para este caso, un proyecto de construcción civil con un alcance definido y un enfoque de actividades predictivo se puede realizar una estructura de desglose de trabajo que permita controlar, en primera instancia cada uno de los entregables, representados en este caso por cada uno de los sistemas a realizar, posteriormente en cuentas de control. Para el caso específico de este proyecto, los entregables de los muros de retención presentan paquetes de trabajo, debido a la complejidad de este entregable.


EA continuación, en la Figura 24 se muestra la EDT y en la Figura 25 se muestra el diccionario de la EDT respectivamente.

**Figura 24**  
*Estructura de desglose del trabajo para el proyecto Evolution Free Zone*



*Nota:* La figura muestra el desglose de actividades para la ejecución del proyecto de Evolution Free Zone.

**Figura 25**  
Diccionario de la EDT

<b>GERENCIA ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS</b>			
<b>DICCIONARIO DE LA EDT</b>			
			
<b>Cuenta de control</b>	<b>1.1 Movimiento de tierras</b>	<b>Organización responsable</b>	Oswaldo Fernández
Entregable	1.1.1 Corte y Bote		
Descripción	Cortes de material excedente de material para exportar a botadero		
Consideraciones adicionales	clima <ul style="list-style-type: none"> <li>• Debe avanzar lo máximo posible en verano para evitar el mal clima</li> <li>• Los permisos de viabilidad ambiental de botadero al día</li> </ul>		
Calendarización aproximada	01/08/2024 al 01/08/2024	Duración estimada	120 días
<b>Cuenta de control</b>	<b>1.1 Movimiento de tierras</b>	<b>Organización responsable</b>	Oswaldo Fernández
Entregable	1.1.2 Corte y Relleno		
Descripción	Cortes de material para rellenar otras zonas que requieren ajustar los niveles		
Consideraciones adicionales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Requiere considerar las características de las vetas de material de sitio</li> <li>• Equipos de relleno acorde a las necesidades</li> </ul>		
Calendarización aproximada	22/7/2024-05/10/2024	Duración estimada	150 días
<b>Cuenta de control</b>	<b>1.2 Sistema Pluvial</b>	<b>Organización responsable</b>	Róger Delgado
Entregable	1.2.1 Tubería pluvial		
Descripción	Instalación de tubería de concreto para el manejo de agua pluvial		
Consideraciones adicionales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Colocación de empaques de hule por especificación técnica</li> <li>• Revisión topográfica cada tres tubos</li> </ul>		
Calendarización aproximada	23/09/2024-27/01/2025	Duración estimada	90 días

<b>Cuenta de control</b>	<b>1.2 Sistema Pluvial</b>	<b>Organización responsable</b>	Oswaldo Fernández
Entregable	1.2.2 Pozos de registro pluvial		
Descripción	Construcción de pozos de concreto para el registro de la tubería pluvial		
Consideraciones adicionales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Considerar la resistencia de concreto especificada para cada elemento</li> <li>• Acabados de tapas de hierro fundido según arte en planos</li> </ul>		
Calendarización aproximada	26/12/2024-26/02/2025	Duración estimada	45
<b>Cuenta de control</b>	<b>1.2 Sistema Pluvial</b>	<b>Organización responsable</b>	Oswaldo Fernández
Entregable	1.2.3 Tragantes		
Descripción	Construcción de tragantes, estructuras de captación de agua pluvial en cordones para ingreso al sistema pluvial		
Consideraciones adicionales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acabado de concha de tragantes con rejillas</li> <li>• Detalles de refuerzo de acero y resistencia de concreto</li> </ul>		
Calendarización aproximada	27/02/2025-30/04/2025	Duración estimada	45 días
<b>Cuenta de control</b>	<b>1.3 Sistema sanitario</b>	<b>Organización responsable</b>	Róger Delgado
Entregable	1.3.1 Tubería Sanitaria		
Descripción	Construcción de la tubería sanitaria con tubo F949, incluye excavación y rellenos según planos, previstas hacia filiales		
Consideraciones adicionales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisión topográfica de pendiente del terreno</li> <li>• Rellenos con préstamo para el atraque</li> </ul>		
Calendarización aproximada	04/10/2024-07/02/2025	Duración estimada	90 días
<b>Cuenta de control</b>	<b>1.3 Sistema sanitario</b>	<b>Organización responsable</b>	Róger Delgado

Entregable	1.3.2 Pozos de registro sanitarios		
Descripción	Construcción de pozos de concreto para el registro de la tubería sanitaria		
Consideraciones adicionales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar resistencia del concreto de pozos y detalles de refuerzo</li> <li>• Tapas de hierro fundido con detalle según arte en planos</li> </ul>		
Calendarización aproximada	26/12/2024-05/03/2025	Duración estimada	50 días
<b>Cuenta de control</b>	<b>1.3 Sistema sanitario</b>	<b>Organización responsable</b>	Róger Delgado
Entregable	1.3.3 Previstas sanitarias		
Descripción	Previstas sanitarias con tubería F949 hacia las filiales		
Consideraciones adicionales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incluir caja de registro y sifón</li> <li>• Considerar ubicación topográfica de Plan Maestro (<i>Master Plan</i>)</li> </ul>		
Calendarización aproximada	06/03/2025-23/04/2025	Duración estimada	35 días
<b>Cuenta de control</b>	<b>1.4 Sistema Potable</b>	<b>Organización responsable</b>	Mauricio Solís
Entregable	1.4.1 Tubería potable		
Descripción	Construcción de tubería potable con polietileno de alta densidad, incluye excavación y relleno		
Consideraciones adicionales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar valores para la termofusión</li> <li>• Permisos de trabajo en caliente necesarios</li> </ul>		
Calendarización aproximada	06/11/2024 al 25/02/2025	Duración estimada	80 días
<b>Cuenta de control</b>	<b>1.4 Sistema Potable</b>	<b>Organización responsable</b>	Mauricio Solís
Entregable	1.4.2 Prevsitas potables		
Descripción	Construcción de las previstas potables que son la derivación de la tubería principal a cada filial.		



Consideraciones adicionales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificación topográfica de alineamiento contra finca filial</li> <li>• Verificación de diámetro solicitado en planos</li> </ul>		
Calendarización aproximada	18/12/2024 al 25/02/2025	Duración estimada	50 días
<b>Cuenta de control</b>	<b>1.4 Sistema Potable</b>	<b>Organización responsable</b>	Mauricio Solís
Entregable	1.4.3 Hidrantes		
Descripción	Instalación de hidrantes según su ubicación en planos conectados a la red pluvial del proyecto		
Consideraciones adicionales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Validar que el material esté aprobado por la inspección de manera formal</li> <li>• Realizar prueba de incendio según NFPA</li> </ul>		
Calendarización aproximada	18/12/24 al 04/02/2025	Duración estimada	35 días
<b>Cuenta de control</b>	<b>1.4 Sistema de media tensión</b>	<b>Organización responsable</b>	Roger Delgado
Entregable	1.4.1 Canalización		
Descripción	Construcción de canalización de media tensión, con tubería SDR41 PVC, incluye excavación, relleno con arena y sello de tobacemento		
Consideraciones adicionales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar cada detalle de cantidad de tubos en canalización</li> <li>• Verificación topográfica del trazo</li> </ul>		
Calendarización aproximada	01/01/2025 al 12/08/2025	Duración estimada	160 días
<b>Cuenta de control</b>	<b>1.4 Sistema de media tensión</b>	<b>Organización responsable</b>	Róger Delgado
Entregable	1.4.2 Cajas de registro primarias		
Descripción	Construcción de cajas de concreto según detalle en planos y especificaciones técnicas		
Consideraciones adicionales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar resistencia de concreto y detalle de armadura</li> <li>• Validar ubicación topográfica</li> </ul>		

Calendarización aproximada	01/01/2025 al 22/04/2025	Duración estimada	80 días
<b>Cuenta de control</b>	<b>1.4 Sistema de media tensión</b>	<b>Organización responsable</b>	Róger Delgado
Entregable	1.4.3 Seccionadoras		
Descripción	Construcción de cajas para seccionadoras, incluye actividades de excavación, encofrado, colocación de acero y colado de concreto		
Consideraciones adicionales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Validar derivaciones y ubicación topográfica</li> <li>• Llevar registros de mediciones de acero y resistencia de concreto</li> </ul>		
Calendarización aproximada	18/09/2023-05/10/2024	Duración estimada	
<b>Cuenta de control</b>	<b>1.5 Sistema de telecomunicaciones</b>	<b>Organización responsable</b>	Oswaldo Fernández
Entregable	1.5.1 Canalización		
Descripción	Excavación y colocación de tubería de tipo COD		
Consideraciones adicionales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar que el material esté aprobado por inspección</li> <li>• Revisión de rellenos de arena para protección de la tubería</li> </ul>		
Calendarización aproximada	23/04/2025 al 07/10/2025	Duración estimada	120 días
<b>Cuenta de control</b>	<b>1.5 Sistema de telecomunicaciones</b>	<b>Organización responsable</b>	Oswaldo Fernández
Entregable	1.5.2 Arquetas		
Descripción	Construcción de arquetas, que son las estructuras de registro para tuberías de telecomunicaciones		
Consideraciones adicionales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Registro de refuerzo y resistencias de concreto</li> <li>• Ubicación topográfica</li> </ul>		
Calendarización aproximada	18/09/2023-05/10/2024	Duración estimada	

<b>Cuenta de control</b>	<b>1.6 Muros de retención</b>	<b>Organización responsable</b>	Mauricio Solís
Entregable	1.6.1 Muros de Gavión		
Descripción	Construcción de muros de gavión para el soporte de las calles, estos muros tienen un diseño y estabilidad geotécnica		
Consideraciones adicionales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificación topográfica de niveles y trazos</li> <li>• Certificación de materiales a utilizar</li> </ul>		
Calendarización aproximada	16/01/2025 al 09/06/2025	Duración estimada	103 días
<b>Cuenta de control</b>	<b>1.6 Muros de retención</b>	<b>Organización responsable</b>	Mauricio Solís
Entregable	1.6.2 Muros de Terramesh		
Descripción	Construcción de muros de gavión para el soporte de las calles, estos muros tienen un diseño y estabilidad geotécnica, se coloca la piedra en la canasta y de debe extender la cola y ser prensada con lastre		
Consideraciones adicionales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificación topográfica de niveles y trazos</li> <li>• Certificación de materiales a utilizar</li> </ul>		
Calendarización aproximada	06/02/2025 al 19/03/2025	Duración estimada	158 días
<b>Cuenta de control</b>	<b>1.7 Pavimentos</b>	<b>Organización responsable</b>	Mauricio Solís
Entregable	1.7.1 Subbase		
Descripción	Colocación de material granular según especificaciones, en espesor y trazo topográfico		
Consideraciones adicionales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El material debe cumplir el CR-2020</li> <li>• Chequeos de compactación por capa</li> </ul>		
Calendarización aproximada	26/02/2025 al 12/08/2025	Duración estimada	120 días
<b>Cuenta de control</b>	<b>1.7 Pavimentos</b>	<b>Organización responsable</b>	Mauricio Solís
Entregable	1.7.2 Base		

Descripción	Colocación de material granular según especificaciones, en espesor y trazo topográfico		
Consideraciones adicionales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El material debe cumplir el CR-2020</li> <li>• Chequeos de compactación por capa</li> </ul>		
Calendarización aproximada	21/05/2025 al 23/09/2025	Duración estimada	90 días
<b>Cuenta de control</b>	<b>1.7 Pavimentos</b>	<b>Organización responsable</b>	Mauricio Solís
Entregable	1.7.3 Cordones		
Descripción	Construcción de obra de concreto de cordones para confinar el pavimento, incluye encofrado, colado y acabado.		
Consideraciones adicionales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisión de niveles con topografía</li> <li>• Registrar resistencias de concreto</li> </ul>		
Calendarización aproximada	26/03/2025 al 21/10/2025	Duración estimada	150 días
<b>Cuenta de control</b>	<b>1.7 Pavimentos</b>	<b>Organización responsable</b>	Mauricio Solís
Entregable	1.7.4 Mezcla asfáltica		
Descripción	Colocación de mezcla asfáltica en caliente, de modo que se cumpla con el diseño de mezcla solicitado de 19mm		
Consideraciones adicionales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisión de compactación de las capas con la densidad máxima teórica</li> <li>• Extracción de núcleos para verificar los espesores.</li> </ul>		
Calendarización aproximada	24/09/2025 al 11/11/2025	Duración estimada	35 días
<b>Cuenta de control</b>	<b>1.7 Pavimentos</b>	<b>Organización responsable</b>	Mauricio Solís
Entregable	1.7.5 Señalización		
Descripción	Demarcación vial con pintura termoplástica, se incluyen las señales horizontales y el señalamiento vertical		

Consideraciones adicionales	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Verificar los niveles de esferas de vidrio para la retroluminocidad</li> <li>● Revisión de premarcación por la inspección</li> </ul>		
Calendarización aproximada	24/12/2025 al 13/01/2026	Duración estimada	15 días

*Nota:* La figura muestra el diccionario de la EDT para el proyecto de Evolution Free Zone

#### 4.3.2 Procesos de planificación para la gestión del cronograma

“La programación del proyecto proporciona un plan detallado que representa el modo y el momento en que le proyecto entregará los productos, servicios y resultados definidos en el alcance del proyecto” (PMI, 2017, p.175). De esta manera se puede entender la importancia de la planificación del cronograma como una herramienta para la comunicación, ya que permite la extracción de información que permitirá la gestión de las expectativas de los interesados y para la medición del desempeño del proyecto.

Este grupo de procesos está formado por cinco procesos que permiten en conjunto la conformación total de un cronograma de proyecto, de forma tal que se definen estos procesos por separado para la conformación del cronograma.

##### 4.3.2.1 Planificar la gestión del cronograma

“Planificar la Gestión del Cronograma es el proceso de establecer las políticas, los procedimientos y la documentación para planificar, desarrollar, gestionar, ejecutar y controlar el cronograma del proyecto” (PMI, 2017, p.179)

En este apartado el director de proyecto debe seleccionar la herramienta para programación a utilizar, que para el caso de la compañía será MS Project. Se define la unidad de medida que para este proyecto será en días, la periodicidad para la actualización, la cual es definida como mensual y la cadencia de control para la generación de reportes en semanal.

##### 4.3.2.2 Definir las actividades

“Definir las Actividades es el proceso de identificar y documentar las acciones específicas que se deben realizar para elaborar los entregables del proyecto.” (PMI, 2017, P.183) Este

proceso proporciona una base para la estimación, la programación, ejecución, el monitoreo y control del trabajo del proyecto. Esto se logra descomponiendo los paquetes de trabajo en actividades más pequeñas que permiten realizar la planificación, la programación y el control de una forma más simplificada.

Asimismo, el gerente de proyecto utilizando la técnica de juicio de experto por la experiencia de realizar proyectos anteriores y realizando una descomposición de las actividades se identifican las actividades necesarias para llevar a cabo los paquetes de trabajo de la EDT, estas se presentan a continuación en la Figura 26.

#### **4.3.2.3 Secuenciar las actividades**

“Consiste en identificar y documentar las relaciones entre las actividades del proyecto” (PMI, 2017, p.187). Este proceso consiste en establecer relaciones de dependencia entre las actividades y proceder a establecer un orden lógico para la ejecución de estas. Esta secuencia se puede realizar utilizando el juicio de expertos del director de proyectos ya que posee amplia experiencia en la ejecución de proyectos anteriores.

Estas dependencias son de tipo: comienzo-comienzo, fin-comienzo y fin-fin. Estas también pueden contar con retrasos o adelantos dependiendo de las necesidades de plazos y espacios físicos. En la Figura 26 se muestra la plantilla del proyecto donde se secuencian las actividades.

#### **4.3.2.4 Estimar la duración de las actividades**

“Estimar la Duración de las Actividades es el proceso de realizar una estimación de la cantidad de períodos de trabajo necesarios para finalizar las actividades individuales con los recursos estimados. El beneficio clave de este proceso es que establece la cantidad de tiempo necesario para finalizar cada una de las actividades” (PMI, 2017, p.195).

Para este proyecto el director se puede apoyar en los datos históricos de la compañía para obtener rendimientos de las actividades para establecer las duraciones por medio de estimaciones análogas. También es utilizable la estimación paramétrica, particularmente para actividades de relleno y bote de material en zonas cercanas para establecer duraciones y

rendimientos. En la Figura 26 se muestra la aplicación de estas metodologías para el cálculo de las duraciones.

#### 4.3.2.5 Desarrollar el cronograma


“Desarrollar el cronograma es el proceso de analizar secuencias de actividades, duraciones, requisitos de recursos y restricciones del cronograma para crear un modelo de programación para la ejecución, el monitoreo y el control del proyecto” (PMI, 2017, p.205).


Este proceso tiene como fin generar una representación gráfica donde se condensa la duración, secuencia y dependencia, de forma tal que se muestra claramente las fechas de inicio y fin para ayudar en la programación de los requerimientos.

Para el desarrollo del cronograma se incluye la información recabada en el MS Project, de forma tal que con la alimentación de los datos se genera un diagrama de Gantt.


**Figura 26**


*Cuadro para el proceso de planificación de la gestión del cronograma de Evolution Free Zone*

<b>GERENCIA ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS</b>			
<b>PLAN DE GESTIÓN DEL CRONOGRAMA</b>			
<b>Nombre del proyecto</b>	Movimiento de tierras e infraestructura Evolution Free Zone		
<b>Código de proyecto</b>	MCR-2240E		
<b>Fecha de inicio del proyecto</b>	1 de agosto de 2024		
<b>Fecha de finalización del proyecto</b>	30 de enero de 2026		
<b>Planificar la gestión del cronograma</b>			
<b>Herramienta de programación</b>	MS Project		
<b>Unidad de medida</b>	Días		
<b>Periodicidad de actualización</b>	Mensual		
<b>Código EDT</b>	<b>Nombre de las actividades</b>	<b>Predecesoras y dependencias</b>	<b>Duración estimada</b>
1	<b>Evolution Free Zone I Etapa</b>		<b>379 días</b>
1.1	<b>Movimiento de tierras</b>		<b>150 días</b>
1.1.1	Corte y Bote		120 días

<b>GERENCIA ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS</b>			
<b>PLAN DE GESTIÓN DEL CRONOGRAMA</b>			
<b>Nombre del proyecto</b>	Movimiento de tierras e infraestructura Evolution Free Zone		
<b>Código de proyecto</b>	MCR-2240E		
<b>Fecha de inicio del proyecto</b>	1 de agosto de 2024		
<b>Fecha de finalización del proyecto</b>	30 de enero de 2026		
<b>Planificar la gestión del cronograma</b>			
<b>Herramienta de programación</b>	MS Project		
<b>Unidad de medida</b>	Días		
<b>Periodicidad de actualización</b>	Mensual		
<b>Código EDT</b>	<b>Nombre de las actividades</b>	<b>Predecesoras y dependencias</b>	<b>Duración estimada</b>
1.1.2	Corte y Relleno	1.1.1	150 días
1.2	<b>Sistema Pluvial</b>		<b>157,5 días</b>
1.2.1	Tubería Pluvial	1.1.2 CC+25%	90 días
1.2.2	Pozos de registro pluviales	1.2.1 FC -25%	45 días
1.2.3	Tragantes	1.2.2	45 días
1.3	<b>Sistema Sanitarios</b>		<b>143,5 días</b>
1.3.1	Tubería Sanitaria	1.2.1 CC+10%	90 días
1.3.2	Pozos de registro sanitarios	1.2.2 CC	50 días
1.3.3	Previstas sanitarias	1.3.2	35 días
1.4	<b>Sistema potable</b>		<b>80 días</b>
1.4.1	Tubería potable	1.3.1 CC+25%	80 días
1.4.2	Previstas potables	1.4.1 FF	50 días
1.4.3	Hidrantes	1.4.2 CC	35 días
1.5	<b>Sistema de media tensión</b>		<b>160 días</b>
1.5.1	Canalización	1.4.1 CC+50%	160 días



<b>GERENCIA ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS</b>			
<b>PLAN DE GESTIÓN DEL CRONOGRAMA</b>			
<b>Nombre del proyecto</b>	Movimiento de tierras e infraestructura Evolution Free Zone		
<b>Código de proyecto</b>	MCR-2240E		
<b>Fecha de inicio del proyecto</b>	1 de agosto de 2024		
<b>Fecha de finalización del proyecto</b>	30 de enero de 2026		
<b>Planificar la gestión del cronograma</b>			
<b>Herramienta de programación</b>	MS Project		
<b>Unidad de medida</b>	Días		
<b>Periodicidad de actualización</b>	Mensual		
<b>Código EDT</b>	<b>Nombre de las actividades</b>	<b>Predecesoras y dependencias</b>	<b>Duración estimada</b>
1.5.2	Cajas de registro primarias	1.5.1 CC	80 días
1.5.3	Seccionadoras	1.5.2	80 días
1.6	<b>Sistema de telecomunicaciones</b>		<b>120 días</b>
1.6.1	Canalización	1.5.1 CC+50%	120 días
1.6.2	Arquetas	1.6.1 FF	80 días
1.7	<b>Muros de retención</b>		<b>173 días</b>
1.7.1	<b>Muro de gavión</b>		<b>103 días</b>
1.7.1.1	Excavación	1.1.1	15 días
1.7.1.2	Cimentación	1.7.1.1	8 días
1.7.1.3	Gaviones	1.7.1.2	50 días
1.7.1.4	Relleno con material de sitio	1.7.1.3	30 días
1.7.2	<b>Muro de Terramesh</b>		<b>158 días</b>
1.7.2.1	Excavación	1.7.1.1	30 días
1.7.2.2	Terramesh	1.7.2.1	90 días
1.7.2.3	Paragrid	1.7.2.2 CC+8 días	90 días

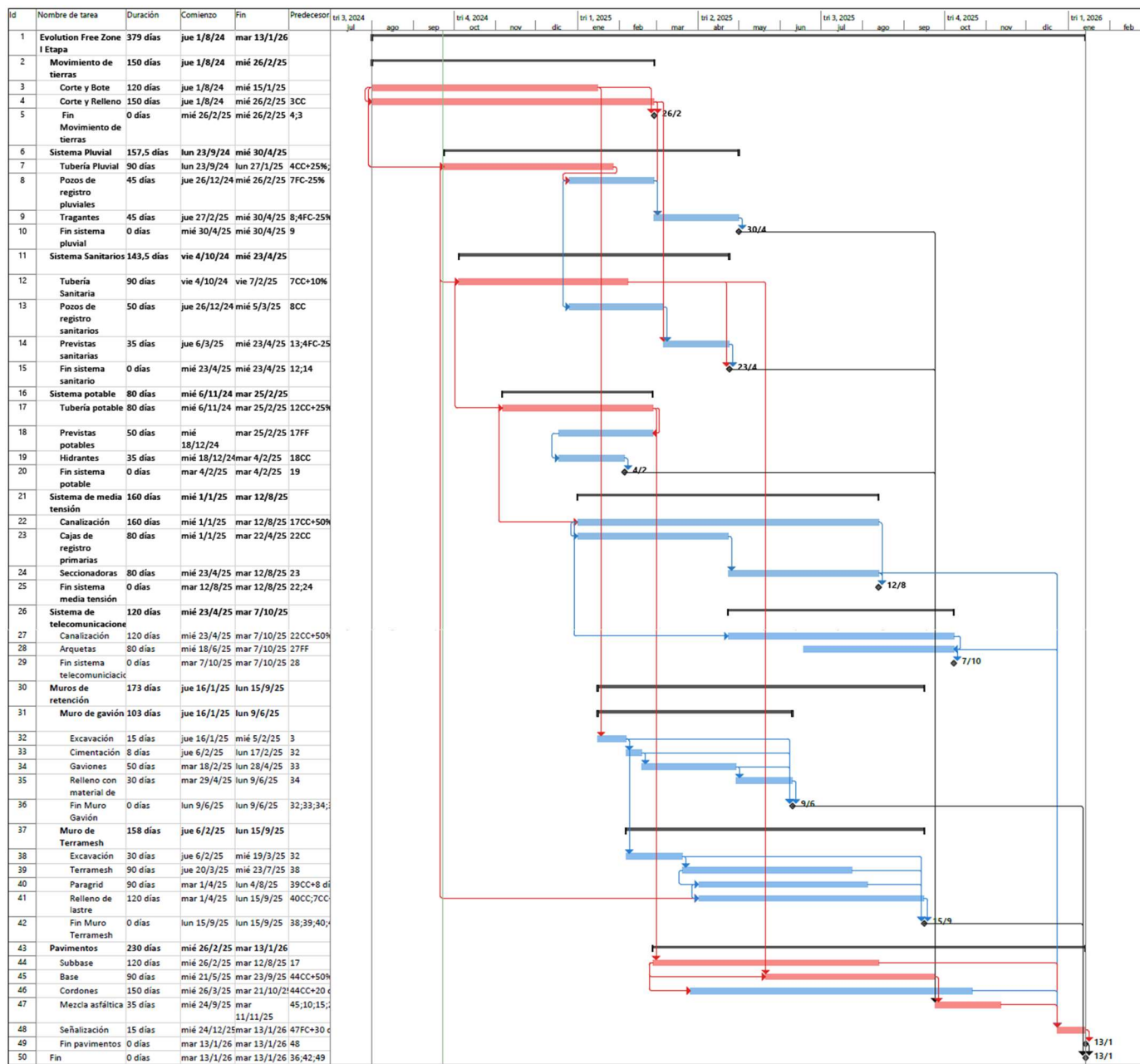
GERENCIA ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS PLAN DE GESTIÓN DEL CRONOGRAMA			
<b>Nombre del proyecto</b>	Movimiento de tierras e infraestructura Evolution Free Zone		
<b>Código de proyecto</b>	MCR-2240E		
<b>Fecha de inicio del proyecto</b>	1 de agosto de 2024		
<b>Fecha de finalización del proyecto</b>	30 de enero de 2026		
<b>Planificar la gestión del cronograma</b>			
<b>Herramienta de programación</b>	MS Project		
<b>Unidad de medida</b>	Días		
<b>Periodicidad de actualización</b>	Mensual		
<b>Código EDT</b>	<b>Nombre de las actividades</b>	<b>Predecesoras y dependencias</b>	<b>Duración estimada</b>
1.7.2.4	Relleno de lastre	1.7.2.3 CC	120 días
1.8	<b>Pavimentos</b>		<b>230 días</b>
1.8.1	Subbase	1.4.1	120 días
1.8.2	Base	1.8.1 CC+50%	90 días
1.8.3	Cordones	1.8.1 CC+ 8 días	150 días
1.8.4	Mezcla asfáltica	1.8.2; 1.8.3 CC+50%	35 días
1.8.5	Señalización	1.8.4 +30 días	15 días

*Nota:* La figura muestra el formato de informe para los grupos de procesos para la planificación de la gestión del cronograma del proyecto Evolution Free Zone. Autoría propia

Con la generación de un cronograma que cumpla los requerimientos de plazo se procede a someter a aprobación del cliente este cronograma, este proceso constituye la generación de la línea base del cronograma, y las variaciones, ampliaciones o modificaciones a esta línea base deberán ser aprobadas por el cliente para ser consideradas como válidas.

Esta herramienta constituye un insumo valioso para el control del trabajo, verificar si existen desviaciones a esta programación, si son recuperables o si se deben aplicar técnicas como compresión tales como *crashing* o *fast tracking*, en la Figura 27 se muestra el cronograma de obra propuesto para el proyecto.

**Figura 27**  
**Cronograma de obra del Proyecto Evolution Free Zone**



**Nota:** La figura muestra el cronograma y diagrama de Gantt del proyecto Evolution Free Zone en MS Project

Con respecto al cronograma se deben aclarar diversos puntos, según la experiencia del director de proyecto se elabora un cronograma donde la ruta crítica responde a los supuestos establecidos, es decir, el movimiento de tierras es fundamental, así mismo como las tuberías potables, sanitarias y potables. No se incluyen en esta ruta los pozos y demás estructuras de estos sistemas debido a que estos están programados en paralelo con las tuberías y como su

duración es menor se podría ejecutar sin afectar la criticidad, estas actividades deberían monitorearse para evitar que se conviertan en críticas.

En el caso de los muros de retención, estos se desarrollan en una zona puntual, los mismos no son críticos según esta programación y coinciden con el criterio del director de proyecto, sin embargo, estos deberían ser monitoreados porque un retraso general en estas actividades podría impactar la secuencia de construcción y la disponibilidad de equipos.

A nivel de pavimentos la ruta crítica se refleja en la base, subbase y la carpeta, situación similar con los cordones donde se muestra que estos están en paralelo con la construcción de los demás elementos. Los sistemas de telecomunicaciones y media tensión reflejan estar por fuera de la ruta crítica debido a su ubicación en zonas verdes.

Con respecto a estas actividades, por un tema de espacio no puede aplicarse una ejecución rápida, ya que el cronograma está considerado para trabajarse en zonas diferentes, debido que estas actividades por un tema de espacio físico y seguridad ocupacional no pueden ejecutarse de manera simultánea. Es probable incorporar estrategias de intensificación suministrando más recursos a los frentes de trabajo para avanzar más rápido en una actividad. Por ejemplo, una cuadrilla de colocación de tubería pluvial está considerada con una excavadora para realizar la excavación, colocar el tubo y apoyar en los rellenos, podría intensificarse esta actividad si se añade otra excavadora para que de este modo la primera solo se encargue de abrir zanja y la otra coloque tubería y apoye en el relleno. Esta estrategia podría implementarse, sin embargo, una restricción que ha supuesto la compañía es que todos los equipos sean propios, por ende, el contar con esta excavadora adicional estaría supeditado a la disponibilidad de máquinas en la compañía.

Ahora bien, estas actividades críticas han sido analizadas por medio de la fórmula de PERT para establecer una duración promedio y de esta manera incluir reservas de contingencia, para ello, el director de proyecto por medio de su juicio experto y apoyado en rendimientos históricos de la compañía estableció las duraciones esperadas para las actividades:

$$T \text{ esperado} = \frac{T_o + 4xT_{mp} + T_p}{6}$$

Donde  $T_o$  es tiempo optimista,  $T_{mp}$  es tiempo más probable y  $T_p$  es tiempo pesimista, estos valores se calculan para cada actividad y se incluyen en el cronograma anterior; aunque existen reservas de contingencia para actividades de movimiento de tierras es fundamental observar que estas actividades iniciaran en agosto, el cual es un mes de estación lluviosa, por ende es de vital importancia validar los rendimientos que se tienen durante los meses de agosto, setiembre y octubre para garantizar que se esté cumpliendo lo plasmado en el cronograma, dado que los días de lluvia no será reconocidos de manera contractual, estos retrasos podrían generar tiempo no recuperables en la programación y generar que se deba realizar una compresión del cronograma en actividades siguientes.

En cuanto a reserva de gestión, se ha asumido un impacto adicional a ciertos materiales de importación tales como la tubería potable, hidrantes, lo cuales según la experiencia del director de proyecto podrían atrasarse en los traslados marítimo o tener problemas en almacenes fiscales, por ende, es importante tratar de considerar este riesgo desconocido.

### **4.3.3 Procesos de planificación para la gestión del costo**

“La gestión de costos del proyecto incluye los procesos involucrados en planificar, estimar, presupuestar, financiar, obtener financiamiento, gestionar y controlar los costos de modo que se complete el proyecto dentro del presupuesto aprobado” (PMI, 2017, p.231).

En este apartado es importante considerar la adaptación que puede tener el proceso a cada proyecto, dependiendo de la experiencia de la organización, del clima organizacional y la gobernanza. En particular, Constructora Meco cuenta con un suministro de materiales internos, precios negociados con proveedores por materiales externos, servicios acordados con contratistas, tarifas de maquinaria y rendimientos históricos que permiten la estimación de costos de una manera más eficiente.

#### **4.3.3.1 Planificar los costos**

“Planificar la gestión de los costos es el proceso de definir como se han de estimar, presupuestar gestionar, monitorear y controlar los costos del proyecto” (PMI, 2017, p.239). Este

proceso se debe desarrollar de manera única y se establecen momentos predefinidos para su ejecución. Brinda una orientación de la forma de manejar los costos durante el ciclo de vida del proyecto.

En este grupo de procesos el equipo de proyecto deberá establecer las metodologías herramientas y técnicas para planificar la gestión de los costos, estimar los costos y finalmente determinar el presupuesto del proyecto.

#### 4.3.3.2 Estimar los costos

“Es el proceso de desarrollar una aproximación del costo de los recursos necesarios para completar el trabajo del proyecto” (PMI, 2017, p.240) Básicamente constituye en realizar cálculos para establecer cuantitativamente los costos de las actividades necesarias para ejecutar los alcances del proyecto.

Para realizar la estimación de costos el equipo de proyecto se apoyó en técnicas y herramientas como el juicio de expertos, particularmente del director de proyecto con amplia experiencia en el desarrollo de proyectos de este tipo, en la estimación análoga de valores dada la experiencia en proyectos anteriores por parte de la empresa y las estimaciones paramétricas basados en los rendimientos de las actividades ejecutadas históricamente por la empresa.

De estos insumos se procede a realizar el cálculo de las actividades a nivel de costos directos, utilizando los rendimientos históricos y tarifas negociadas por parte de la compañía, esta información se muestra detalladamente en la Figura 28.

**Figura 28**

*Estructura para la estimación del costo directo de las actividades*

GERENCIA ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS					
ESTIMACIÓN DEL COSTO DE ACTIVIDADES					
Actividad	Suministro e instalación de tubería pluvial de 1800mm				
Total	1183	Costo Unitario Total		\$ 783,73	
Item	Cantidad	Rendimiento	Unidad	Costo Unitario	Costo Total
Materiales					
Tubo 1800mm	1301,3	1,1	m	\$ 678,00	\$ 882 281,40


Lastre para atraque	354,9	0,3	m3	\$ 35,12	\$ 12 464,09
Concreto	11,83	0,01	m3	\$ 60,13	\$ 711,34
<b>Mano de obra</b>					
Operario	173,97	6,8	hrs	\$ 6,38	\$ 1 109,93
Peones	57,99	20,4	hrs	\$ 4,53	\$ 262,70
Operador Excavadora	147,87	8	hrs	\$ 6,98	\$ 1 032,17
Operador vagoneta	22,18	53,33	hrs	\$ 5,43	\$ 120,44
<b>Maquinaria</b>					
Excavadora	147,87	8,00	hrs	\$ 78,12	\$ 11 552,00
Vagoneta	22,18	53,33	hrs	\$ 40,15	\$ 890,58
Brincón	3943,33	0,3	hrs	\$ 0,60	\$ 2 366,00
<b>Subcontratos</b>					
Colocación de tubos	1183	1	m	\$ 12,14	\$ 14 361,62
<b>Total</b>					<b>\$ 927 152,26</b>

*Nota:* Ejemplo de estructura para la estimación de costos para una tubería pluvial de concreto de 1800mm basada en rendimientos de actividades anteriores.

Otro punto adicional corresponde a la estimación de costos indirectos, estos se estiman típicamente para un mes de proyecto y se obtiene el costo de indirectos del mes, posteriormente se multiplican por la duración del proyecto en meses y se divide entre las distintas actividades según su peso en el costo total directo de la obra y de esta forma se tiene el costo total de las actividades que conformaran el presupuesto o tabla de pagos. En la Figura 29 se muestra un desglose de los costos indirectos del proyecto.

**Figura 29**

*Estructura para la estimación de los costos indirectos*

<b>GERENCIA ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS</b>					
<b>ESTIMACIÓN DEL COSTOS INDIRECTOS</b>					
Item	Costo	Cantidad	Costos mes	Duración	Costo Total
<b>Personal</b>					
Gerente de proyecto	\$ 6 000,00	1	\$ 6 000,00	18	\$108 000,00
Ingeniero Residente	\$ 4 500,00	1	\$ 4 500,00	18	\$ 81 000,00
Maestro de obras	\$ 3 000,00	1	\$ 3 000,00	18	\$ 54 000,00
Capataz	\$ 2 000,00	1	\$ 2 000,00	18	\$ 36 000,00

Chofer liviano	\$ 1 500,00	1	\$ 1 500,00	18	\$ 27 000,00
Bodeguero	\$ 1 500,00	1	\$ 1 500,00	18	\$ 27 000,00
<b>Maquinaria</b>					
Camioneta 4x4	\$ 1 500,00	3	\$ 4 500,00	18	\$ 81 000,00
Camión Liviano	\$ 1 200,00	1	\$ 1 200,00	18	\$ 21 600,00
<b>Otros</b>					
Alquiler de casas	\$ 4 000,00	1	\$ 4 000,00	18	\$ 72 000,00
Viáticos	\$ 800,00	1	\$ 800,00	18	\$ 14 400,00
Consumibles	\$ 200,00	1	\$ 200,00	18	\$ 3 600,00
Servicios Públicos	\$ 500,00	1	\$ 500,00	18	\$ 9 000,00
Seguridad	\$ 2 000,00	1	\$ 2 000,00	18	\$ 36 000,00
Control de calidad	\$ 4 000,00	1	\$ 4 000,00	18	\$ 72 000,00
Topografía	\$ 5 000,00	2	\$10 000,00	18	\$180 000,00
<b>Total mensual</b>			<b>\$45 700,00</b>	<b>Total</b>	<b>\$822 600,00</b>

*Nota:* Estructura para la estimación de costos indirectos mensuales y totales para el proyecto Evolution Free Zone.

En esta etapa se deben tener los costos asociados directamente a cada uno de los paquetes de trabajo, además de los costos indirectos en los que el proyecto debe incurrir para generar la entrega de valor establecida en el alcance.

#### 4.3.3.3 Determinar el presupuesto

“Es el proceso que consiste en sumar los costos estimados de las actividades individuales o paquetes de trabajo para establecer una línea base de costos aprobada” (PMI, 2017, p.248).

Para proyectos predictivos el presupuesto es elemental antes de iniciar incluso la planificación del proyecto debido a que debe presentarse una oferta por el alcance total del proyecto. En este caso el presupuesto original se consigna como la línea base de costos aprobada por el cliente, debido a que este presupuesto es el que se incluye en el contrato como acuerdo entre las partes.


Esta línea base de costos “es la versión aprobada del presupuesto del proyecto con fases de tiempo, excluida de cualquier reserva de gestión, la cual solo puede cambiarse a través de procedimientos formales de control de cambio” (PMI, 2017, p.254).

La Figura 30 muestra el desglose general del proyecto con cantidades, unidades, precio unitario y precio total.



**Figura 30**  
*Presupuesto de obra*

<b>GERENCIA ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS</b>					
<b>PRESUPUESTO</b>					
<b>Codigo EDT</b>	<b>Item</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Unidad</b>	<b>Precio Unitario</b>	<b>Precio Total</b>
1	<b>Evolution Free Zone I Etapa</b>				<b>\$12 796 662,96</b>
1.1	<b>Movimiento de tierras</b>				<b>\$ 2 307 123,62</b>
1.1.1	Corte y Bote	312000	m3	\$ 3,62	\$ 312 003,62
1.1.2	Corte y Relleno	326000	m3	\$ 6,12	\$ 1 995 120,00
1.2	<b>Sistema Pluvial</b>				<b>\$ 1 846 312,31</b>
1.2.1	Tubería Pluvial	1675	m3	\$ 912,76	\$ 1 528 873,00
1.2.2	Pozos de registro pluviales	29	und	\$ 5 125,56	\$ 148 641,24
1.2.3	Tragantes	37	und	\$ 4 562,11	\$ 168 798,07
1.3	<b>Sistema Sanitarios</b>				<b>\$ 470 348,17</b>
1.3.1	Tubería Sanitaria	1238	m	\$ 238,12	\$ 294 792,56
1.3.2	Pozos de registro sanitarios	23	und	\$ 4 896,65	\$ 112 622,95
1.3.3	Previstas sanitarias	49	und	\$ 1 284,34	\$ 62 932,66
1.4	<b>Sistema potable</b>				<b>\$ 748 996,53</b>
1.4.1	Tubería potable	1863	und	\$ 345,15	\$ 643 014,45
1.4.2	Previstas potables	36	und	\$ 738,14	\$ 26 573,04
1.4.3	Hidrantes	17	und	\$ 4 671,12	\$ 79 409,04
1.5	<b>Sistema de media tensión</b>				<b>\$ 723 285,74</b>
1.5.1	Canalización	3214	m	\$ 134,08	\$ 430 933,12
1.5.2	Cajas de registro primarias	26	und	\$ 6 893,12	\$ 179 221,12
1.5.3	Seccionadoras	15	und	\$ 7 542,10	\$ 113 131,50
1.6	<b>Sistema de telecomunicaciones</b>				<b>\$ 403 210,96</b>
1.6.1	Canalización	1844	m	\$ 137,00	\$ 252 628,00
1.6.2	Arquetas	33	und	\$ 4 563,12	\$ 150 582,96
1.7	<b>Muros de retención</b>				<b>\$ 1 649 748,70</b>
1.7.1	<b>Muro de gavión</b>				<b>\$ 512 981,67</b>
1.7.1.1	Excavación	354	m3	\$ 7,53	\$ 2 665,62
1.7.1.2	Cimentación	356	m2	\$ 234,15	\$ 83 357,40
1.7.1.3	Gaviones	1189	m3	\$ 354,15	\$ 421 084,35
1.7.1.4	Relleno con material de sitio	642	m3	\$ 9,15	\$ 5 874,30
1.7.2	<b>Muro de Terramesh</b>				<b>\$ 1 136 767,03</b>
1.7.2.1	Excavación	4982	m3	\$ 7,53	\$ 37 514,46
1.7.2.2	Terramesh	1895	m3	\$ 543,98	\$ 1 030 842,10
1.7.2.3	Paragrid	5721	m2	\$ 8,15	\$ 46 626,15

<b>GERENCIA ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS PRESUPUESTO</b>							
<b>Codigo EDT</b>	<b>Item</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Unidad</b>	<b>Precio Unitario</b>	<b>Precio Total</b>		
1.7.2.4	Relleno de lastre	1116	m3	\$ 19,52	\$ 21 784,32		
1.8	<b>Pavimentos</b>					<b>\$ 4 647 636,93</b>	
1.8.1	Subbase	8542	m3	\$ 38,65	\$ 330 148,30		
1.8.2	Base	3954	m3	\$ 42,13	\$ 166 582,02		
1.8.3	Cordones	4341	m	\$ 86,45	\$ 375 279,45		
1.8.4	Mezcla asfáltica	8536	ton	\$ 432,56	\$ 3 692 332,16		
1.8.5	Señalización	12340	m2	\$ 6,75	\$ 83 295,00		

*Nota:* Este cuadro muestra el resumen de presupuesto, este mismo se incluye como tabla de pagos a nivel contractual por lo que se convierte en la línea base de costos del proyecto aprobada por el cliente.

De este presupuesto se puede extraer la línea base de los costos, a través de la planificación del cronograma y distribuyendo los costos asociados a las diferentes actividades, de forma tal que en la Figura 31 se muestra la tabulación de los costos, donde se relaciona la programación del cronograma contra el presupuesto para establecer

**Figura 31**

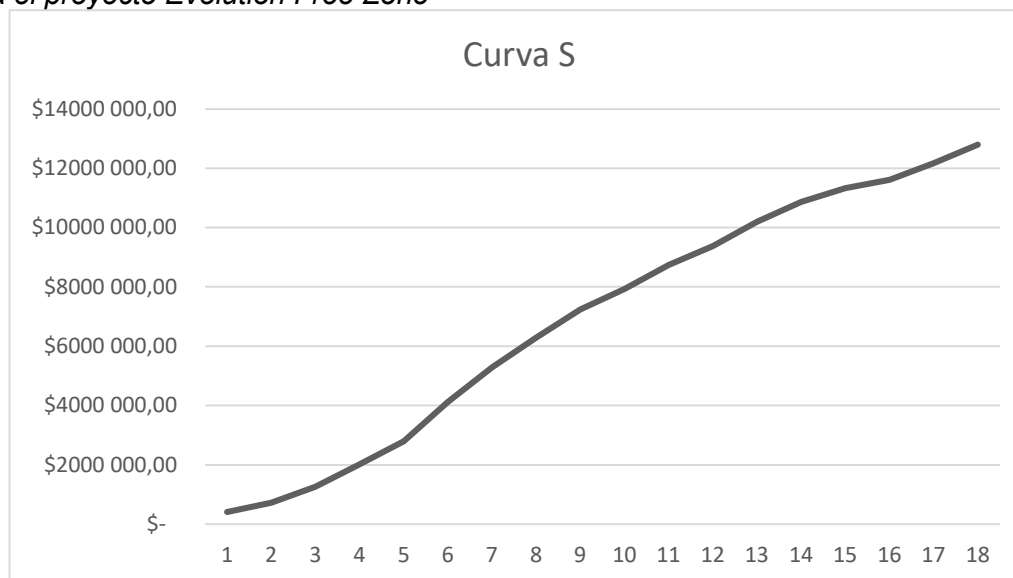
*Línea base de costos para el proyecto Evolution Free Zone*

<b>GERENCIA ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS</b>				
<b>LINEA BASE DE COSTOS</b>				
<b>Entregable</b>	<b>Mes 1</b>	<b>Mes 2</b>	<b>Mes 3</b>	<b>Mes 4</b>
<b>Movimiento de tierras</b>	\$ 415 282,25	\$ 253 783,60	\$ 276 854,83	\$ 322 99
<b>Sistema Sanitario</b>			\$ 37 627,85	\$ 65 84
<b>Sistema Pluvial</b>		\$ 55 389,37	\$ 221 557,48	\$ 276 94
<b>Sistema Potable</b>				\$ 89 87
<b>Sistema de Media tensión</b>				
<b>Sistema de telecomunicaciones</b>				
<b>Muros</b>				
<b>Pavimentos</b>				
<b>Mensual</b>	\$ 415 282,25	\$ 309 172,97	\$ 536 040,17	\$ 755 67
<b>Acumulado</b>	\$ 415 282,25	\$ 724 455,22	\$ 1 260 495,38	\$ 2 016 16

<b>Entregable</b>	<b>Mes 10</b>	<b>Mes 11</b>	<b>Mes 12</b>	<b>Mes 13</b>
<b>Movimiento de tierras</b>				
<b>Sistema Sanitario</b>				
<b>Sistema Pluvial</b>				
<b>Sistema Potable</b>				
<b>Sistema de Media tensión</b>	\$ 86 794,29	\$ 144 657,15	\$ 72 328,57	\$ 57 86
<b>Sistema de telecomunicaciones</b>	\$ 48 385,32	\$ 76 610,08	\$ 60 481,64	\$ 72 57
<b>Muros</b>	\$ 280 457,28	\$ 263 959,79	\$ 197 969,84	\$ 131 97
<b>Pavimentos</b>	\$ 278 858,22	\$ 325 334,59	\$ 302 096,40	\$ 557 71
<b>Mensual</b>	\$ 694 495,10	\$ 810 561,61	\$ 632 876,46	\$ 820 13
<b>Acumulado</b>	\$ 7 928 039,77	\$ 8 738 601,38	\$ 9 371 477,84	\$ 10 191 61

*Nota: La figura muestra la distribución temporal de los costos para el proyecto Evolution Free Zone, tabulados por meses p*

**Figura 32**  
**Curva S para el proyecto Evolution Free Zone**



*Nota:* La figura muestra la curva S graficada.

La Figura 32 muestra gráficamente la Curva S del proyecto, esta herramienta ayuda al director del proyecto y al resto del equipo a monitorear y controlar los costos acumulados del proyecto en un momento determinado, es decir, permite evaluar el desempeño comparando la planificación con el comportamiento real del proyecto en un momento determinado. Genera información valiosa para determinar si el proyecto está consumiendo más recursos de los planificados a un momento dado o si el proyecto se encuentra desfasado con el plazo. Visto de otra manera, permite identificar riesgos asociados al consumo de recursos y plazo de manera oportuna.

En proyectos de esta índole es muy común que hacia el final de la curva no se muestre la meseta esperada y que más bien siga un ritmo hacia arriba, esto es debido a que el ítem más oneroso del proyecto corresponde a la carpeta asfáltica, que debe ser colocada al final y consume un gran parte del presupuesto.

#### **4.3.4 Procesos de planificación para la gestión de la calidad**

“Es el proceso de identificar los requisitos y/o estándares de calidad para el proyecto y sus entregables, así como documentar como el proyecto demostrará el cumplimiento de estos” (PMI,


2017, p.277). Este proceso cobra importancia dentro del proyecto debido a que define una guía de cómo se deberá verificar los parámetros de calidad durante el ciclo de vida del proyecto.

Para esto se genera una matriz de especificaciones de calidad, donde se indica la actividad, los parámetros a medir, los requisitos y la frecuencia en la medición de estos rubros, adicional puede anotarse los documentos de referencia para que los interesados puedan investigar de forma más detallada. La Figura 33 muestra en detalle la planificación de calidad para las distintas actividades del proyecto.

**Figura 33**

*Matriz para la planificación de la calidad*

<b>GERENCIA TÉCNICA DE CONSTRUCCIÓN</b>			
<b>PLANIFICACIÓN DE LA CALIDAD</b>			
<b>Nombre del Proyecto</b>	Evolution Free Zone		
<b>Código del Proyecto</b>	MCR-2240E		
<b>Objetivo de calidad</b>			
Ejecutar el proyecto de Evolution Free Zone con los más altos estándares de calidad en fiel cumplimiento con las especificaciones técnicas, las normativas de calidad aplicables y las mejores prácticas constructivas disponibles.			
<b>Métricas de calidad</b>			
<b>Actividad</b>	<b>Rubro</b>	<b>Cumplimiento</b>	<b>Frecuencia</b>
<b>Rellenos con material de sitio</b>	Caracterización del material	CBR, proctor	Mensual
	Compactación	92% del Proctor	Cada capa, mínimo 300m <sup>2</sup>
	Humedad óptima	28%	Cada capa, mínimo 300m <sup>2</sup>
	Espesor de capa	25 cm máximo	Cada capa
<b>Obras de concreto</b>	Resistencia de concreto	Según especificación del elemento a colar	Cada 20 m <sup>3</sup>
<b>Tuberías por gravedad</b>	Prueba de continuidad Prueba de estanqueidad	Cada tramo al ser recibido	No más 200m
<b>Tuberías de presión</b>	Prueba de presión	200 PSI a dos horas	Cada tramo recibido
<b>Armaduras</b>	Resistencia del acero	fy = 4200 kg/cm <sup>2</sup>	Cada 5000 kg
	Espaciamiento de refuerzo	Según planos	Revisión semanal sin coordinar
	Revisión de amarras	Amarra doble en todo elemento	Revisión semanal sin coordinar

<b>GERENCIA TÉCNICA DE CONSTRUCCIÓN</b>			
<b>PLANIFICACIÓN DE LA CALIDAD</b>			
<b>Nombre del Proyecto</b>	Evolution Free Zone		
<b>Código del Proyecto</b>	MCR-2240E		
<b>Rellenos estructura de pavimento</b>	Caracterización del material	CBR, Proctor	Cada 3000 m3
	Compactación	95% del Próctor	Cada capa
	Humedad	33%	Cada capa
	Espesor	20cm máximo	Cada capa
<b>Muros de retención</b>	Rellenos	95% del Próctor	Cada capa
	Material de gaviones	Revisión de material	Semanal
	Instalación de Paragrid	0% de pendiente, 30cm de traslape, extensión homogénea	Cada rollo extendido
	Relleno de canastas	Sin vacíos, sin material vegetal, revisión de amarras	Semanal
<b>Asfalto</b>	Punto de riego	1:1 para riego de imprimación 1:05 para riego de liga	Diario en colocación
	Compactación por densimetría	92% de densidad máxima teórica	Cada 500m2
	Extracción de núcleos	+/-0,5cm de tolerancia	Cada 1000m2
<b>Señalización</b>	Alineamiento	+/- 1cm de desfase	Verificación de premarca
	Esferas de vidrio	0,72kg/ litro de pintura	Cada 200l de pintura
<b>Director del proyecto</b>	Ing. Gabriela Solano		

*Nota:* La figura muestra la matriz de calidad para las actividades a ejecutar en el proyecto de Evolution Free Zone.

En la Figura 34 se muestra el formato de hoja de inspección para una actividad de corte y relleno, donde se muestran los parámetros a ser evaluados y los rubros esbozados en las especificaciones para que el trabajo sea aceptado conforme. En caso de que el proyecto una primera medición sea insatisfactoria se podrá realizar una segunda medición para ser rectificadas, además cuenta con una planta de proyecto para marcar el sitio donde se desarrolla la medición.

Figura 34

Hoja para la inspección de cortes y rellenos

GERENCIA TÉCNICA DE CONSTRUCCIÓN		MECO	
INSPECCIÓN DE OBRA			
Nombre de proyecto			
Código de proyecto			
Fecha de Inspección			
Actividad: Corte y rellenos			
Parámetro	Especificación	Medición 1	Medición 2
% de compactación	92% Próctor modificado		
Humedad	28%		
Espesor de capa	25 cm		
Nivel de capa finalizado	+/-2,5 cm de tolerancia		
Caracterización	CBR >6		
<b>Ubicación Geográfica</b>			

*Nota.* La figura muestra la hoja de verificación para la inspección de la actividad de corte y relleno en el proyecto de Evolution Free Zone. Tomado del Sistema de Gestión de Archivos de Constructora Meco.

### 4.3.5 Procesos de planificación para la gestión de los recursos

Este grupo de procesos está compuesto por planificar la gestión del recurso y estimar el recurso de las actividades. En estos procesos se detectan los requerimientos que surgen del proyecto para desarrollar las actividades tanto a nivel del recurso humano como del equipamiento, para generar una gestión adecuada.

#### 4.3.5.1 Planificar la gestión de los recursos

Corresponde a “definir cómo estimar, adquirir, gestionar y utilizar los recursos físicos y del equipo” (PMI, 2017, p.312). Este proceso es fundamental para generar una guía sobre cómo se deben gestionar los recursos en función de la complejidad del proyecto, con el objetivo de que el recurso esté disponible y cuente con las cualificaciones necesarias.

Desde este punto de vista el director del proyecto basado en su juicio experto debe verificar las necesidades del proyecto y validar cuales son los recursos necesarios. Posterior a la identificación de los recursos se debe establecer un rol, el nivel de autoridad, las responsabilidades y tareas y finalmente las competencias necesarias para cumplir con estas funciones. La Figura 35 muestra la planificación de los recursos, asignando un rol, autoridad, responsabilidad y competencias deseadas.

**Figura 35**

*Planificación de recursos*

<b>GERENCIA TÉCNICA DE CONSTRUCCIÓN</b>				
<b>PLANIFICACIÓN DE RECURSOS</b>				
				
<b>Fecha de elaboración</b>	1-07-2024			
<b>Nombre del proyecto</b>	Infraestructura Evolution Free Zone			
<b>Código de obra</b>	MCR-2240E			
<b>Recurso</b>	<b>Rol</b>	<b>Autoridad</b>	<b>Responsabilidades</b>	<b>Competencias</b>
Gabriela Solano	Director del proyecto	Alta	Liderar al equipo de proyecto y cumplir con los objetivos del proyecto	Gerencia de proyectos, SIAP
Adrián Solís	Ingeniero Residente	Media	Asesorar al equipo de ejecución del proyecto, cumplimiento de	Gerencia de proyectos, control de costos



			especificaciones técnicas, ordenes de cambio, negociar subcontratos, elaborar presupuestos de obra	
Yulisa Mejía	Asistente de ingeniería	Baja	Cuantificar los materiales, actualizar cronograma, generar los informes correspondientes	AutoCAD, MS Project, MS Office
Luis Castro	Jefe de topografía	Baja	Dibujar planos y detalles constructivos, análisis de cantidades, trazos e información topográfica	AutoCAD, Civil 3D
Oswaldo Fernández	Maestro de Obras MT	Media	Supervisión y coordinación de labores de movimientos de tierras	Manejo de personal, coordinación
Róger Delgado	Maestro de Obras Infraestructura	Media	Supervisión y coordinación de labores de infraestructura	Manejo de personal, coordinación
<b>Recursos físicos adicionales</b>				
4 computadoras 3 licencias de MS Project 4 licencias MS Office 5 vehículos livianos				
<b>Director del proyecto</b>		Gabriela Solano		

*Nota:* la imagen muestra la planificación de los recursos para el proyecto en cuanto a nivel de dirección y administración del proyecto.

#### 4.3.5.2 Estimar los recursos de las actividades

Posterior a la planificación de los recursos es necesario realizar la estimación de los recursos que se define como “el proceso de estimar los recursos del equipo y el tipo y las cantidades de materiales, equipamiento y suministros necesarios para ejecutar el trabajo del proyecto” (PMI, 2017, p. 320). Este proceso permite al director del proyecto tener un panorama

más claro sobre los requerimientos que tiene el proyecto tanto en el recurso humano como con el equipamiento y los materiales. Este proceso se resume en la Figura 36, donde se muestran los recursos necesarios para desempeñar cada una de las actividades del proyecto.

**Figura 36**

*Estimación de los recursos para actividades del proyecto*

<b>GERENCIA TÉCNICA DE CONSTRUCCIÓN</b>			
<b>ESTIMACIÓN DE RECURSOS</b>			
<b>Proyecto</b>		Infraestructura Evolution Free Zone	
<b>Código de obra</b>		MCR-2240E	
<b>Entregable</b>	<b>Equipamiento</b>	<b>Materiales</b>	<b>Mano de obra</b>
Movimiento de tierras	Excavadora Vagonetas Tractor Niveladora Compactadora		1/4 topógrafo 4 peones 2 operarios 4 operadores 10 choferes
Sistema Sanitario	Retroexcavadora	230 tubos F949 6m 200mm 12 galones de lubricantes 47 sifones	3 Operarios 6 peones 1/4 topógrafo
Sistema pluvial	Excavadora	836 tubos de 1800mm 234 tubos de 1500mm 467 tubos de 900mm 954 tubos de 600mm	4 operarios 8 peones 1/4 topógrafo
Sistema potable	Retroexcavadora	2000 m de tubería PEAD 200mm	1 fontanero 2 operarios 4 peones 1/4 topógrafo
Sistema media tensión	Excavadora	1500 tubos de 4" sdr41 375 tubos de 2" sdr41 45 galones de pegamento 45 cajas prefabricadas	2 operarios 6 peones 1/4 topógrafo 1 operador
Sistema Telecom	Excavadora	5500 m de canalización COD 15 Arquetas	2 operarios 6 peones 1/4 topógrafo 1 operador



Pavimentos	Niveladora Vagonetas Compactadora Pavimentadora Barredora Distribuidor de asfalto	5800 ton de mezcla asfáltica 4800m <sup>3</sup> de base 9600m <sup>3</sup> de subbase 850 m <sup>3</sup> de concreto	8 operadores 15 peones 4 operarios 1 topógrafo
------------	---	---	---

*Nota:* la figura muestra la estimación de recursos que se requieren para la ejecución de cada una de las actividades del proyecto


#### 4.3.6 Procesos de planificación para la gestión de las comunicaciones

La gestión de las comunicaciones “incluye los procesos necesarios para asegurar que las necesidades de información del proyecto y de sus interesados se satisfagan a través del desarrollo de objetos y de la implementación de actividades diseñadas para lograr un intercambio eficaz de información” (PMI, 2017, p.359).

De forma tal, la planificación de la gestión de las comunicaciones es un proceso único, donde se planifica las comunicaciones, de forma tal que se debe estructurar e implementar la manera de realizar las comunicaciones internas y hacia los interesados incluyendo los canales por donde se desarrollaría.

Por ende, al desarrollar el plan de la gestión de las comunicaciones el director del proyecto debe tomar en cuenta tanto la información que desea transmitir como los canales que desea utilizar para hacer llegar este mensaje a los interesados del proyecto. En la Figura 37 se muestra la propuesta para la gestión de las comunicaciones del proyecto, donde se desglosa entre asuntos, interesados y aspectos básicos de la comunicación.

**Figura 37**  
*Planificación de la gestión de las comunicaciones*

<b>GERENCIA TÉCNICA DE CONSTRUCCIÓN</b>		
<b>GESTIÓN DE COMUNICACIÓN</b>		
<b>Nombre del proyecto</b>	Infraestructura Evolution Free Zone	
<b>Código del proyecto</b>	MCR-2240E	
<b>Fecha de elaboración</b>	30/7/2024	

<b>Matriz de comunicaciones</b>					
<b>Tipo de Comunicación</b>	<b>Dirigido a</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Responsable</b>	<b>Propósito</b>	<b>Medios</b>
Inicio del proyecto	Dueños, Entidades Locales y Gerencia	Una vez al inicio del proyecto	Director del proyecto	Informar sobre el inicio del proyecto	Presencial
Reunión Semanal	Equipo de Proyecto	Semanalmente	Director del proyecto	Revisión del día a día del proyecto y trabajo realizado y pendiente	Presencial, Videollamadas y correo electrónico
Reunión Mensual Avances	Cliente y Gerencia General	Mensualmente	Director del proyecto y equipo de trabajo. Asistente	Presentar avances y resultados de hitos	Virtual
Incidentes	Equipo de Trabajo y Gerencia	Mensual y cuando sea requerido	Director del proyecto	Informar, corregir y documentar incidentes	Correo Electrónico, Virtual
Interesados Terceros	Gobierno y entidades Locales, Vecinos	Cada dos meses	Asistente director proyecto	Informar generalidades e información de interés	Correo Electrónico
Lecciones Aprendidas	Equipo de Trabajo y Gerencia	Durante las fases del proyecto	Director del proyecto y equipo de trabajo. Asistente	Consolidar resultados y áreas de mejora para futuro.	Presencial
Aceptación y Reunión de Cierre	Dueños, Gobierno y entidades Locales, Vecinos	Al final del proyecto	Director del proyecto	Comunicar el cierre del proyecto.	Presencial y virtual

*Nota:* la figura muestra la planificación para la gestión de las comunicaciones en el proyecto donde se involucran diversos interesados.

Un Plan de Gestión de las Comunicaciones es esencial para garantizar el éxito de cualquier proyecto u organización. Este plan permite identificar a los interesados, definir sus necesidades y expectativas de comunicación, establecer las estrategias adecuadas para la gestión de la información y asegurar que las personas adecuadas reciban la información apropiada en tiempo y forma.

### **4.3.7 Procesos de planificación para la gestión de los riesgos**

La gestión de los riesgos del proyecto comprende “los procesos para llevar a cabo la planificación de la gestión, identificación, análisis, planificación de respuesta, implementación de respuesta y monitoreo de los riesgos de un proyecto” (PMI, 2017, p.395).

Un riesgo es toda aquella acción que tiene cierto grado de incertidumbre en su ocurrencia y que de presentarse podría generar un impacto al proyecto. La gestión de este grupo pretende el aumento en la probabilidad de los riesgos positivos y la disminución de la probabilidad de ocurrencia de los riesgos negativos y su impacto.

Dentro de este grupo de procesos de planificación incluyen la planificación de la gestión del riesgo, identificar los riesgos, realizar el análisis cualitativo y cuantitativo de los riesgos, así como planificar la respuesta a los riesgos, de modo que en los siguientes apartados se describe a detalle cada uno de estos procesos.

#### **4.3.7.1 Planificar la gestión de los riesgos**

Se define como “el proceso de definir cómo realizar las actividades de gestión de riesgos de un proyecto” (PMI, 2017, p.401). La importancia de este proceso radica que asegura que el nivel, tipo y visibilidad de la gestión de los riesgos es proporcional tanto al riesgo como a la importancia del proyecto para la organización y para los interesados.

Para ello, el director proyecto desde su juicio de experto y experiencias anteriores elabora un plan donde se evidencia la manera de atender los riesgos, de forma tal que la forma de gestionar los riesgos queda definida desde el inicio del proyecto en la etapa de planificación. Este plan puede ser actualizable cada vez que se requiera, o haberse definidos ciertos hitos para su actualización. Este proceso puede ser desarrollado por medio de una matriz de probabilidad e impacto, la cual incluye valores numéricos que ponderan la magnitud de un riesgo u oportunidad, esta matriz se muestra en la Figura 38 .

**Figura 38***Matriz de probabilidad e impacto*

		Amenazas					Oportunidades						
		0.05	0.1	0.2	0.4	0.8	0.8	0.4	0.2	0.1	0.05		
Probabilidad	Muy alta 0.9	0.05	0.09	0.18	0.36	0.72	0.72	0.36	0.18	0.09	0.05	0.9	Muy alta
	Alta 0.7	0.04	0.07	0.14	0.28	0.56	0.56	0.28	0.14	0.07	0.04	0.7	Alta
	Mediana 0.5	0.03	0.05	0.1	0.2	0.4	0.40	0.20	0.10	0.05	0.03	0.5	Mediana
	Baja 0.3	0.02	0.03	0.06	0.12	0.24	0.24	0.12	0.06	0.03	0.02	0.3	Baja
	Muy baja: 0.1	0.01	0.01	0.02	0.04	0.08	0.08	0.04	0.02	0.01	0.01	0.1	Muy baja
		Muy bajo	Bajo	Moderado	Alto	Muy Alto	Muy alto	Alto	Moderado	Bajo	Muy bajo		

*Nota:* La figura muestra la matriz de probabilidad e impacto con la respectiva puntuación para el proyecto de Evolution Free Zone. Tomado de *Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK®)* (p.408) por PMI, 2017 Project Management Institute, Inc.

De la multiplicación de los valores de probabilidad y del impacto se obtiene una puntuación, la cual permitirá priorizar la atención a un riesgo y clasificarlo en una escala de riesgos definida en la misma tabla, donde un riesgo entre 0,01 y 0,07 es bajo, se considera medio al oscilar ente valores de 0,08 y 0,20. Es considerado un riesgo alto cuando oscila entre 0,24 y 0,72.

Para esto el equipo deberá ponderar cada uno de los riesgos y según el valor que tomen se deberá pasar a la respuesta de cada uno de estos riesgos para evitar que estos puedan convertirse en un problema.

A nivel general se puede categorizar un nivel de riesgo según la Figura 39, donde se muestra el nivel de repercusiones que puede presentar un riesgo a nivel de costos, plazo y calidad, según el enfoque del PMI, esta categorización es que la se utilizó en los apartados siguientes para la matriz de riesgos.

**Figura 39**

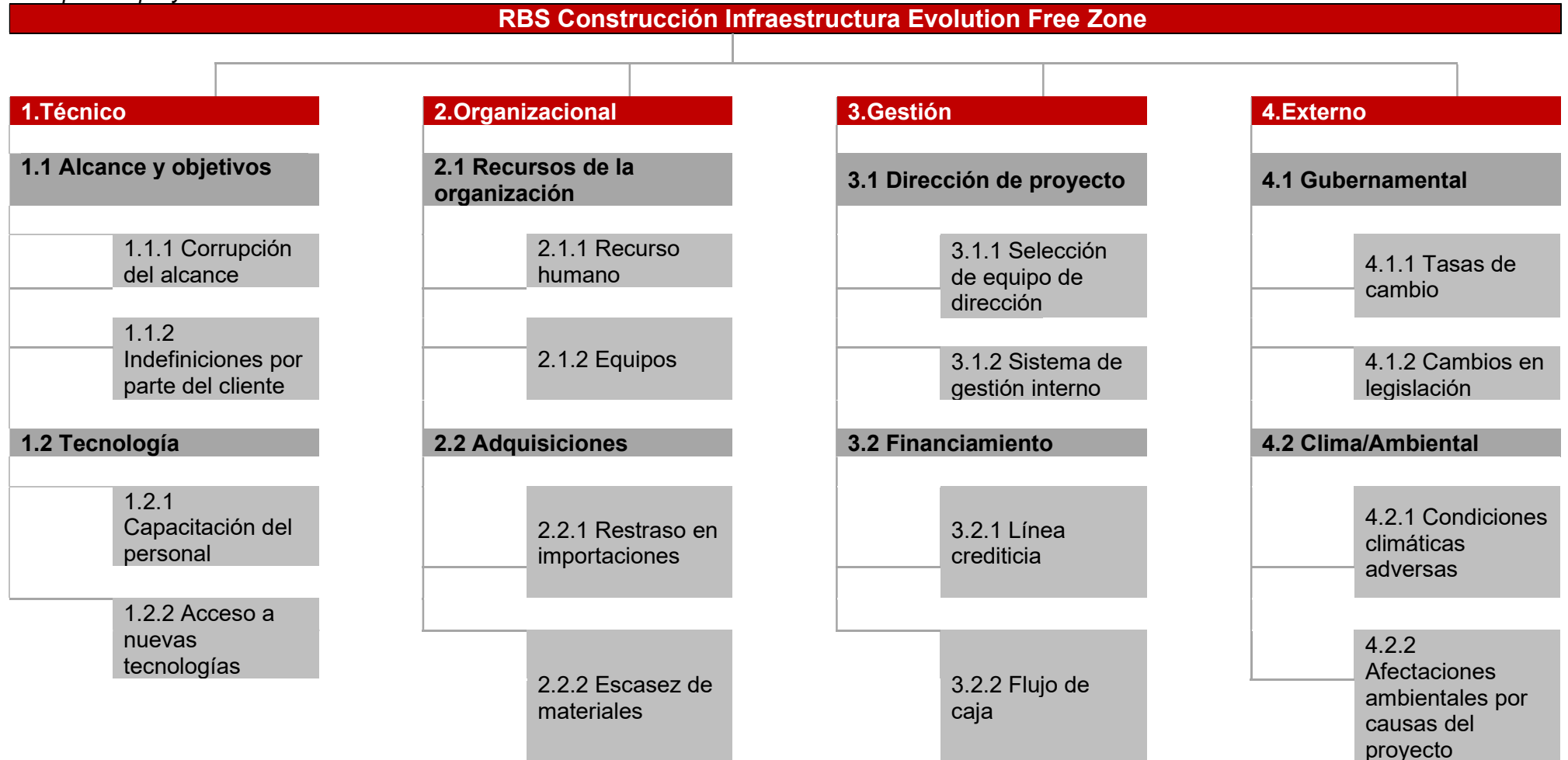
*Evaluación del impacto de un riesgo en los objetivos principales del proyecto*

ESCALA	PROBABILIDAD	+/- IMPACTO SOBRE LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO		
		TIEMPO	COSTO	CALIDAD
Muy alto	>70%	>6 meses	>\$5M	Impacto muy significativo sobre la funcionalidad general
Alto	51-70%	3-6 meses	\$1M-\$5M	Impacto significativo sobre la funcionalidad general
Mediano	31-50%	1-3 meses	\$501K-\$1M	Algún impacto sobre áreas funcionales clave
Bajo	11-30%	1-4 semanas	\$100K-\$500K	Impacto menor sobre la funcionalidad general
Muy bajo	1-10%	1 semana	<\$100K	Impacto menor sobre las funciones secundarias
Nulo	<1%	Sin cambio	Sin cambio	Ningún cambio en la funcionalidad

*Nota:* la figura muestra la categorización según el impacto que se produzca en los objetivos del proyecto. *Tomado de Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK®) (p.407) por PMI, 2017 Project Management Institute, Inc.*

Del análisis desarrollado es importante el desarrollo de la RBS (Estructura de desglose de riesgos, por sus siglas en inglés) haciendo énfasis a los distintos riesgos identificados en la fase de planificación del proyecto, incluyendo aspectos organizacionales, de gestión, técnicos y externos. Este análisis se muestra plasmado en la Figura 40, donde a través de la experiencia del director de proyecto se han identificado distintas fuentes de riesgos.

**Figura 40**  
RBS para el proyecto de Infraestructura Evolution Free Zone



*Nota:* La figura muestra diversos riesgos que pueden presentarse en la ejecución del proyecto según la experiencia del director de proyecto



#### 4.3.7.2 Identificar los riesgos

Identificar los Riesgos “es el proceso de identificar los riesgos individuales del proyecto, así como las fuentes de riesgo general del proyecto y documentar sus características” (PMI, 2017, p.409). El beneficio clave de este proceso es que permite que el equipo tenga información del riesgo y su fuente de forma tal que se pueda responder de manera eficiente al riesgo.

La experiencia y el juicio experto del director de proyecto permite realizar esta identificación de manera oportuna, abarcando la mayor cantidad de riesgos, apoyado también en herramientas tales como la recopilación y el análisis de datos de los diversos riesgos presentes.

Otro beneficio importante que tiene una adecuada identificación de riesgos es que se pueden establecer respuestas adecuadas a los riesgos potencialmente negativos, y del mismo modo se puede potenciar la ocurrencia de aquellos riesgos positivos.

En la Figura 40 se muestran potenciales fuentes de riesgos a nivel técnico, organizaciones, de gestión y externos. En el apartado técnico se tienen implicaciones como las tecnologías y las definiciones y alcance, a juicio del director de proyecto, las tecnologías en proyectos nuevos siempre implican dificultades para la compañía, la adquisición de nuevos softwares para afrontar proyectos de este tipo representa una barrera para la compañía que tradicionalmente ha sido reticente a la modernización, en este caso el uso de software como Procore, el cual es un sistema integrado de administración de la construcción, o la modelación en BIM (*Building Information Modeling*) la cual es una metodología de trabajo colaborativa que centralizar toda la información del proyecto en un modelo digital.

A nivel organizacional, aunque la compañía cuenta con recursos suficientes, es muy probable que se requiera realizar intensificaciones del cronograma y por ende se requieran recursos adicionales, tales como maquinaria que en ese escenario podría volverse un recurso escaso, de la misma forma la mano de obra, principalmente en un momento de expansión constructiva que experimenta el país, particularmente en la zona de Guanacaste.

Se tienen también riesgos de gestión asociados principalmente a factores financieros y selecciones de equipos para la administración del proyecto y por último riesgos externos, tales

como las tasas de cambio fluctuantes y la disponibilidad de financiamiento, así como condiciones ambientales adversas que generen retrasos al proyecto o condiciones que genere el proyecto que puedan afectar a terceros, tales como nubes de polvo o sedimentos a las cuencas.

En la Figura 41 se muestra la matriz con el debido análisis de las fuentes de riesgos identificadas, estas fuentes de riesgo son extraídas de la estructura de desglose de riesgos de la Figura 40.

#### **4.3.7.3 Realizar el análisis cualitativo de riesgos**

Según lo detalla el PMI “este proceso busca priorizar los riesgos individuales del proyecto para análisis o acción posterior, evaluando la probabilidad de ocurrencia e impacto de dichos riesgos, así como otras características” (2017, p.419). Al realizar este análisis cualitativo se priorizan los riesgos y permite al equipo de trabajo enfocar los esfuerzos en aquellos de mayor prioridad.

El análisis cualitativo se desarrolló en la Figura 41, donde se establece el rango de cada una de las fuentes de riesgo, este valor se obtiene de la multiplicación de la probabilidad de ocurrencia por el impacto potencial. Para el caso del proyecto en estudio se observa que la falta de recurso humano y las condiciones climáticas adversas se posicionan como las fuentes de riesgo más crítica al presentar un rango de 0,48 por tanto, deben ser monitoreadas y atendidas debidamente, y así se procede con todas las fuentes para validar su nivel de priorización.

#### **4.3.7.4 Realizar el análisis cuantitativo de riesgos**

El análisis cuantitativo de riesgos de un proyecto “analiza numéricamente el efecto combinado de los riesgos individuales del proyecto identificados y otras fuentes de incertidumbre sobre los objetivos generales del proyecto” (PMI, 2017, p. 428).

Existen varias metodologías para realizar este tipo de análisis, tales como el árbol de decisiones, análisis probabilístico del proyecto y objetivos realistas, sin embargo, estos modelos requieren de software especializado que no se cuenta para el desarrollo de este proyecto, y

tampoco la compañía cuenta con esta herramienta, por ende, para este desarrollo se generará solo el análisis cualitativo de los riesgos.

#### **4.3.7.5 Planificar la respuesta a los riesgos**

El proceso de planificar la respuesta a los riesgos comprende “desarrollar opciones, seleccionar estrategias y acordar acciones para abordar la exposición general al riesgo del proyecto, así como para tratar los riesgos individuales del proyecto” (PMI, 2017, p.437). Con la priorización de los riesgos evidenciados en el análisis cualitativo se procede a establecer alguna de las respuestas a cada riesgo; estas respuestas son:

- Escalar: consiste básicamente en trasladar la responsabilidad sobre el riesgo a un nivel jerárquico mayor, ya que la respuesta a este riesgo puede estar por fuera de las posibilidades del proyecto. El director del proyecto se encarga de comunicar la amenaza y sus detalles a las personas que considere necesario para que pueda ser controlado.
- Evitar: funciona para proyecto con alta probabilidad de ocurrencia, donde se deben tomar las medidas para que la misma disminuye y no afecte el proyecto.
- Transferir: esta estrategia implica transferir la amenaza a un tercero para que este se encargue del riesgo; esto típicamente se puede dar a través de un seguro o una garantía.
- Mitigar: el equipo de trabajo toma medidas para reducir ya sea la probabilidad de ocurrencia o el impacto que tendría la amenaza sobre el desarrollo del proyecto.
- Aceptar: se identifica determinado riesgo, pero no se toman medidas proactivas para manejarlo más que incluir las reservas de contingencia necesarias para hacerle frente. Esta medida se toma por lo general en las amenazas de baja prioridad.


Desde otra perspectiva, es necesario que en el caso de las oportunidades detectadas o riesgos positivos se puedan tomar las siguientes medidas:

- Escalar: consiste básicamente en trasladar la responsabilidad sobre la oportunidad a un nivel jerárquico mayor, ya que la respuesta a este riesgo puede estar por fuera de las posibilidades del proyecto. El director del proyecto se encarga de comunicar la amenaza y sus detalles a las personas que considere necesario para que pueda ser controlado.
- Explotar: se adoptan las medidas necesarias para lograr que la probabilidad de ocurrencia sea del 100% de modo que se puede garantizar que el beneficio se obtenga. Es una estrategia efectiva en oportunidades de alta prioridad.
- Compartir: esta medida implica transferir el beneficio o parte de este a un tercero.
- Mejorar: esta estrategia busca implementar medidas que promuevan la probabilidad de ocurrencia de determinada oportunidad o bien aumentar el beneficio que se obtiene de esta oportunidad.
- Aceptar: se reconoce la existencia de una oportunidad, pero no se toman medidas proactivas que promuevan que esta se logre.

Habiendo definido la RBS y los distintos parámetros de mediciones de los riesgos tales como los impactos y las respuestas, se procede con la elaboración de la matriz de riesgos, la cual es una herramienta vital para la compilación de toda la información relacionada con este tópico, donde se puede establecer las condiciones actuales de los riesgos, las estrategias de atención a estos, las acciones preventivas y respaldos, los planes de contingencias y los rangos post-plan, ver Figura 41.

Figura 41

Matriz de probabilidad e impacto para el proyecto Evolution Free Zone

GERENCIA TÉCNICA DE CONSTRUCCIÓN							
MATRIZ DE PROBABILIDAD IMPACTO							
Código	Causa	Descripción	Referencia	WBS	Probabilidad	Impacto	Rango
1.1.1	Corrupción del alcance	Si se generan cambios al objeto contractual que impliquen un nuevo análisis del alcance del proyecto por parte del contratista y que implique variación sustancial de precios y plazo el proyecto podría no continuar y generar disputas legales	N/A		0,5	0,8	0,4
1.1.2	Indefiniciones por parte del cliente	Si durante la ejecución de la obra algunos entregables son sujetos de análisis por parte del cliente, estas actividades podrían generar un retraso a la ejecución de la obra implicando un incremento en los costos y el plazo	N/A		0,5	0,8	0,4
1.2.1	Falta de capacitación del personal en aspectos de seguridad en obra	Si se presentan metodologías de ejecución distintas a las habituales por aplicación de normas de seguridad ocupacional, es posible que se requiera capacitar al	N/A		0,2	0,5	0,1

## GERENCIA TÉCNICA DE CONSTRUCCIÓN MATRIZ DE PROBABILIDAD IMPACTO



Código	Causa	Descripción	Referencia	WBS	Probabilidad	Impacto	Rango
		personal generando retrasos a las actividades y sobrecostos por las capacitaciones					
1.2.2	Acceso limitado a nuevas tecnologías	Si se requiere el acceso a nuevas tecnologías no habituales para la empresa debido a los requerimientos de empresas transnacionales, se puede generar un costo no contemplado	N/A		0,3	0,5	0,15
2.1.1	Falta de recurso humano	Si se genera una sobredemanda del capital humano en la construcción producto del incremento de la actividad constructiva se puede dificultar la contratación de mano de obra generando un retraso en las actividades	N/A		0,6	0,8	0,48
2.1.2	Poca disponibilidad de equipos	Si no se cuenta con suficiente equipo disponible en la empresa debido a la cantidad de proyectos simultáneos se puede generar un retraso en las actividades	N/A	1.2, 1.3, 1.4, 1.5	0,3	0,5	0,15

## GERENCIA TÉCNICA DE CONSTRUCCIÓN MATRIZ DE PROBABILIDAD IMPACTO



Código	Causa	Descripción	Referencia	WBS	Probabilidad	Impacto	Rango
2.2.1	Retraso en Importaciones	Si se generan compras de materias primas en el extranjero y por el retraso de estas en fletes, almacenes fiscales y demás, se pueden generar retrasos en las entregas.	N/A	1.4	0,4	0,6	0,24
2.2.2	Escasez de material	Si por motivos de la expansión de la actividad constructiva se generar una demanda de materiales el suministro de estos se puede retrasar generando atrasos en las actividades	N/A	1.5, 1.6	0,4	0,6	0,24
3.1.1	Selección de equipo de dirección no capacitado	Si por motivos de disponibilidad o similar, se selecciona un equipo no capacitado se podrían generar retrasos en la ejecución de actividades	N/A		0,2	0,7	0,14
3.1.2	Sistema de gestión interno ineficiente	El uso del sistema de gestión interno adecuado a proyectos público podría no ser lo suficientemente ágil para responder a las necesidades de un proyecto	N/A		0,5	0,5	0,25

## GERENCIA TÉCNICA DE CONSTRUCCIÓN MATRIZ DE PROBABILIDAD IMPACTO



Código	Causa	Descripción	Referencia	WBS	Probabilidad	Impacto	Rango
		privado generando retrasos en las obras.					
3.2.1	Línea crediticia insuficiente	Si la línea de crédito para el proyecto no tiene los recursos suficientes podría generarse dificultades financieras para desarrollar el proyecto	N/A		0,2	0,5	0,1
3.2.2	Flujo de caja insuficiente	Si se generan retrasos mayores en los pagos del cliente podrían generarse dificultades con los pagos, generando pagos de intereses que incrementan los costos del proyecto	N/A		0,6	0,6	0,36
4.1.1	Tasas de cambio fluctuantes	Si se genera una baja en el tipo de cambio se genera una disminución del cobro al ser este en dólares y las compras del proyecto en colones, generando una contracción de la utilidad	N/A		0,4	0,7	0,28



## GERENCIA TÉCNICA DE CONSTRUCCIÓN MATRIZ DE PROBABILIDAD IMPACTO




Código	Causa	Descripción	Referencia	WBS	Probabilidad	Impacto	Rango
4.1.2	Cambios en legislación	Si se presentan cambios en la legislación aplicables al proyecto que generen complicaciones a la ejecución se puede incurrir en sobrecostos y retrasos	N/A		0,2	0,5	0,1
4.2.1	Condiciones climáticas adversas	Si se presenta la acción de huracanes u ondas tropicales estos podrían generar dificultades para desarrollar las actividades extendiendo el plazo	N/A	1.1, 1.7, 1.8	0,6	0,8	0,48
4.2.2	Afectaciones ambientales por causas del proyecto	Si se generan afectaciones ambientales tales como nubes de polvo, sedimentos en los ríos, estos pueden generar molestias o demandas de los vecinos que impliquen que el proyecto se detenga	N/A	1.1, 1.7	0,3	0,8	0,24

*Nota:* La figura muestra las probabilidades e impacto para cada uno de los riesgos contemplados en la RBS para el proyecto de Evolution Free Zone, y con esto establece un rango.

Figura 42

Matriz de Probabilidad e impacto para el proyecto de Evolution Free Zone, descripción de estrategias, acciones y otros.

GERENCIA TÉCNICA DE CONSTRUCCIÓN														
MATRIZ DE PROBABILIDAD IMPACTO														
Código	Causa	Descripción	Rango	Estrategia	Acciones Preventivas	Respaldos	Plan para contingencias	Reservas (Horas)	Reservas (\$)	Disparador	Responsable	Probabilidad Post-Plan	Impacto Post-Plan	Rango Post/Plan
1.1.1	Corrupción del alcance	Si se generan cambios al objeto contractual que impliquen un nuevo análisis del alcance del proyecto por parte del contratista y que implique variación sustancial de precios y plazo el proyecto podría no continuar y generar disputas legales	0,4	Escalar	La introducción de un cambio contractual importante debe ser elevado a la gerencia comercial y gerencia general de la empresa, para que valoren las implicaciones de estos cambios	Formulario de control de cambios del proyecto	-	64	4000	Solicitudes de cambios de al menos 5% del contrato	Director de Proyecto	0,3	0,4	0,12
1.1.2	Indefiniciones por parte del cliente	Si durante la ejecución de la obra algunos entregables son sujetos de análisis por parte del cliente, estas actividades podrían generar un retraso a la ejecución de la obra implicando un incremento en	0,4	Mitigar	Generar una comunicación hacia el cliente que le permita visualizar el impacto económico y en plazo que podría representar las no definiciones	Medición de impactos en cronograma Matriz de tracking de tiempos de impacto Reunión de seguimiento semanal para validar internamente respuestas del cliente		150	50000	Retraso de 2 semana en definición de un ítem	Ingeniero Residente de Producción	0,3	0,4	0,12



## GERENCIA TÉCNICA DE CONSTRUCCIÓN MATRIZ DE PROBABILIDAD IMPACTO

Código	Causa	Descripción	Rango	Estrategia	Acciones Preventivas	Respaldos	Plan para contingencias	Reservas (Horas)	Reservas (\$)	Disparador	Responsable	Probabilidad Post-Plan	Impacto Post-Plan	Rango Post/Plan
		el costo y el plazo												
1.2.1	Falta de Capacitación del personal en aspectos de seguridad en la obra	Si se presentan metodologías de ejecución distintas a las habituales por aplicación de normas de seguridad ocupacional, es posible que se requiera capacitar al personal generando retrasos a las actividades y sobre costos por las capacitaciones	0,1	Mitigar	Verificar los requerimientos de la seguridad ocupacional para la ejecución de una actividad para detectar las capacitaciones necesarias de manera anticipada	Bitácora de registros de capacitaciones hacia el personal		96	15000	Actividad para iniciar la próxima semana sin capacitaciones	Ingeniero Residente de Producción	0,1	0,3	0,03
1.2.2	Acceso limitado a nuevas tecnologías	Si se requiere el acceso a nuevas tecnologías no habituales para la empresa debido a los requerimientos de empresas transnacionales, se puede generar un	0,15	Mitigar	Realizar un monitoreo preventivo de los requerimientos de las empresas en busca de los puntos de mejora necesarios para validar alternativas	Hoja de requisitos contractuales		68	4500	Solicitudes no contractuales de sistemas	Director de Proyecto	0,1	0,3	0,03


**GERENCIA TÉCNICA DE CONSTRUCCIÓN**  
**MATRIZ DE PROBABILIDAD IMPACTO**

Código	Causa	Descripción	Rango	Estrategia	Acciones Preventivas	Respaldos	Plan para contingencias	Reservas (Horas)	Reservas (\$)	Disparador	Responsable	Probabilidad Post-Plan	Impacto Post-Plan	Rango Post/Plan
		costo no contemplado												
2.1.1	Falta de recurso humano	Si se genera una sobredemanda del capital humano en la construcción producto del incremento de la actividad constructiva se puede dificultar la contratación de mano de obra generando un retraso en las actividades	0,48	Aceptar	Detectar el personal operativo disponible y generar contrataciones con tiempo y condiciones atractivas	Índices de contratación de Recursos Humanos de Constructora Meco	Generar una mejora en las condiciones contractuales del personal clave	78	20000	5% debajo de la curva de personal requerido	Ingeniero Residente de Producción	0,4	0,3	0,12
2.1.2	Poca disponibilidad de Equipos	Si no se cuenta con suficiente equipo disponible en la empresa debido a la cantidad de proyectos simultáneos se puede generar un retraso en las actividades	0,15	Mitigar	Generar un flujograma de los equipos requeridos en el plazo según cronograma para verificar que la división de maquinaria disponga de lo necesario	Flujograma de equipos	-	96	15000	Faltante de al menos 5% de los equipos	Ingeniero Residente de Producción	0,1	0,05	0,005



## GERENCIA TÉCNICA DE CONSTRUCCIÓN

### MATRIZ DE PROBABILIDAD IMPACTO

Código	Causa	Descripción	Rango	Estrategia	Acciones Preventivas	Respaldos	Plan para contingencias	Reservas (Horas)	Reservas (\$)	Disparador	Responsable	Probabilidad Post-Plan	Impacto Post-Plan	Rango Post/Plan
2.2.1	Retraso en Importaciones	Si se generan compras de materias primas en el extranjero y por el retraso de estas en fletes, almacenes fiscales y demás, se pueden generar retrasos en las entregas.	0,24	Mitigar	Establecer un plan de compras con holguras para la compra de materiales de importación	Plan de adquisiciones internacionales	-	32	10000	Reducción de la holgura en un 60%	Director de Proyecto	0,1	0,8	0,08
2.2.2	Escasez de material	Si por motivos de la expansión de la actividad constructiva se generar una demanda de materiales el suministro de estos se puede retrasar generando atrasos en las actividades	0,24	Mitigar	Generar una matriz de compra a diversos proveedores , para que en caso de desabasto del principal tener un plan B	Plan de adquisiciones nacionales	-	64	20000	Reducción del stock de material necesario	Ingeniero Residente de Producción	0,1	0,05	0,005
3.1.1	Selección de equipo de dirección no capacitado	Si por motivos de disponibilidad o similar, se selecciona un equipo no capacitado se podrían generar retrasos en la	0,14	Escalar	Realizar evaluaciones de competencias y resultados de manera mensual, que involucre mediciones	Evaluaciones mensuales de personal	-	96	5000	Menos de 70% en evaluación de desempeño	Director de Proyecto	0,1	0,4	0,04



## GERENCIA TÉCNICA DE CONSTRUCCIÓN MATRIZ DE PROBABILIDAD IMPACTO

Código	Causa	Descripción	Rango	Estrategia	Acciones Preventivas	Respaldos	Plan para contingencias	Reservas (Horas)	Reservas (\$)	Disparador	Responsable	Probabilidad Post-Plan	Impacto Post-Plan	Rango Post/Plan
		ejecución de actividades			de cronograma y retroalimentación del cliente y gerencia de proyecto									
3.1.2	Sistema de gestión interno ineficiente	El uso del sistema de gestión interno adecuado a proyectos público podría no ser lo suficientemente ágil para responder a las necesidades de un proyecto privado generando retrasos en las obras.	0,25	Mitigar	Generar alternativas a los procesos internos, particularmente en el departamento de compras que permita agilizar los requerimientos del cliente	Autorización de Gerencia General para desarrollar procesos abreviados		200	3000	Retrasos en ejecuciones solicitadas por el cliente	Ingeniero Residente de Producción	0,1	0,4	0,04
3.2.1	Línea crediticia insuficiente	Si la línea de crédito para el proyecto no tiene los recursos suficientes podría generarse dificultades financieras para desarrollar el proyecto	0,1	Escalar	Validar por parte del departamento o financiero que la disponibilidad de recursos sea suficiente para ejecutar la obra	Disponibilidad bancaria de la empresa		220	4500	Sobrepasar el 80% de línea de crédito disponible	Director de Proyecto	0,3	0,2	0,06


**GERENCIA TÉCNICA DE CONSTRUCCIÓN**  
**MATRIZ DE PROBABILIDAD IMPACTO**

Código	Causa	Descripción	Rango	Estrategia	Acciones Preventivas	Respaldos	Plan para contingencias	Reservas (Horas)	Reservas (\$)	Disparador	Responsable	Probabilidad Post-Plan	Impacto Post-Plan	Rango Post/Plan
3.2.2	Flujo de caja insuficiente	Si se generan retrasos mayores en los pagos del cliente podrían generarse dificultades con los pagos, generando pagos de intereses que incrementan los costos del proyecto	0,36	Mitigar	Presentar estimación para facturación puntualmente, de forma que no se generen retrasos en las facturas de parte de la constructora	Matriz de asignaciones, con señalamiento o mensual de las fechas de presentación de tabla de pagos		48	1500	Falta de tabla de pagos actualizada 1 día antes de la fecha	Ingeniero Residente de Producción	0,1	0,1	0,01
4.1.1	Tasas de cambio fluctuantes	Si se genera una baja en el tipo de cambio se genera una disminución del cobro al ser este en dólares y las compras del proyecto en colones, generando una contracción de la utilidad	0,28	Mitigar	Solicitar las compras grandes de materiales y subcontratos ser remitidas en dólares	Subcontratación privada en dólares		32	5000	Caída del 3% de TC en un mes	Ingeniero Residente de Producción	0,1	0,4	0,04
4.1.2	Cambios en legislación	Si se presentan cambios en la legislación aplicables al proyectos que generen complicaciones a la ejecución se	0,1	Aceptar	Establecer medidas para evitar que los cambios en legislación (fiscal, ambiental o normas de construcción	Comunicación constante con el departamento de servicios técnicos de la compañía		64	5000	Variación de leyes/normas de aplicación directa	Director de Proyecto	0,2	0,2	0,04



## GERENCIA TÉCNICA DE CONSTRUCCIÓN MATRIZ DE PROBABILIDAD IMPACTO

Código	Causa	Descripción	Rango	Estrategia	Acciones Preventivas	Respaldos	Plan para contingencias	Reservas (Horas)	Reservas (\$)	Disparador	Responsable	Probabilidad Post-Plan	Impacto Post-Plan	Rango Post/Plan
		puede incurrir en sobrecostos y retrasos			) afecten la ejecución de actividades									
4.2.1	Condiciones climáticas adversas	Si se presenta la acción de huracanes u ondas tropicales estos podrían generar dificultades para desarrollar las actividades extendiendo el plazo	0,48	Mitigar	Valorar plazos de afectación sobre actividades directas tales como el MT e incluir estos dentro de los compensables por clima	Bitácoras de afectación del clima		150	35000	Retraso de 5% en actividades por causa de clima	Ingeniero Residente de Producción	0,2	0,1	0,02
4.2.2	Afectaciones ambientales por causas del proyecto	Si se generan afectaciones ambientales tales como nubes de polvo, sedimentos en los ríos, estos pueden generar molestias o demandas de los vecinos que impliquen que el proyecto se detenga	0,24	Mitigar	Crear planes de acción como riego para polvo o sistemas de sedimentación para ríos	Bitácora de riego/plan de barreas de mitigación de sedimentos	-	48	40000	Queja de vecinos por afectaciones	Ingeniero Residente de Producción	0,1	0,05	0,005
<b>Riesgo General del Proyecto</b>			<b>0,26</b>	<b>Total de reservas para Contingencias</b>				1506	237500	<b>Riesgo General del Proyecto Post-Plan: Muy Bajo</b>				<b>0,05</b>

Nota: La figura muestra los riesgos con su probabilidad e impacto afectadas por un plan de acción y un nuevo rango para el riesgo general del proyecto





#### 4.3.8 Procesos de planificación para la gestión de las adquisiciones

“Es el proceso de documentar las decisiones de adquisiciones del proyecto, especificar el enfoque e identificar a los proveedores potenciales” (PMI, 2017, p.459), en este proceso de deben identificar si es necesario realizar la adquisición de bienes y servicios externos por medio de la determinación de la necesidad, el alcance, posibles proveedores y los plazos para la ejecución de las actividades.

Este proceso en el caso de Constructora Mecó no se puede resolver únicamente desde el equipo de proyecto; debido a la implementación de las normas ISO 37001, para garantizar transparencia y ética en el proceso de selección de los oferentes de materiales y servicios. Por tanto, los requerimientos son solicitados al departamento de proveeduría quien desarrolla el concurso de compras y refiere nuevamente al equipo de proyecto las opciones y condiciones de cada uno para validar una oferta viable.

**Figura 43**  
*Formato solicitud de requerimiento de compras*

<b>GERENCIA TÉCNICA DE CONSTRUCCIÓN</b>			
<b>GESTIÓN DE ADQUISICIONES</b>			
			
<b>Fecha de elaboración</b>	01-08-2024		
<b>Nombre del proyecto</b>	Evolution Free Zone		
<b>Plan de gestión de las adquisiciones</b>			
<b>Requerimiento</b>	<b>Especificaciones</b>	<b>Cantidades</b>	<b>Plazo</b>
Tubería Potable	Tubería PEAD 200mm NTP-ISO 4427-3:2008 ASTM F 2620:2013	1 863m de tubería de 8" HDPE	A más tardar 1/11/2024 en proyecto
Tubería Sanitaria	ASTM D 1784 ASTM F 477. ASTM F949 ASTM 2307	1675m de tubería de 8" F949	A más tardar 01/10/2024
Tubería Pluvial	INTE 16-11-01-08 (ASTM C- 76 / AASHTO M170) INTE 16-11-30: 2013 – CLASE B (ASTM C-1619-11)	435m tubería 1800mm 54m tubería 1500mm	A más tardar 15/09/2024


<b>GERENCIA TÉCNICA DE CONSTRUCCIÓN</b>			
<b>GESTIÓN DE ADQUISICIONES</b>			
<b>Fecha de elaboración</b>	01-08-2024		
<b>Nombre del proyecto</b>	Evolution Free Zone		
<b>Plan de gestión de las adquisiciones</b>			
<b>Requerimiento</b>	<b>Especificaciones</b>	<b>Cantidades</b>	<b>Plazo</b>
	ASTM C-94	345m Tubería 1070mm 398m tubería de 900mm 631m tubería de 600mm	
Acero de refuerzo	ASTM A-305 53T. ASTM A-15-54T. ASTM A-615. ASTM A82-90A.	1200 ton de acero	A más tardar 01/09/2024
Hidrantes	HIDRANTE NORMADO POR U/L, FM O NORMAS INTECO:	17 unidades	01/01/2025
Válvulas potables	AWWA C509	54 unidades	A más tardar 01/11/2024
<b>Director del proyecto</b>	Gabriela Solano		

*Nota:* la figura muestra el formato de solicitud de compras que el director de proyectos debe enviar al departamento de proveeduría para gestionar la compra de materiales externos.  
Tomado de: *Sistema de Gestión de Archivos de Constructora Meco*

En el caso particular del proyecto, el director de obra debe enviar al departamento de proveeduría una lista de cada uno de los materiales y servicios necesarios para el desarrollo de la obra, tal como se muestra en la Figura 43, con todas las consideraciones que se deben cumplir tanto de especificaciones técnicas, cantidades, plazos máximos para el arribo y demás requisitos que se deban cumplir. El siguiente paso, corresponde a que el departamento de proveeduría obtenga ofertas y realice las comparativas respectivas para cada material y este sea sometido primero a la aprobación del equipo de proyecto y posteriormente al cliente y la inspección. Con el visto bueno se procede a realizar la compra.

En la Figura 44 se muestra el formato de comparativa, particularmente para una tubería de polietileno, en este caso muestra el precio y las condiciones y el tiempo de entrega. Es en este punto que corresponde al equipo de proyecto analizar las características del material, plazos y restricciones para validar si la oferta es factible desde el punto económico, técnico y si la adquisición está dentro de los umbrales del riesgo.

**Figura 44**  
*Formato de comparativa de ofertas*

 <span style="float: right;">Análisis de Cuadro Comparativo de Ofertas</span>																								
ACTIVO/ PROYECTO:		ZONA FRANCA EVOLUTION			PROVEEDOR		TEPCO			AMANCO			Fluidos Ind. Mexicanos, S.A. de CV			Grupo Alyada			Georg Fischer S.A. de C.V.			Atlantic Piping		
SOLICITUD DE COMPRA:		Mauricio Solís			MARCA		30-45 días			Por definir			30-45 días			Por definir			30-45 días			30-45 días		
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TONELADA	PREC UNIT	DESC	PRECIO TOTAL	PREC UNIT	DESC	PRECIO TOTAL	PREC UNIT	DESC	PRECIO TOTAL	PREC UNIT	DESC	PRECIO TOTAL	PREC UNIT	DESC	PRECIO TOTAL	PREC UNIT	DESC	PRECIO TOTAL		
1	Tubería PEAD SDR11 (200 MM)	M	3009		\$24,18		\$72 770,00	\$43,94		\$132 215,46	\$26,39		\$79 422,27	\$33,94		\$102 125,46	\$29,97		\$90 182,86	\$20,00		\$60 180,00		
	FLETE						\$ 13 500,00						\$ 16 200,00						\$ 16 200,00			\$ 16 200,00		
							\$ 3 638						\$ 3 971						\$ 4 509			\$ 3 009,00		
Sub Total					\$89 908,50			\$132 215,46			\$99 593,38			\$102 125,46			\$110 892,00			\$79 389,00				
Descuento																								
IVA																								
Total					\$89 908,50			\$132 215,46			\$99 593,38			\$102 125,46			\$110 892,00			\$79 389,00				
Observaciones					Tubería en tramos de 12 metros			Tubería en tramos de 12 metros			Tubería en tramos de 12 metros			Tubería en tramos de 12 metros			Tubería en tramos de 12 metros			Tubería en tramos de 12 metros				
					Forma de pago 50% con OC y 50% Aviso despacho			Credito a 60 días			Forma de pago 50% con OC y 50% Aviso despacho			Por definir			Anticipado			Forma de pago 30% con OC y 70% Aviso despacho				
					Precios EXW			Precios Bodega Amanco Belen			Precios EXW			Precio Bodega Obra			Precios EXW			Precios CIF Caldera				
Oferta seleccionada																								
Justificante de la oferta seleccionada																								

*Nota:* la figura corresponde al formato oficial de la constructora para la generación de una comparativa de ofertas, en este caso para tubería de polietileno de 200mm con proveedores nacionales e internacionales. Tomado de: *Sistema de Gestión de Archivos de Constructora Meco.*

Este proceso permite al equipo del proyecto identificar las necesidades que se presentan en el proyecto, y buscar distintas alternativas para poder suplirlas. Al ejecutar eficientemente este proceso se previenen atrasos y sobrecostos en el desarrollo del proyecto, por motivo de falta de materiales para la ejecución de actividades, adicional evita el pago de sobrecostos por compras de emergencia que por lo general salen más caras.

#### **4.3.9 Procesos de planificación para la gestión de los interesados**

El proceso de planificar la gestión de los interesados corresponde a “desarrollar enfoques para involucrar a los interesados del proyecto, con base en sus necesidades, expectativas, intereses y el posible impacto en el proyecto” (PMI, 2017, p.516). para esto con los interesados identificados en el proceso de inicio del proyecto, se planifica la manera de promover el involucramiento de todos estos en el desarrollo del proyecto.

Se procede a realizar la compilación de la información necesaria para planificar la gestión de los interesados, para esto el equipo de proyecto se basa en la matriz de interesados y planifica las técnicas necesarias para garantizar el involucramiento eficiente de cada interesado, tomando en cuenta las distintas necesidades de información, las expectativas y el nivel de participación, además detalla los medios de comunicación y la frecuencia con que debe relacionarse con cada participante.

Al realizar este proceso se promueve la participación, la comprensión y el apoyo de los interesados en el proyecto. Además, fortalece las relaciones y reduce los riesgos. En general, busca establecer una colaboración y compromiso eficiente de todos los participantes para el desarrollo del proyecto.


Para este caso particular la dirección de proyecto establece cada interesado, y lo vital de este proceso es establecer la estrategia para cada tipo; por ejemplo, el dueño de proyecto por su poder e influencia debe mantenerse satisfecho a lo largo de toda la obra, debido a que es fundamental contar con su apoyo. Otros interesados envueltos en la ejecución del proyecto,

que tomen o influyencien las decisiones de manera directa deben involucrarse de manera semanal, debido su capacidad potencial de tomar decisiones que puedan afectar el avance de la obra, como aprobar calidad de trabajos o realizar cambios.

Por otro lado, interesados indirectos, con bajo o medio poder e influencia se mantendrán informados de manera oportuna para no generar problemas por comunicaciones incorrectas o tardías que puedan cambiar su apoyo al proyecto.

**Figura 45**

*Hoja para la planificación de la gestión de los involucrados*

<b>GERENCIA TÉCNICA DE CONSTRUCCIÓN</b>			
<b>GESTIÓN DE LOS INVOLUCRADOS</b>			
<b>Fecha de elaboración</b>	01/09/2024		
<b>Nombre del proyecto</b>	Evolution Free Zone		
<b>Plan de gestión del involucramiento de los interesados</b>			
<b>Nombre de interesado</b>	<b>Estrategia</b>	<b>Medio de comunicación</b>	<b>Frecuencia</b>
Dueño del proyecto	Mantener satisfecho	Correo, llamadas	Una vez por semana
CODE Development Group	Involucrar	Reunión	Una vez por semana
PIASA Consultores	Involucrar	Reunión	Una vez por semana
Castro y de la Torre	Involucrar	Reunión	Una vez por semana
Dueños de filiales	Involucrar	Reunión	Una vez por semana
Municipalidad de Grecia	Mantener informado	Informe Mensual	Una vez al mes
Municipalidad de Alajuela	Mantener informado	Informe mensual	Una vez al mes
Vecinos del proyecto	Mantener informado	Redes sociales	Una vez por semana
Vecinos del botadero	Mantener informado	Línea de atención telefónica	Disponibilidad inmediata
CFIA	Mantener informado	Bitácora	Una vez por semana
MINAE	Mantener informado	Informe mensual	Una vez al mes
COMEX	Mantener informado	Informe mensual	Una vez al mes

Ministerio de Hacienda	Mantener informado	Informe mensual	Una vez al mes
Bancos financiadores	Mantener informado	Visita de inspección	Una vez al mes
Grupos Ambientalistas	Mantener informado	Redes sociales	Una vez por semana
<b>Director del proyecto</b>	Gabriela Solano		

*Nota:* La figura muestra la gestión de los interesados para el proyecto de Evolution Free Zone con la estrategia respectiva para cada involucrado. Basado en la tabla 12-1. *Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK®) (p.481) por PMI, 2017 Project Management Institute, Inc.*

#### **4.3.10 Procesos de planificación para la gestión de la integración**

Para la planificación de la integración debe definirse el plan para la dirección del proyecto, este se encarga de definir y compilar todos los componentes del plan de gestión desarrollados y consolidarlos en el plan para la dirección del proyecto, en esta etapa se pretende la unificación, consolidación, comunicación e interrelaciones de los diversos procesos y actividades de dirección del proyecto que comprenden la dirección de proyectos para de esta manera trazar una ruta para la ejecución el monitoreo y control del proyecto, de forma tal que cada una de estas fases de desarrollen de manera eficiente.

El plan de dirección de proyecto es el documento que describe el modo en el que el proyecto será ejecutado, monitoreado, controlado y cerrado (PMI, 2017, p.86), para esta obra en el acta de constitución se establecieron parámetros tales como la fecha de entregables de los hitos, la línea base de costos, descripciones del proyecto, plazos y objetivos específicos de la obra asociados a los diferentes entregables, de forma tal que se cuenta con un esquema definido de alto nivel de la forma de ejecutar, controlar, monitorear y cerrar el proyecto desde la fase de inicio. Sin embargo, además, para mayor detalle y apoyo en la ejecución y control del proyecto, están los documentos desarrollados en este apartado correspondientes a grupo de procesos de planificación.

El plan de dirección de este proyecto resume en su contenido las distintas líneas base (costos-plazo-calidad) para generar una serie de indicadores que permitan medir condiciones



puntuales del proyecto para poder tomar decisiones basadas en variables cuantitativas interrelacionadas, y tomar decisiones desde distintos enfoques, por ejemplo, si existen retrasos en el cronograma se debe evaluar si extender horarios puede solucionar, sin embargo, la integración de aspectos tales como costos, afectaciones a la calidad, e incluso factores como el ruido en la noche a los vecinos podrían generar que una decisión que parece ser buena al inicio deba ser rechazada.

#### **4.4 Grupo de procesos de ejecución**

Estos son los “procesos realizados para completar el trabajo definido en el plan para la dirección del proyecto a fin de satisfacer los requisitos del proyecto” (PMI, 2017, p.171). Como lo indica esta definición estos están enfocados al esfuerzo realizado por el equipo del proyecto para alcanzar los objetivos de la planificación del proyecto en fondo y forma.

Es importante determinar que durante la etapa de ejecución de un proyecto los objetivos pueden variar, pueden incluirse algunos nuevos o determinar que algunos pactados previamente no son necesarios, por lo que se introducen cambios en los distintos planes de gestión. Esta introducción de cambios puede generar un proceso de iteración de los distintos grupos de procesos de planificación, para ejecutar el proyecto con los nuevos requisitos.

En los siguientes apartados se detallan los procesos y procedimientos que se recomiendan utilizar en la fase de ejecución del proyecto.

Particularmente los procesos que incluyen la gestión de la integración para la ejecución de un proyecto son:

- Dirigir y gestionar el trabajo del proyecto
- Gestionar el conocimiento del proyecto

Estos dos procesos están orientados a la utilización de herramientas para integrar los distintos planes de gestión desarrollados para que el director de proyecto pueda combinar los

resultados de estas y a través de su visión general del proyecto pueda generar información y transferir al resto del equipo con el fin de ser utilizada para el desarrollo eficiente del proyecto.

#### **4.4.1 Dirigir y gestionar el trabajo del proyecto**

Consiste en “liderar y llevar a cabo el trabajo definido en el plan para la dirección del proyecto e implementar los cambios aprobados para alcanzar los objetivos del proyecto” (PMI, 2017, p. 90). Básicamente consiste en la lectura de los planes de gestión desarrollados en la etapa de planificación, así como las líneas base y desarrollar el proyecto lo más apegado posible a estos.

Este proceso es liderado al 100% por el director del proyecto, y debe velar por integrar a todos los responsables de cada área y garantizar que cada uno de estos se apegue al plan de gestión respectivo, para ello se deben desarrollar labores de coordinación, gestión y capacitación de los procesos, por medio de sistemas de información y reuniones con el equipo de proyecto.

Por medio de reuniones semanales de seguimiento se pueden dar la trazabilidad a las líneas base, donde los responsables presenten resultados, por ejemplo, del seguimiento del cronograma, estados de costos, desviaciones de calidad, estado de las comunicaciones, actualizaciones de riesgos, consumo de recursos, estos resultado permiten de manera coordinada que el director de proyecto tome decisiones que pueden impactar otros procesos, por ejemplo, ante un desfase del cronograma se pueden tomar decisiones de aplicar *crashing* o *fast-tracking* a algunas actividades pero esto podría repercutir en el costo o aumentar algún riesgo.


Este tipo de controles permite generar registros de incidencias, los cuales son valiosos para detectar cualquier afectación a la planificación inicial y de esta forma generar una

retroalimentación para que la incidencia no vuelva a ocurrir en el proyecto o al menos mitigar una nueva aparición de esta.

Otro punto importante es el registro de cambios, en una obra de magnitud como la que se tiene, donde intervienen clientes en filiales y algunas no están vendidas actualmente es previsible que se vayan a solicitar cambios, o algunos requerimientos adicionales, por tanto, es importante desarrollar un registro o control de cambios para determinar también el impacto en tiempo, costos, calidad, adquisiciones y recursos necesarios.

Figura 46

Formato de orden de cambio para el registro de variaciones contractuales

<b>Orden de cambio</b>					
<b>#XX</b>					
<b>Proyecto :</b> Zona Franca Evolution <b>Subproyecto:</b> Infraestructura <b>Contratista:</b> MECO <b>Ing. Jesús Lobo</b> <b>Fecha Solicitud:</b>		<b>CONTROL DE FECHAS</b>			
		<b>Enviado:</b> <b>Resolución:</b> <b>Recibido Meco:</b>			
<b>Descripción de los Trabajos:</b>					
<b>Planos de Referencia / Requerimientos Técnicos:</b>					
<b>Detalle de Actividades</b>					
Item	Descripción de la actividad	Cantidad	Unidad	Precio Unitario	Precio total
1					
2					
3					
4					
<b>TOTAL GENERAL</b>					<b>\$0,00</b>
<b>Condiciones Expresas:</b>				<b>Resolución</b>	
<u>Impacto al Plan de Trabajo:</u>				<input type="checkbox"/> Aprobada <input type="checkbox"/> Rechazada	
<u>Comentarios y Observaciones:</u>				<b>Firmas</b>	
				<b>Administración Evolution</b> Nombre: Ing. Jesús Lobo Fecha:	
				<b>Inspección PIASA</b> Nombre: Ing. José David Fernández Fecha:	
<b>Cambios en Montos Contractuales:</b>				<b>Administración Constructora Meco</b>	
<u>Monto de Contrato a la Fecha:</u>				Nombre: Ing. Gabriela Solano	
<u>Monto de crédito/Extra</u>				Fecha:	
<u>Monto Contractual Nuevo con esta Extra:</u>					

*Nota:* este documento corresponde al resumen de las solicitudes de cambios en planos y alcances cuando un cliente solicita una variación; incluye información de costo y plazo que afectaría el proyecto. Tomado del Sistema de Gestión de Archivos de Constructora Meco.

#### **4.4.2 Gestionar el conocimiento del proyecto**


“Es utilizar el conocimiento existente y crear nuevo conocimiento para alcanzar los objetivos del proyecto y contribuir al aprendizaje organizacional” (PMI, 2017, p.98) es decir, este proceso plantea reforzar el conocimiento que tiene la organización de las experiencias nuevas que se tengan en el proyecto para reforzar la capacidad de la organización a dar respuesta a los retos presentados en proyectos.

Para esto el director de proyecto debe registrar el conocimiento que se genera en el proyecto para ser transferido al resto del equipo y al resto de la compañía para generar experiencias para los próximos proyectos.

Uno de los puntos más importantes que se deben generar en el proyecto son los registros de lecciones aprendidas, de modo que ante situaciones positivas o algunas no tan positivas es importante generar la transmisión de este conocimiento al resto de la organización para optimizar los procesos.

La Figura 47 muestra una hoja de reporte de lecciones aprendidas para acontecimientos del proyecto, para registrar el origen del problema y la solución desarrollada, de forma tal que este conocimiento pueda ser circulado a la empresa.

**Figura 47**  
*Registro de lecciones aprendidas*

<b>GERENCIA ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS REGISTRO DE LECCIONES APRENDIDAS</b>		
<b>Fecha de elaboración</b>		
<b>Nombre del proyecto</b>		
<b># de registro</b>		
<b>¿Qué pasó?</b>		
<b>¿Por qué pasó?</b>		
<b>¿Qué acción se tomó?</b>		
<b>¿Qué aprendimos?</b>		
<b>Responsable</b>		
<b>Director del proyecto</b>		

*Nota:* la figura muestra un cuadro de planteamiento para el registro de las lecciones aprendidas dentro del proyecto.

#### **4.4.3 Gestionar la calidad**

Este proceso consiste en “convertir el plan de gestión de la calidad en actividades ejecutables de calidad que incorporen al proyecto las políticas de calidad de la organización”. (PMI, 2017, p. 288). A grandes rasgos este proceso lo que busca es seguir y cumplir con los

estándares de calidad pactados en la planificación, que permitan desarrollar el proyecto apegado a las especificaciones técnicas y la matriz de calidad.

Un punto importante en la ejecución de la gestión de la calidad es que no es un proceso estático, sino que va más allá y busca convertirse en un proceso de mejora continua, por medio de la identificación de ineficiencias en la ejecución de procesos, determinar las causas de estas para generar soluciones que optimicen los procesos del proyecto y de esta manera garantizar el éxito de este.

Para poder garantizar que el proyecto esté cumpliendo con los objetivos de la calidad planificada el equipo de proyecto puede utilizar las hojas de inspección de la Figura 34, de esta manera se generan inspecciones aleatorias a los equipos de producción para garantizar que los procesos se estén ejecutando de manera satisfactoria desde el punto de vista técnico.

Por otro lado, para garantizar los procesos de mejora continua es necesario utilizar técnicas y herramientas que permitan optimizar las acciones ejecutadas, esto se logra con la aplicación de análisis de causa-raíz o diagramas de causa efecto, que permitan detectar el origen de alguna inconsistencia que tenga una actividad y generar alternativas para la satisfacción de los estándares de calidad o una mayor optimización de procesos.

#### **4.4.4 Adquirir los recursos**

Este proceso corresponde a los pasos necesarios para adquirir todos los elementos necesarios para desarrollar el proyecto de manera oportuna, dentro de estos recursos se incluyen los materiales, los equipos, las instalaciones, los suministros y los recursos humanos necesarios para garantizar el éxito del proyecto y que hayan sido detectados en la etapa de planificación.

Es importante recalcar que durante este proceso el director de proyecto deberá interactuar con el departamento de recursos humanos para la contratación del personal

necesario e idóneo para el desarrollo del proyecto, poniendo atención a las capacidades, experiencia y conocimiento que estos podría aportarle al proyecto. Esto puede determinarse por procesos de selección de personal que incluyen selección de perfiles, entrevistas y pruebas previas para garantizar que el o los candidatos cumplen las expectativas del proyecto.

Para la adquisición de materiales, equipos y demás el director y el equipo de proyecto deben apoyarse en los procesos del departamento de proveeduría que les permita la adquisición de los recursos en tiempo y forma, por lo que es importante la utilización de la Figura 43, para la adquisición oportuna de los recursos.

#### **4.4.5 Desarrollar el equipo**

Este consiste en “mejorar las competencias, la interacción de los miembros del equipo y el ambiente general del equipo para lograr un mejor desempeño del proyecto” (PMI, 2017, p.336). Los equipos motivados y capacitados pueden alcanzar mejores resultados que los equipos que no cuentan con estas características, por lo que desarrollar el equipo orientados en mejoras de las capacidades, habilidades, en la motivación y el trabajo en equipo puede mejorar el desempeño para el desarrollo del proyecto.

De modo tal, que una de las mejores herramientas para el desarrollo del equipo son las capacitaciones periódicas que mejoren las competencias del equipo, por lo que el director del proyecto debe fomentar y facilitar las mejoras continuas de habilidades por medio de capacitaciones, para mejorar el conocimiento de los colaboradores, haciéndolos más capaces, eficientes y comprometidos con el proyecto y la organización.

Otro factor importante lo compone la compensación, de forma tal que los planes de incentivos por objetivos cumplidos contribuyen a la motivación del personal, y que de esta forma se logre más compromiso para cumplir las metas trazadas de manera inicial.



#### **4.4.6 Dirigir el equipo**

Este proceso consiste en brindar el seguimiento y la evaluación correspondiente al desempeño del equipo, resolver los conflictos detectados y gestionar los cambios de modo que el proyecto avance eficientemente.

Aspectos tales como la comunicación clara y concisa, la motivación, la asignación de tareas y la resolución de conflictos son factores importantes que debe tener el líder del equipo para gestionarlo de manera eficiente, esto aunado a la toma de decisiones estratégicas para buscar una optimización de las tareas desempeñadas por los miembros del equipo.

El director de proyecto debe tener inteligencia emocional y liderazgo como atributos y capacidades fundamentales para poder guiar a un grupo de personas heterogéneas hacia la consecución de un objetivo grupal, alineando los esfuerzos y generando una comunicación efectiva entre los miembros para lograr una forma colaborativa de trabajar.

#### **4.4.7 Gestionar las comunicaciones**

Este proceso consiste en “garantizar que la recopilación, creación, distribución, almacenamiento, recuperación, gestión, monitoreo y disposición final de la información del proyecto sean oportunos y adecuados” (PMI, 2017, p.379).

La ejecución de este proceso tiene como objetivo generar una comunicación efectiva entre los distintos interesados del proyecto de modo que la información pueda circular de manera eficiente entre los mismos. Este proceso requiere que el director técnico se asegure que la información generada por distintos miembros u otros interesados llegue a la contraparte de manera clara y concisa, para evitar malentendidos.

La comunicación efectiva alienta al involucramiento de las diversas partes y la colaboración entre todos con el proyecto para lograr los objetivos a tiempo y en forma, esto se

puede realizar apoyándose en la Figura 45, donde se establece los mecanismos de comunicación hacia cada interesado y la periodicidad de esta información.

Es importante que se entienda que el requerimiento de información no debe limitarse únicamente a los expuesto en la Figura 45, sino que la información hacia los interesados puede generarse de manera oportuna y flexible cuando así se requiera y el director de proyecto considere necesario.

#### **4.4.8 Implementar la respuesta a los riesgos**

“Es el proceso de implementar planes acordados de respuesta a los riesgos” (PMI, 2017, p.449) Este proceso beneficia al proyecto de modo que asegura que las respuestas a los riesgos se ejecuten tal y como se planearon, de forma tal que el riesgo se abordado de manera proactiva, para minimizar las amenazas potenciales y se permita maximizar las oportunidades del proyecto.

El director de proyecto debe asegurarse que ante la materialización de un riesgo se pueda tomar las estrategias seleccionadas en la etapa de planificación y contenidas en la Figura 42, para de este modo evitar o disminuir el impacto al proyecto de forma tal que con su criterio y juicio experto logre desarrollar las respuestas oportunas a los riesgos u oportunidades.

Herramientas tales como registros de riesgos y los informes de riesgos, permiten al equipo mantenerse conscientes y alertas para evitar que un riesgo evoluciones hasta convertirse en una incidencia por no haber puesto en marcha las respuestas a riesgos planificadas.

#### **4.4.9 Efectuar las adquisiciones**

“Es el proceso de obtener respuestas de los proveedores, seleccionarlos y adjudicarles un contrato” (PMI, 2017, p.482). Es decir, durante esta etapa se selecciona un proveedor

calificado y se desarrolla un acuerdo legal de tipo contrato para el suministro de un bien o servicio requerido para la ejecución del proyecto.

Anteriormente se había mostrado en la Figura 43 el proceso mediante el cual el director de proyecto solicita a proveeduría los insumos necesarios para la ejecución de la obra, por otro lado la Figura 44 muestra las comparativas que contienen entre otros precios, plazos y condiciones especiales de las opciones de compra; de forma tal que con el panorama esclarecido el director de proyecto procede a seleccionar la oferta que mejor cumpla con los requerimientos del proyecto.

Una vez seleccionado el proveedor se procede con el contrato, el cual en la mayoría de los casos corresponde a una orden de compra por el material; en caso especiales, que no se tienen en este proyecto, el suministro de algún material puede estar sujeto a un contrato formal por términos de garantías o no cumplimientos de calidad para respaldo de las partes.

#### **4.4.10 Gestionar la participación de los interesados**

Este proceso consiste en “comunicarse y trabajar con los interesados para satisfacer sus necesidades y expectativas, abordar los incidentes y fomentar la participación adecuada de los interesados” (PMI, 2017, p. 523). Implica tener una comunicación efectiva con los distintos involucrados para entender sus necesidades, expectativas y preocupaciones, además de facilitar el involucramiento de estos en la toma de decisiones cuando sea factible según el criterio del director de proyecto.

Una gestión adecuada de los interesados permite un involucramiento oportuno de estos en el proyecto, logrando beneficios tales como un apoyo de las partes o al menos evita problemas con los detractores del proyecto.

Dentro de las actividades que el director de proyecto debe realizar para gestionar eficazmente a los interesados se encuentran:

- Involucrarlos en las etapas precisas para obtener, confirmar o mantener su compromiso con el éxito del proyecto.
- Gestionar las expectativas mediante la negociación y la comunicación.
- Abordar los riesgos e inquietudes y anticipar futuros incidentes.
- Aclarar y resolver incidentes que se haya presentado.

De este modo, es previsible que dentro del equipo de proyecto es necesario que se cuenten con habilidades de negociación, gestión de conflictos, conciencia cultural, política y ambiental. Estas habilidades en conjunto con herramientas tales como retrospectivas, lecciones aprendidas, resolución de incidentes, reuniones, informes de avance contribuyen a una gestión adecuada de interesados que a su vez se decante hacia un proyecto exitoso.

#### **4.5 Grupo de procesos de monitoreo y control**

Los procesos de monitoreo y control son aquellos “requeridos para hacer seguimiento, analizar y regular el progreso y el desempeño del proyecto, para identificar áreas en las que el plan requiera cambios y para iniciar los cambios correspondientes” (PMI, 2017, p. 613), es decir, estos procesos permiten la medición de parámetros del proyecto y la elaboración de indicadores, que refieren el estado del proyecto en un punto determinado.

Este proceso es continuo durante todo el ciclo de vida del proyecto y su objetivo principal es medir el desempeño del trabajo, realiza comparaciones entre los indicadores contra la planificación para verificar si la tendencia del proyecto se mantiene de acuerdo con lo planificado o si presenta desviación. Este flujo de información es importante para la toma de decisiones para y ajustar el trabajo del proyecto para cumplir con las metas y objetivos.

A nivel de integración los procesos de cierre se componen de dos actividades tales como: monitorear y controlar el trabajo del proyecto y realizar el control integrado de cambios. En los siguientes apartados se procede a desarrollar cada uno de estos, los cuales a grandes

rasgos se encargan de recopilar información del estado de avance del proyecto y el registro de cambios, para verificar la incidencia que tienen dentro del desarrollo del proyecto.

#### **4.5.1 Monitorear y controlar el trabajo del proyecto**

Consiste en “hacer seguimiento, revisar e informar el avance general a fin de cumplir con los objetivos de desempeño definidos en el plan para la dirección del proyecto” (PMI, 2017, p.105). Básicamente corresponde a realizar mediciones periódicas de los índices del trabajo para comparar contra las líneas base del trabajo aprobadas inicialmente en la etapa de planificación, de esta manera generar un flujo de información hacia los interesados sobre el estado actual del proyecto. Otro beneficio de este proceso es que permite detectar cualquier punto de desfase y tomar decisiones de manera proactiva para poder evitar atrasos o sobrecostos del proyecto.

El director del proyecto debe asignar responsables de la medición de los estándares necesarios para la toma de decisiones, las métricas más importantes en este tipo de obra corresponden a cronograma, presupuesto, calidad y el alcance. Los desvíos en estas líneas base si no se controlan de manera oportuna están estrechamente ligados a un aumento en la probabilidad de incumplimientos en los objetivos del proyecto, por este motivo es que cobran especial relevancia.

Asimismo, el equipo puede hacer uso de herramientas para el análisis de los datos recopilados tales como análisis costo-beneficio, análisis del valor ganado, análisis de causa raíz, análisis de tendencias. Con estas herramientas se pueden tomar decisiones importantes para tratar de recuperar los desfases si estos existieran en el proyecto.

En efecto, las técnicas y herramientas anteriores ayudan a generar informes de desempeño del trabajo, que corresponden a información compilada del estado del proyecto en un punto determinado, y que podrían generar según sean los casos acciones de tipo

preventivas (cuando una tendencia proyecta que se generará un desfase en alguna línea base, el equipo deberá asumir una posición orientada a evitarla), correctivas (cuando se toma una acción que realinea el desempeño del trabajo con la programación inicial) o de reparación de defectos (cuando ya una no conformidad ha sido señalada y esta debe ser subsanada).

#### **4.5.2 Realizar el control integrado de cambios**

“Es el proceso de revisar todas las solicitudes de cambio; aprobar y gestionar cambios en los entregables, documentos del proyecto y al plan de dirección del proyecto y comunicar las decisiones” (PMI, 2017, p.113). El objetivo de este proceso es generar una documentación de los cambios del proyecto para que estos sean considerados de una manera integrada y simultáneamente evalúa el riesgo del proyecto contra estos cambios.

Contractualmente, las solicitudes de cambio deben venir única y exclusivamente por parte del cliente a través de un “*Request For Construction (RFC)*” el cual es un documento mediante el que el cliente solicita al contratista realizar una variación al alcance contractual, cuando la variación constituye un incremento en las cantidades contractuales el contratista deberá estar en disposición de ejecutarlas, manteniendo el mismo precio del contrato, pudiendo reclamar el plazo que considere justo. Si el cambio constituye en la inclusión de nuevas actividades, el cálculo de los precios deberá ser sometido a la aprobación del cliente, pudiendo el director de proyecto a negarse a realizar el trabajo si no se llega a un acuerdo de precios.

Los cambios en alcance afectan tanto el precio, como el plazo de manera directa y en esta fase de integración debe valorarse el riesgo asociado a estos cambios, que pudiera ser extender el plazo de una actividad de movimiento de tierras en épocas lluviosas donde los rendimientos son más bajos y habría un riesgo de no terminar en el plazo, o en otro caso la colocación de asfaltos o concretos también en temporada de lluvias donde se pueden generar rechazos de calidad o incremento en los costos.

De forma tal que el control integrado de cambios es fundamental para poder validar que cambios se están dispuestos a aceptar y las implicaciones en plazo, costo y calidad. Los cambios aprobados deberán ser registrados en el sistema para que permitan su programación y respaldos necesarios para justificar las compras de materiales, planillas y equipos, y a su vez para revisar su producción, indicadores y generar la facturación de estos. La Figura 46 muestra el formato de presentación de las ordenes de cambio hacia el cliente, donde se detalla tanto el alcance, el costo del cambio y su implicación en plazo.

Asimismo, se debe monitorear y controlar el avance, esto se logra a través de dos procesos: el de validar el alcance y el de controlar el alcance. Estos ítems se asocian a la verificación de que el alcance que se ejecute corresponda al planteado en la etapa de planificación, es decir, que se cumplan los objetivos y metas iniciales y que no se presenten desviaciones en el alcance original.

A continuación, se describen cada uno de estos procesos

#### **4.5.3 Validar el alcance**

“Es el proceso de formalizar la aceptación de los entregables del proyecto que se hayan completado” (PMI, 2017, p.163), es proceso aporta objetividad ya que permite que los productos y servicios del proyecto sean aceptados mediante la validación de cada entregable y su aplicación es periódica durante la duración del proyecto.

Cada entregable es debidamente validado por la inspección del proyecto y presentado al cliente para su aprobación mediante la matriz de trazabilidad de la Figura 21. Este proceso guarda una estrecha relación con el proceso de controlar la calidad, sin embargo, difieren en que validar el alcance se aboca principalmente de la aceptación de entregables y el segundo se basa en la medición de los requisitos de calidad, no obstante, ambos procesos pueden desarrollarse en paralelo.

Para este proceso la herramienta vital es la matriz de trazabilidad, representada en la Figura 21, donde se muestra los requisitos iniciales del proyecto, esta herramienta permite optimizar la visualización sobre la complejidad que implican los cambios en el proyecto, analizar el impacto de estos cambios de alcance de una forma más expedita. Como su nombre lo dice, permite establecer una trazabilidad sobre aquellos requisitos que se han cumplido y cuales no, además, permite identificar desfases importantes entre los requerimientos y beneficios de un proceso.

De las salidas de este proceso, la más valiosa para el proyecto en estudio corresponde a registro de entregables aceptados, entendiendo estos como hitos de tuberías (1.2.1, 1.3.1, 1.4.1), estructuras como pozos (1.2.2, 1.3.2), capas de estructura de pavimentos o secciones completas de calles (1.8.1, 1.8.2, 1.8.4), aunado a la evaluación de los parámetros de calidad cumplidos por cada entregable.

#### **4.5.4 Controlar el alcance**

“Es el proceso en el cual se monitorea el estado del alcance del proyecto o del producto, y se gestionan cambios en la línea base del alcance” (PMI, 2017, p.167). Este proceso corresponde a un filtro que garantiza que todas las solicitudes de cambio se encaminen a través del proceso del Control Integrado de Cambios, también ayuda a gestionar los cambios aceptados y los integra con los otros procesos de control, de la misma manera que en apartados anteriores esta solicitud de cambio aprobada genera variaciones en líneas base del proyecto de modo que deben actualizarse los siguientes documentos:

- Plan para la gestión del alcance del proyecto
- Línea base del cronograma
- Línea base del alcance
- Línea base del costo
- Línea base para la medición del desempeño



#### **4.5.5 Controlar el cronograma**

Este proceso permite “monitorear el estado del proyecto para actualizar el cronograma del proyecto y gestionar cambios a la línea base del cronograma” (PMI, 2017, p.222). Para esto es fundamental conocer el desempeño real del proyecto a la fecha y para ello se debe:

- Determinar el estado actual de cronograma
- Influir en los factores que generen cambios en el cronograma
- Reconsiderar reservas
- Determinar si ha habido variaciones en el cronograma
- Gestionar cambios aprobados

Para poder realizar un análisis de datos oportuno el equipo de trabajo puede utilizar técnicas y herramientas tales como el análisis del valor ganado, revisiones de desempeño, análisis de tendencias, análisis de variación y análisis de “¿Qué pasaría si...?”.

En proyectos predictivos como es el caso presente, el método de la ruta crítica es de vital importancia para evaluar y proyectar posibles afectaciones al plazo del proyecto, también mecanismos de optimización de recursos, compresión del cronograma.

De las salidas esperadas de este proceso se esperan la información del desempeño del trabajo y los pronósticos del cronograma, con ambos informes el director del proyecto puede tomar decisiones importantes sobre el cronograma.

#### **4.5.6 Controlar los costos**

“Es el proceso de monitorear el estado del proyecto para actualizar los costos del proyecto y gestionar cambios a la línea base de costos” (PM, 2017, p.257). Este proyecto es de carácter predictivo, por tanto, el presupuesto corresponde a una estimación de los costos, de tipo análoga, paramétrica, entre otros según el ítem. Sin embargo, el proyecto se desarrolla en un entorno que a veces puede resultar distinto a las consideraciones o suposiciones realizadas

de manera inicial. Por tanto, se debe hacer un seguimiento de los costos, el cual es una de las asignaciones diarias del ingeniero residente de la compañía.

En este seguimiento, se debe reportar las unidades de trabajo producidas durante el día y hacer un recuento de los costos reales para la ejecución de estas unidades, de forma tal que se genere una retroalimentación al director de proyecto de las posibles desviaciones a la línea base de costos mostrada en la Figura 31.

Este análisis se puede realizar mediante distintas técnicas, tales como el valor ganado, análisis de variación, análisis de tendencias, los análisis de reserva, el índice de desempeño del trabajo por completar.

Con la información obtenida de estas herramientas el director de proyecto puede generar cambios en la línea base de costos y en los pronósticos de costos. Según la experiencia del director de proyectos, en obras similares un componente fuerte en las desviaciones de los costos corresponde a variaciones del precio de los combustibles, debido a que es un insumo fundamental para el proceso constructivo.

#### **4.5.7 Controlar la calidad**

El proceso de controlar la calidad corresponde a “monitorear y registrar los resultados de la ejecución de las actividades de gestión de calidad para evaluar el desempeño y asegurar que las salidas del proyecto sean completas, correctas y satisfagan las expectativas del cliente” (PMI, 2017, p. 298). Este proceso es fundamental para verificar que los entregables y el trabajo del proyecto se estén ejecutando en concordancia con los requisitos, especificaciones técnicas, planos y expectativas de los interesados para lograr la aceptación final de estos entregables.

Este proceso se lleva de manera continua durante todo el ciclo del proyecto, en apoyo con la Figura 34, la cual corresponde a las hojas de inspección para verificación de calidad,

estas se hacen para cada entregable y se adaptan a las características y requerimientos de cada uno, las mediciones deben realizarse de manera periódica y por un profesional capacitado.

Los hallazgos encontrados como deficiencias en la calidad de los procesos pueden representarse a través de diagramas de causa efecto, histogramas y/o diagramas de distorsión, esto para llevar el control histórico de las no conformidades, para prevenir y tomar decisiones particulares con temas repetitivos.

De las salidas que brinda este proyecto se encuentran los registros de incidentes, registros de lecciones aprendidas, registros de riesgos

#### **4.5.8 Controlar los recursos**

“Es el proceso de asegurar que los recursos físicos asignados y adjudicados al proyecto estén disponibles como se planificó, así como de monitorear la utilización de recursos planificada frente a la real y tomar acciones correctivas según sea necesario” (PMI, 2017, p.352).

De la planificación el equipo de proyecto debe extraer los requerimientos en cuanto a los recursos y el momento exacto en el que se requieren en el proyecto, de momento que estos sean asignado y liberados en el momento, lugar y cantidad correctos para evitar retrasos en la ejecución de la obra.

Estos recursos incluyen equipos, materiales, instalaciones e infraestructura. Los miembros del equipo son controlados por el proceso de Dirigir el equipo.

Los objetivos de controlar los recursos abarcan monitorear el consumo de los recursos, identificar y hacer frente a la escasez de productos de manera oportuna, garantizar que los recursos sean liberados y utilizados según la planificación, informar a los interesados si surgen problemas con los recursos y gestionar los cambios aprobados.

Las herramientas que se pueden utilizar para este proceso incluyen: análisis de alternativas, análisis de costo-beneficio, revisiones de desempeño y análisis de tendencias, estas herramientas son ampliamente funcionales para llegar a resultados importantes, los cuales son plasmados en informes de desempeño del trabajo, donde se detalla cómo está progresando el proyecto mediante la comparación de los recursos utilizados versus los recursos planificados, este informe puede presentar desviaciones en los recursos, tales como una subutilización o una sobreutilización, en ambos caso se deben realizar abordajes para entender que es lo que está ocasionando estas brechas y determinar acciones correctivas.

#### **4.5.9 Monitorear las comunicaciones**

“Es el proceso de asegurar que se satisfagan las necesidades de información del proyecto y de sus interesados” (PMI, 2017, p.388) esto permite asegurar que la información le llegue al receptor indicado y por el medio adecuado. Este proceso se realiza a lo largo del proyecto, por lo que en los casos que se identifiquen oportunidades de mejora se debe enriquecer el plan de gestión de las comunicaciones y así lograr una mejor eficacia en la transmisión de la información.

Mediante este proceso se puede evaluar si el medio, la estrategia y la frecuencia definidas en la etapa de planificación resumido en la Figura 37 es funcional o si por el contrario presenta deficiencias que deban ser subsanadas a la brevedad.

Este proceso es fundamental debido a que una buena comunicación con los interesados puede generar o promover la participación, el involucramiento y el apoyo de estos para con el proyecto, es fundamental que este proceso se desarrolle de manera periódica, debido a que los proyectos son dinámicos, y esta dinámica hace que los interesados se comporten de la misma manera, pueden cambiar su postura hacia el proyecto, su nivel de influencia, o inclusive pueden aparecer nuevos involucrados y otros desaparecer.

Cabe destacar que este proceso se debe llevar a cabo durante toda la vida del proyecto, y su objetivo esperado es que en el proyecto se genere un flujo óptimo de la información, en apego a lo estipulado en el plan de gestión de las comunicaciones y en el plan de involucramiento de los interesados, es decir, que la información llegue en tiempo y forma a cada participante para que se puedan tomar decisiones oportunas y acertadas.

Dentro de las herramientas que puede utilizar el director de proyecto para monitorear las comunicaciones se encuentran las reuniones y los sistemas de información. Aunque es importante aclarar que los factores ambientales de la empresa juegan un papel fundamental en la comunicación y como esta puede darse con interesados, particularmente los externos.

#### **4.5.10 Monitorear los riesgos**

Este proceso se define como “monitorear la implementación de los planes acordados de respuesta a los riesgos, hacer seguimiento a los riesgos identificados, identificar y analizar nuevos riesgos y evaluar la efectividad del proceso de gestión de los riesgos a lo largo del proyecto” (PMI, 2017, p.453).

Este proceso es periódico, debido que la manera más efectiva de que el equipo de proyecto comprenda el nivel actual de exposición al riesgo que tiene el proyecto es necesario que se monitoreen riesgos individuales nuevos y cambiantes, para determinar si ha habido cambios en el nivel general de riesgo.

La implementación del monitoreo de los riesgos es importante debido a que permite determinar si la respuesta a los riesgos seleccionada en la etapa de planificación es efectiva, que los niveles de riesgos no hayan variado, la aparición de nuevos riesgos, en enfoque de riesgos sigue siendo adecuado, si las reservas de contingencia de costos o cronograma requieren modificación.

En la Figura 42 se muestra la matriz de administración de riesgos para este proyecto, de la cual su utilidad principal es “permitir que las decisiones del proyecto se basen en información actual sobre la exposición al riesgo del proyecto en general y de los riesgos individuales del proyecto” (PMI, 2017, p.453). En síntesis, es extraer una herramienta concebida en la planificación de manera teórica y aplicarla a la realidad cotidiana de un proyecto para lograr una funcionalidad total de la herramienta que permita evaluar la condición de los riesgos y si las estrategias plasmadas originalmente son funcionales o se quedan cortas.

Dentro de las herramientas a disposición del director de proyecto se encuentran los análisis de desempeño técnico, los análisis de reserva, las auditorías y las reuniones, donde los miembros del equipo evalúan los riesgos y discuten las relevancias, incidencias y variaciones a la matriz de riesgos.

#### **4.5.11 Controlar las adquisiciones**

Este proceso corresponde a “monitorear la ejecución de los contratos y efectuar cambios y correcciones, según corresponda; y cerrar los contratos” (PMI, 2017, p. 492). Este proceso permite garantizar que los requisitos y compromisos establecidos en el contrato de la adquisición son alcanzados de modo que puede ser aceptada según los términos del acuerdo legal, esta información se ve resumida en la Figura 43.

Dentro de la compañía, el apartado de adquisiciones se maneja a través del departamento de proveeduría, el despacho de órdenes de compra para materiales es estrictamente meticuloso, para evitar realizar adquisiciones de más aumentando el desperdicio de materias primas, esto con el objetivo de optimizar el uso de los recursos. Si un proyecto requiere adquirir más unidades el director del proyecto deberá justificar este accionar ante la gerencia general para obtener aprobaciones.

El departamento de auditoría técnica genera una inspección periódica a los proyectos para garantizar que las adquisiciones, inventarios y la utilización de recursos se esté realizando de manera controlada y apegada a los requerimientos de la empresa.

#### **4.5.12 Monitorear el involucramiento de los interesados**

“Es el proceso de monitorear las relaciones de los interesados del proyecto y adaptar las estrategias para involucrar a los interesados a través de la modificación de las estrategias de los planes de involucramiento” (PMI, 2017, p.530), este proceso busca mantener o aumentar la eficiencia y eficacia del involucramiento de los interesados según el proyecto evoluciona y varía en sus condiciones, como se plantea en la Figura 45.

Aunado a la herramienta principal, el director de proyecto y su equipo deben desarrollar algunas herramientas y técnicas para optimar este proceso, tales como la capacidad de obtener retroalimentación de los interesados, desarrollar el liderazgo, la conciencia cultural y política, así como el desarrollo de la escucha activa, el objetivo principal de este proceso es poder tener debidamente identificado las posturas de los interesados del proyecto, y poder gestionarlos para lograr que su involucramiento hacia el proyecto sea positivo, además de detectar oportunamente cualquier variación en la posición de cada interesado hacia posiciones no favorables para el proyecto.

#### **4.6 Grupo de procesos de cierre**

“Cerrar el proyecto es el proceso de finalizar todas las actividades para el proyecto, fase o contrato” (PMI, 2017, p.634). Este proceso es fundamental para garantizar que el trabajo planificado se ha completado en su totalidad por ende los recursos de la organización se liberan para emprender nuevos esfuerzos. Este proceso es único al final del ciclo de vida del proyecto.

A nivel contractual, se entiende por el cierre del proyecto como la culminación y entrega final de todas las funcionalidades del proyecto, cumpliendo con los plazos para evitar sanciones económicas, dentro de los parámetros de la calidad esperada por el cliente, y con todos los requisitos contractuales.

A nivel general en la empresa se genera un acta de recepción final que el cliente firma y da por finalizado el proyecto. A nivel interno se deben realizar acciones orientadas a documentar y archivar los principales incidentes tanto positivos como negativos del proyecto mediante esquemas de lecciones aprendidas, registros de incidentes, registro de variaciones de líneas base de cronogramas, costos, alcance, calidad y materialización de los riesgos.

El equipo de proyecto presenta un informe a la gerencia general con toda la información, explicaciones y justificaciones del caso ante las desviaciones, como método de retroalimentación para la empresa y que los errores cometidos no se vuelvan a cometer.

En síntesis, se deben desarrollar las pruebas finales de los sistemas antes de su puesta en marcha definitiva, se debe revisar la matriz de trazabilidad con el objetivo de cerciorarse que todos los requisitos y entregables cumplan los requerimientos solicitados, a nivel administrativo se debe cerrar el presupuesto y reasignar recursos, como anteriormente se menciona, se genera una reunión de lecciones aprendidas a lo interno del equipo y finalmente se comparte un informe final sobre el desempeño del trabajo del proyecto a la gerencia de la compañía



## 5 Conclusiones

- Actualmente Constructora Meco cuenta con un nivel de desarrollo de gestión de proyectos intermedio, donde se realiza una planificación únicamente económica sin entrar en más detalles de otros aspectos, esta planificación resulta exitosa para proyectos rutinarios como el mantenimiento de Conservación Vial de las carreteras del país, sin embargo, cuando se extrapolan estos mecanismos a proyectos más complejos, como es el caso del proyecto en estudio, resultan insuficientes, lo que se ha traducido históricamente en problemáticas que complican el proyecto cuando se pudieron prever.
- En cuanto al análisis de entorno actual se aplica un estudio DAFO sobre las características dentro de las cuales se desarrollan los proyectos en Constructora Meco, planteando fortalezas propias de la gestión como un departamento de administración de proyectos, el acceso a la información y la presencia de profesionales capacitados. A nivel de debilidades destacan particularmente la poca o nula planificación de la mayoría de las áreas de conocimiento, así como un seguimiento y control orientado a actividades rutinarias con características diferentes a un proyecto. A nivel de oportunidades los proyectos cuentan con la posibilidad de tener unidades de producción de la misma compañía, mientras que a nivel de amenazas se presenta la fluctuación (particularmente a la baja) del tipo de cambio que podría generar contracciones a las utilidades esperadas, y preocupante el desfase tecnológico en comparación a los clientes y proveedores que podría enfrentar la compañía, esto se resume en la Figura 16.
- Mediante la aplicación de los procesos de inicio, este conjunto de buenas prácticas desarrolla el acta de constitución del proyecto y el análisis de los interesados del proyecto. La ejecución adecuada y certera de ambos procesos genera un insumo

valioso para la elaboración de los subsiguientes grupos de procesos, cuya eficacia depende estrechamente de la efectividad de los procesos de inicio.

- El plan de dirección del proyecto proporciona una guía estandarizada de cómo se debe ejecutar y controlar el proyecto, este plan se desprende del desarrollo de los procesos de planificación que generan documentos importantes tales como las líneas base y los planes de gestión, y se genera una serie de herramientas del proyecto tales como estimaciones de costos, registros de cambios, cronogramas del proyecto, registros e informes de riesgos, matriz de trazabilidad, métricas de calidad, requerimientos de recursos, entre otros.
- Los planes de gestión y las correspondientes matrices y herramientas orientan al equipo de proyecto, estos obtienen información importante de la información contractual (costo y plazo), de los requisitos del proyecto y de planos y especificaciones técnicas, de forma tal que se traduce en criterios de aceptación para la ejecución de los procesos, consolidando esta información en la matriz de trazabilidad, así mismo, se planifican los procesos de adquisiciones y recursos para gestionar la disponibilidad de estos en cantidad y tiempos adecuados para cuando el proyecto lo requiera, con base en la planificación de la gestión del cronograma.
- De la planificación de las comunicaciones y del involucramiento de los interesados se generan herramientas valiosas para gestionar los canales de comunicaciones, esto con el objetivo de promover la participación y mantener informados a los interesados del proyecto y de esta manera incrementar el apoyo de los mismo hacia el proyecto.
- Un punto importante que se pudo determinar durante la elaboración del proyecto es la identificación de los riesgos, debido a que esta permite un panorama de posibles implicaciones adversas, y ofrece la oportunidad de establecer medidas de respuesta

para mitigar, evitar, transferir o aceptar estos riesgos, este punto que no se emplea en la constructora actualmente ofrece un punto valioso de enfoque, debido a que el resultado económico muchas veces se reduce por la materialización de riesgos no contemplados.

- La elaboración de los planes de gestión genera una visión idónea de cómo ejecutar el proyecto, por tanto, desarrollar las demás fases apegadas a esta planificación favorece la efectividad, la eficacia, la proactividad y la comunicación entre los miembros del equipo de dirección del proyecto, lo que ayuda a la consecución de los objetivos del proyecto y la satisfacción de las expectativas de los interesados.
- La gestión adecuada de los recursos, la calidad, el involucramiento y los riesgos en la ejecución se permite desarrollar el proyecto con la eficiencia y eficacia planteada en la planificación de estos rubros. En la etapa de planificación se establecen los procedimientos y herramientas para la ejecución del proyecto, tales como reuniones, informes, capacitaciones y las inspecciones de campo, por ende, cuanto más armoniosa sea la aplicación práctica de estas herramientas durante las fases de ejecución, control y monitoreo con lo planificado, más alto será el grado óptimo de funcionamiento del proyecto.
- De la elaboración de los procesos de monitoreo y control establecen un marco de referencia con la utilización de herramientas procedimientos y técnicas que permiten la recolección y compilación de información, esta información permite comparar el estado del proyecto en un momento determinado contra las líneas base establecidos en el grupo de procesos de planificación. De esta forma se puede determinar el estado y condición del proyecto y tomar las decisiones necesarias para evitar desfases con el plazo, los costos y la calidad que vayan en contra del cumplimiento de los objetivos del proyecto, el objetivo de la utilización de estas herramientas es

tomar decisiones oportunas que regresen el proyecto a su condición ideal para garantizar la satisfacción de las necesidades y la generación de los entregables en tiempo y forma según las especificaciones.

- Con el grupo de proceso de fase de cierre se agrupan todas aquellas actividades que dan forma a la entrega final del proyecto al cliente, de forma tal que se debe particularmente entregar un producto 100% operativo, sin fallas de calidad o con estas resueltas, para esto el alcance debe estar completo según las actividades previas, tanto en la etapa de inicio donde se define, en la planificación y particularmente en la sección de control, donde este se controla y se realiza el control integrado de cambios.

## 6 Recomendaciones

- Constructora Meco es una compañía que apoya mucho su planificación únicamente en la parte económica o costos, dejando de lado aspectos importantes de las otras áreas de conocimiento tales como riesgos, comunicaciones, calidad, se recomienda altamente al director de proyecto implementar este conjunto de buenas prácticas de la administración de proyectos del PMI a la gestión de la compañía para realizar planificaciones más robustas.
- A nivel general, la metodología empleada hasta el momento para el control de los proyectos por parte de Constructora Meco, funciona muy bien para las actividades de mantenimiento vial, los cuales son actividades rutinarias que difieren de la definición de un proyecto, sin embargo, cuando estas buenas prácticas se aplican a proyectos de desarrollo privados como es el caso del presente estudio, se observan deficiencias importantes en la planificación de la obra, en los procesos de ejecución y principalmente en los procesos de control, por ende, es altamente aconsejable al gerente general propiciar la aplicación de los grupos de procesos establecidos en este trabajo para la atención de proyectos privados.
- Uno de los puntos de mejora más importantes que se recomienda al director de proyecto aplicar desde la óptica de este trabajo son los procesos relacionados con la gestión del alcance, desde su planificación, y particularmente la etapa de monitoreo y control es fundamental, en este apartado, se han identificado que la tónica principal de la compañía en proyecto rutinarios donde las actividades y el alcance varían sustancialmente, en función de las necesidades de la administración, sin embargo, la ejecución de alcances distintos en proyectos privados puede poner en riesgos tanto el cronograma si no ha sido actualizado como los costos cuando no han sido declarados al cliente, por ende, se recomienda la utilización de la Figura 46 para el control de los cambios generados en una obra privada.

- Se recomienda al equipo de proyecto poner atención a la gestión de riesgos, muchas de las complicaciones que se sufren en obra por la materialización de los riesgos podría mitigarse de aplicarse una de las estrategias de atención dispuestas, siempre recordando que una fuente de riesgo potencial se traduce en una afectación al resultado económico del proyecto.
- Aunque se tiene un proceso de adquisiciones de materias primas, se recomienda al Departamento de Proveeduría integrar los procesos de gestión de estas, no solo a nivel de planificación sino también velar por el uso eficiente y oportuno de estos recursos en las fases de ejecución son los procesos de monitoreo y control establecidos, a través de herramientas como las matrices de adquisiciones y requisitos de los recursos.
- Desde la óptica de los recursos, se le recomienda a la empresa garantizar que el proyecto contará con los recursos solicitados en la planificación de los recursos, tradicionalmente la asignación de recursos se realiza según la disponibilidad de empresa, sin embargo, para el funcionamiento óptimo del proyecto es necesario suplir los requerimientos del director de proyecto, caso contrario el proyecto podría caer en deficiencias para actividades de monitoreo y control de todas la áreas de conocimiento.
- A nivel de procesos de cierre, donde se establece una reunión de lecciones aprendidas, se debe destacar que esta es más común en aquellos proyectos que han tenido un resultado no esperado o negativo desde el punto de vista económico, sin embargo, es recomendable para la empresa que la reunión de lecciones aprendidas se realice siempre sin importar el resultado del proyecto, ya que es muy común que exista áreas de mejora que deban analizarse, aunque el resultado económico haya sido positivo.
- Se recomienda al gerente general de la compañía aplicar esta guía de buenas prácticas extraída de la Guía del PMBOK sexta edición a los proyectos y actividades ejecutados por Constructora Meco, de forma tal que todas las fases de los proyectos puedan

optimizarse para que los profesionales pueden estandarizar una metodología que les permita tener mejor información de los proyectos, que a su vez mejore los resultados de los proyectos.

## 7 Validación del trabajo en el campo del desarrollo regenerativo y/o sostenible

“La sostenibilidad propone lograr un equilibrio entre los aspectos ambientales, sociales y económicos, cuyo resultado esperado es una sociedad donde las condiciones de vida y los recursos se utilizan para continuar satisfaciendo las necesidades humanas sin socavar la integridad y la estabilidad natural del sistema” (Socatelli, 2022, p.7) esta primera definición ofrece un abordaje de lo que la sostenibilidad busca, básicamente busca no alterar o lograr equilibrar los impactos generados por una actividad sobre el medio ambiente.

En el campo de la sostenibilidad los proyectos de construcción todavía se encuentran emplazados apenas en esta etapa “la construcción sostenible se piensa como la reducción de residuos para reducir el impacto ambiental. Y desde el punto de vista de las 4 “R” del reciclaje (reducir, reutilizar, reciclar y recuperar), este es el punto de inicio adecuado” (Campos, 2016, p.68), lo que hace suponer que el proceso de sostenibilidad está cuando menos presente en el quehacer constructivo, uno de los puntos principales que se aplica en este sector es el ciclo de vida de los materiales usados en la construcción.

“La planificación de los recursos y los materiales perduren durante la vida útil de la obra, para que no se genere mayor consumo de los recursos. Se debe considerar el material en la obra y su comportamiento global. Pues si el material es bajo en huella, pero poco durable; el resultado en el ciclo de vida de la obra será que se debe estar reponiendo ese material constantemente y eso implica mayor consumo de recursos. Cada caso se debe estudiar y analizar de forma integral, en el concepto del ciclo de vida” (Campos, 2016, p.69)

Con este enfoque entrar a reducir las acreditaciones ambientales tales como *Leadership in Energy & Environmental Design* (LEED), la cual es de acatamiento obligatorio por todos los condóminos del parque de Evolution Free Zone. Esta acreditación evalúa el diseño, los procesos constructivos, la operación y las actividades de mantenimiento de una obra, basándose en 8 criterios para su calificación tales como:

- Ubicación y transporte



- Emplazamiento sostenible
- Ahorro de agua
- Eficiencia energética y emisiones a la atmósfera
- Materiales y recursos naturales
- Calidad del aire interior
- Innovación en el diseño
- Prioridad regional

Dependiendo de las calificaciones obtenidas en cada uno de estos criterios se asigna un nivel de la certificación, los cuales son: Certificado, Plata, Oro y Platino. Cada uno de los proyectos que se desarrollan en la zona franca deben tener al menos el grado de Certificado, por tanto, el proyecto desde su concepción garantiza que es un proyecto amigable con el ambiente.

Por otro lado, el enfoque regenerativo va más allá con un entorno más completo añadiendo otros ámbitos tales como “cultural (antiguos saberes), político (gobernanza participativa) y espiritual (valores y ética) bajo un enfoque holístico, multisistémico y por lo tanto pone el estudio del todo antes que el de las partes” (Socatelli, 2022, p.7)

En síntesis, el desarrollo regenerativo va más allá de lograr la neutralidad que busca el desarrollo sostenible, sino que busca reparar los daños anteriores y llegar hasta un nivel de restauración de la vida, como también lo reconocer Socatelli “El desarrollo regenerativo como metodología busca aprovechar el potencial del ser humano para reconectar sus aspiraciones y actividades con los principios de los seres vivos, para desarrollar las capacidades necesarias y crear relaciones sanas, colaborativas y de coevolución, que conduzcan la humanidad hacia la regeneración, porque ésta, no estuvo a la altura de las exigencias que implicaba la sostenibilidad” (2022, p.6).

Es decir, la humanidad no pudo aplicar la sostenibilidad, sin embargo, el no cumplimiento de los postulados necesarios para llevarlo a cabo la empujó hasta tener que adoptar un desarrollo regenerativo para retornar al ambiente a un punto que el consumo de recursos sea sustentable en el tiempo.

## **7.1 Relación del proyecto con los objetivos de Desarrollo Sostenible**

### **7.1.1 Fin de la pobreza**

La finalidad de esta ODS es:

Erradicar la pobreza extrema para todas las personas en todo el mundo para 2030 es un objetivo fundamental de la Agenda 2030 para el desarrollo sostenible. La pobreza extrema, entendida como el hecho de sobrevivir con menos de 2,15 dólares por persona al día según la paridad del poder adquisitivo de 2017. (Organización de las Naciones Unidas, s.f.)

“El sector actualmente proporciona alrededor de 240 mil empleos directos e indirectos, representando el 11% del empleo nacional, mayormente ocupado por personas con baja calificación” (Gutiérrez, 2024), además se estima que “Zona Franca Evolution generará 20 mil empleos en los próximos 15 años” (CINDE, 2022)

Del mismo modo, se puede establecer una correlación entre la pobreza y el desempleo como evidenciado como por ejemplo “Casi un tercio de los hogares pobres no cuentan con ocupado alguno y este tipo de hogares enfrenta un riesgo de pobreza del 42% (incidencia de la pobreza total) y el 18% sufre de pobreza extrema” (Robalino, 2017, p.100).

Por ende, la generación de empleos ayuda a la erradicación de la pobreza y pobreza extrema, al menos de manera estacional, pero generando condiciones para que la familia pueda mejorar sus condiciones educativas y mejorar el ascenso social.

### **7.1.2 Hambre cero**

En 2022, aproximadamente 735 millones de personas (o el 9,2 % de la población mundial) se encontraban en estado de hambre crónica, un aumento vertiginoso en comparación con 2019. Estos datos subrayan la gravedad de la situación y revelan una crisis creciente. (ONU, s.f.)

De este planteamiento surge el fin de esta ODS, el cual es crear un mundo libre de hambre para el 2030.

La operación de la zona franca genera una serie de empleos de diferentes estratos, desde personal de alto perfil como ingenieros y trabajadores corporativos, hasta empleos poco especializados como los operarios de fábrica y personal de mantenimiento, dentro de las consideraciones se plantea para las fábricas la alimentación subvencionada en los turnos de trabajo, además de la retribución monetaria por los trabajos, lo que permite a los trabajadores y su familia realizar la compra de alimentos.

### **7.1.3 Salud y bienestar**

Los postulados de esta ODS “suponen un compromiso audaz para poner fin a las epidemias de sida, tuberculosis, malaria y otras enfermedades transmisibles para 2030. El objetivo es lograr la cobertura sanitaria universal y proporcionar acceso a medicamentos y vacunas seguros y asequibles para todos.” (ONU, s.f.), aunque en materia de salud muchos de los países miembros han logrado grandes avances, particularmente en lo concerniente a muertes de menores de 5 años, todavía queda un gran camino por recorrer.

A nivel general, en Costa Rica todo trabajador y sus familias cuentan con un seguro social tripartito, la generación de empleo de manera directa genera el acceso a sistemas de salud para el trabajador, además, parte de las condiciones de ergonomía para el desempeño de las funciones de los operarios en fábricas, trabajadores administrativos y misceláneos.

Adicional, las regulaciones del parque solicitan un cumplimiento efectivo de 48 horas semanales como máximo para cada trabajador, sin poder ser expuestos a realizar horas extras, lo que ayuda a mejorar las condiciones humanas del trabajo y del tiempo libre de los colaboradores.

#### **7.1.4 Educación de calidad**

Esta ODS busca por medio de la educación romper el círculo de la pobreza, reducir las desigualdades y alcanzar la paridad de género.

La financiación de la educación debe convertirse en una prioridad de inversión nacional. Además, medidas como hacer que la educación sea gratuita y obligatoria, aumentar el número de docentes, mejorar la infraestructura escolar básica y adoptar la transformación digital son esenciales. (ONU, s.f.).

Para el desarrollo de la educación se plantean sistemas de educación continua para los colaboradores, permitiendo que conforme avancen en la empresa tengan una mayor capacitación técnica y profesional que les permite acceder a mejores puestos de trabajo y por ende a mejores trabajos y mejorar la estabilidad.

#### **7.1.5 Igualdad de género**

Es necesario un liderazgo político, unas inversiones y unas reformas políticas integrales para dismantelar las barreras sistémicas que impiden alcanzar el Objetivo 5. La igualdad de género es un objetivo transversal y debe ser un elemento clave en las políticas, presupuestos e instituciones nacionales. (ONU, s.f.)

Aunque básicamente las mujeres son el 50% de la población mundial también encuentran mayores dificultades para ingresar al mercado laboral, a la educación formal y están más propensas a la violencia.

Dentro de las políticas de trabajo dentro del proyecto la Zona Franca exige que exista una adecuada distribución de trabajos según el género. Incluso algunas de las empresas extranjeras que se van a instalar en el parque como Johnson y Johnson están incluidas en la iniciativa *Great Place to Work*, que establece una serie de pautas para regular el trabajo y garantizar las mejores condiciones para los trabajadores, y dentro de sus postulados se encuentra la no discriminación por sexo, el desarrollo profesional por igual y conciliación y flexibilidad.

#### **7.1.6 Agua limpia y saneamiento**

Entre las medidas necesarias para garantizar el acceso universal al agua potable segura y asequible de aquí a 2030 se encuentran las inversiones en infraestructuras e instalaciones de saneamiento, la protección y el restablecimiento de los ecosistemas relacionados con el agua, así como la educación en materia de higiene. Además, la mejora del uso eficiente de los recursos hídricos es una de las claves para reducir el estrés hídrico. Se ha producido una evolución positiva. Entre los años 2015 y 2022, la proporción de la población mundial con acceso a servicios de agua potable gestionados de manera segura aumentó del 69% al 73%. (ONU, s.f.)

El acceso al agua potable y el saneamiento representan una necesidad básica del ser humano, para la higiene, el cuidado de la salud y el bienestar mismo.

Dentro del diseño propuesta la Zona Franca pretende la construcción de un tanque de 1000m<sup>3</sup> de almacenamiento de agua para sus procesos incluido el suministro de agua potable para los trabajadores. Adicional a esto se plantea el mejoramiento del pozo de extracción potable de los Chorros para mejorar las condiciones y no afectar a los vecinos con el evidente incremento de consumo de agua que implicaría la entrada en operación del parque.

En cuanto al saneamiento, el manejo de las aguas residuales se tratará por medio de una planta de tratamiento de aguas residuales, que por medio de procesos técnico permitirá el vertido del agua en Quebrada Cataluña, en concordancia con el Reglamento de Vertido y Reúso de Aguas Residuales N° 33601-MINAE-S.

#### **7.1.7 Energía sostenible y no contaminante**

Este objetivo “pretende garantizar el acceso a una energía limpia y asequible, clave para el desarrollo de la agricultura, las empresas, las comunicaciones, la educación, la sanidad y el transporte.” (ONU, s.f.) Aunque el mundo continúa avanzando hacia este objetivo no lo hace lo suficientemente rápido para satisfacer las necesidades, por tanto, desde este momento empiezan a verse desfases con las necesidades y se proyecta un déficit mayor a futuro.

Se plantean regulaciones para el uso de plantas generadoras de combustión de respaldo de la energía eléctrica, por el contrario; el parque motiva a los condóminos a adoptar el uso de paneles o demás mecanismos para realizar los respaldos energéticos. Dentro del alcance constructivo el parque incluye la construcción de un parque de paneles solares para distribuir energía a las áreas comunes, y la iluminación exterior de las calles.

Es importante considerar que “muy pocos países en el mundo pueden presumir de tener una matriz energética potenciada casi en su totalidad con fuentes renovables. Y solo uno de ellos es una pequeña economía centroamericana. Costa Rica ha llegado a tener hasta un 99% de su electricidad anual generada con energía limpia” (Quesada, 2024), por tanto, debido a la matriz energética del país, si una compañía se alimenta de la red pública sabe que está utilizando energías renovables.

#### **7.1.8 Trabajo decente y crecimiento económico**

Con la pandemia se generó una caída en la empleabilidad, en el mundo post pandémico estos niveles se han recuperado, sin embargo, no con los suficientes empleos de calidad, este

objetivo tiene por finalidad “promover el crecimiento económico inclusivo y sostenible, el empleo y el trabajo decente para todos.” (ONU, s.f.)

Las fuentes de trabajo que se crean en entornos de zona francas tienen que “las condiciones de trabajo en las ZFI de Costa Rica son como mínimo iguales y frecuentemente mejores que las observadas en entornos comparables en el resto de la economía” (Milberg, 2008, p.51), por tanto, es esperable que la operación del proyecto traiga consigo beneficios en la generación de empleos de calidad, con mejores condiciones tanto laborales como económicas que permitan el crecimiento de las personas.

#### **7.1.9 Industria, innovación e infraestructura**

La finalidad de esta ODS es “construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización sostenible y fomentar la innovación. El crecimiento económico, el desarrollo social y la acción por el clima dependen en gran medida de las inversiones en infraestructuras, el desarrollo industrial sostenible y el progreso tecnológico.” (ONU, s.f.)

Este proyecto pretende la construcción de la infraestructura de un parque industrial completo a nivel de infraestructura, la intervención de una ruta nacional para una ampliación vial y la construcción de un paso a desnivel. Adicionalmente una vez en operación se plantea la entrada en funcionamiento de fábricas e industrias innovadoras y de renombre internacional y nacional.

#### **7.1.10 Reducción de las desigualdades**

La ONU señala que:

La pandemia también provocó el mayor aumento de la desigualdad entre países en tres décadas. Para reducir la desigualdad tanto dentro de los países como entre ellos es necesario distribuir equitativamente los recursos, invertir en la enseñanza y el desarrollo de capacidades, implementar medidas de protección social, luchar contra la

discriminación, apoyar a los grupos marginados y fomentar la cooperación internacional para un comercio y sistemas financieros justos. (s.f.)

La generación de empleos de calidad en los regímenes de zona franca permite que las personas que ingresan a laborar obtengan empleos de calidad con mejores condiciones, lo que les permite que estos sujetos o miembros de su familia puedan ingresar al sistema educativo para mejorar su nivel profesional y que a su vez puedan ingresar a mejores puestos de trabajo, con mejores salarios y por ende un ascenso social, este ciclo podría repetirse tantas veces como lo deseen.

#### **7.1.11 Ciudades y comunidades sostenibles**

Esta ODS tiene por finalidad “lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles.” (ONU, s.f.) esta aseveración cobra mayor importancia en tiempos donde se genera una mayor migración hacia las ciudades, y que en muchos casos estas no están listas para densificación demográfica a la que están sometidas.

La construcción y puesta en operación del parque tiene una serie de visiones integrales con la comunidad circundante, plantea su construcción con los menores impactos ambientales a la comunidad. Adicional para su operación la zona franca plantea la mejora en diferentes servicios como el acueducto y la mejora en la red eléctrica en general para evitar generar problemas con los vecinos y generar malas relaciones producto de déficit en los servicios públicos.

#### **7.1.12 Producción y consumo responsable**

La finalidad de la ODS 12 es “garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles, algo fundamental para sostener los medios de subsistencia de las generaciones actuales y futuras.” (ONU, s.f.) consiste básicamente en ajustar los niveles de consumo a lo que tenemos disponible, para evitar vivir con déficit de recursos.



En este sentido, existen fuertes regulaciones dentro del parque como condominio. Las reglas condominales exponen sanciones económicas para los condóminos que hagan uso indebido de recursos, adicional al solicitar que cada una de las fincas filiales al menos cumplan con el nivel de Certificación LEED hace que el uso de los recursos tanto energéticos como el agua sean garantizados desde el diseño, la construcción, operación y el mantenimiento de los distintos edificios y por ende la zona franca en total.

### **7.1.13 Acción por el clima**

Es necesario aumentar la ambición y actuar en todos los niveles para hacer frente al cambio climático. Están sucediendo muchos cambios en todo el mundo, y las inversiones en energías renovables se han disparado. Aun así, queda mucho por hacer. Para limitar el aumento global de la temperatura muy por debajo de los 2 °C, o incluso de 1,5 °C, el mundo debe transformar sus sistemas energéticos, industriales, de transporte, alimentarios, agrícolas y forestales. (ONU, s.f.)

El enfoque de esta ODS está estrechamente ligado al cambio climático y las acciones tendientes a evitar el ya inminente cataclismo climático.

La construcción y operación de un parque industrial genera el incremento de emisiones de CO<sub>2</sub>, agravante de esto es la deforestación, ya que “es también un factor coadyuvante del cambio climático. Los suelos de los bosques son húmedos, pero sin la protección de la cubierta arbórea, se secan rápidamente. Los árboles también ayudan a perpetuar el ciclo hidrológico devolviendo el vapor de agua a la atmósfera y absorbiendo los gases de efecto invernadero” (National Geographics, 2024). Este proyecto ha generado por medio de la selección de ubicación una plantación agrícola de caña de azúcar para evitar dañar bosques, sin embargo, también plantea generar una reforestación de especies nativas.

Se plantea también la disminución de consumo de combustibles fósiles y de esta manera disminuir las emisiones de CO<sub>2</sub>.

#### **7.1.14 Vida submarina**

La finalidad de esta ODS es “conservar y utilizar sosteniblemente los océanos, los mares y los recursos marinos. La existencia humana y la vida en la Tierra dependen de unos océanos y mares sanos.” (ONU, s.f.) La contaminación y la acidificación de los océanos son aspectos a tomar en cuenta, para un entorno que provee recursos naturales clave como alimentos, medicinas, biocombustibles y otros productos.

El proyecto plantea un desfogue sanitario a la Quebrada Cataluña, estas aguas de primera mano serán tratadas por una planta de tratamiento de aguas residuales general del parque. Adicional el reglamento interno de condominio indica los valores máximos de contaminación que cada condómino puede verter a la tubería del parque, por ende, es un proceso muy controlado, de forma tal que el proyecto cumpla con el Reglamento de Vertido y Reúso de Aguas Residuales N° 33601-MINAE-S.

#### **7.1.15 Vida de ecosistemas terrestres**

Esta ODS busca “conservar la vida de ecosistemas terrestres. Busca proteger y restablecer los ecosistemas terrestres, gestionar sosteniblemente los bosques, luchar contra la desertificación, detener e invertir la degradación de las tierras, y detener la pérdida de biodiversidad.” (ONU, s.f.) en concordancia con un entorno donde se desarrolló prácticamente la mayor parte de la actividad humana de generación de la riqueza.

La selección de la ubicación del proyecto obedece a su vez a lo señalado con la certificación LEED, seleccionando un lugar con bajo impacto ambiental, en este caso una plantación agrícola de caña de azúcar, la cual ya tiene un impacto previo sobre vegetación primaria. Adicional a esto se generó una reforestación de árboles de especies nativas, aunque

en el proyecto no se generara la tala de ningún árbol, como mecanismo de responsabilidad social empresarial para evitar generar paisajes áridos.

Adicional, el proyecto cuenta con un plan de manejo de fauna de forma tal que al detectarse una amenaza a un elemento de este tipo el proyecto tanto en construcción como en operación tiene un manual de procedimiento para generar una afectación a la fauna.

#### **7.1.16 Paz, justicia e instituciones sólidas**

Esta ODS “pretende promover sociedades pacíficas e inclusivas, facilitar el acceso a la justicia para toda la población y crear instituciones eficaces, responsables e inclusivas a todos los niveles” (ONU, s.f.) Las personas del mundo merecen vivir en entornos seguros jurídicamente, libres de miedo y de cualquier forma de violencia, por tanto, los sistemas jurídicos deben proveer herramientas que permitan articular este tipo de convivencia.

El proyecto se desarrolla en un entorno privado de obra, y las regulaciones que deben cumplir los condóminos tienen que ver con los reglamentos internos del parque, sin embargo, tanto el desarrollo como la operación requieren que tanto las empresas constructoras y los condóminos firmen acuerdos anticorrupción, tanto para ellos directamente como sus proveedores y subcontratistas. Todos los procesos son normados por el Ministerio de Comercio Exterior (COMEX) y Ministerio de Hacienda, los cuales generan controles serios a los procesos fiscales por tratarse de una zona franca, tanto en adquisiciones, importaciones y exportaciones.

#### **7.1.17 Alianza para lograr objetivos**

Este objetivo busca

Revitalizar la alianza mundial para el desarrollo sostenible. La Agenda 2030 es universal y exige la implicación de todos los países, tanto desarrollados como en desarrollo, para garantizar que nadie se quede atrás. También requiere la colaboración entre los gobiernos, el sector privado y la sociedad civil. (ONU, s.f.).

La principal alianza que existe para la operación de la zona franca es entre los desarrolladores del parque y los condóminos, sin embargo, también se desarrollan alianzas con los gobiernos municipales de la región de occidente para generar procesos de información en ambos sentidos que permitan la operación de este proyecto de manera efectiva.

Por parte de las municipalidades estas facilitan espacios públicos, como los parques, para generar ferias de empleo para llenar los cupos disponibles y necesarios de personas en las fábricas, a su vez la Zona Franca realiza procesos de inversión social en escuelas, centros de atención municipales y parques para mejorar la calidad de vida de los habitantes de la región.

## **7.2 Análisis del proyecto de acuerdo con el Estándar P5**

“Los elementos de P5 describen las acciones que debe realizar un director de proyecto para entregar un proyecto sostenible de manera sostenible” (Carboni et al, 2018, p.13), estos elementos son las personas, el planeta, la prosperidad, los procesos y los productos.

El estándar P5 “es una herramienta que permite la alineación de carteras, programas y proyectos con la estrategia organizacional para promover la sostenibilidad, todo esto enfocado en el impacto que tiene los procesos y los entregables del proyecto sobre el medio ambiente, la sociedad, la economía, alineados siempre con los ODS” (Rojas, 2024, p.239)

Esta herramienta se utiliza para “identificar los posibles impactos para la sostenibilidad tanto positivos como negativos, que pueden ser analizados y presentados a la dirección para respaldar decisiones informadas y una asignación efectiva de recursos” (GPM, 2019, p.3). Una vez lista la identificación de los impactos se procede a evaluarlos desde las diferentes ópticas, y se establecen medidas que mejoren estos impactos, es decir que potencien las oportunidades y reduzcan las amenazas. La cuantificación de la variación de estos impactos se hace con una escala que asigna valores a saber: 1-Totalmente en desacuerdo, 2- en

desacuerdo, 3-neutral, 4-de acuerdo y 5-totalmente de acuerdo, estos se evalúan tanto antes de la aplicación de las medidas de mejora como después, y se evalúa la variación.

De esta manera se tiene el análisis P5 para el presente proyecto:

**Figura 48**  
Análisis de impacto de P5

*Este impacto mejorará los resultados del proyecto desde una perspectiva de sostenibilidad.*

5 = Totalmente de acuerdo 4 = De acuerdo 3 = Neutral 2 = En desacuerdo 1 = Totalmente en desacuerdo

**Impactos**

Categoría	Subcategoría	Elemento	Descripción (Causa)	Impacto Potencial	Puntuación de impacto Antes	Respuesta propuesta	Puntuación de Impacto Después	Cambio
<b>2,1 Impactos del Producto</b>								
	2.1.1	Vida útil del product	Materiales como el PVC están expuestos a fallas y deterioros anticipados	Se requerirá cambiar estos materiales a corto plazo por deterioro	1	Elegir materiales alternativos con vidas útiles mayores como concreto y polietileno	4	3
	2.1.2	Mantenimiento del producto	Existen muchas áreas verdes que requieren mantenimiento y riego constante	Aumento en el consumo de agua para mantenimiento de jardines y áreas verdes	2	Elegir diseño de paisajismo con alternativas como jardines secos	5	3
<b>2,2 Impactos de los Procesos (de Gestión de Proyectos)</b>								
	2.2.1	Eficacia de los Procesos del Proyecto	Gestión inadecuada de las materias primas necesarias para realizar los procesos industriales	Se adquieren mayor cantidad de recursos de los requeridos	2	Se debe realizar una planificación optimizada y modulada de los materiales para evitar desperdicios excesivos	5	3
	2.2.2	Eficiencia de los Procesos del Proyecto	Ineficiencia en las importaciones	No se toman las medidas necesarias en los procesos de importación por tanto pueden generarse atrasos en la ejecución de procesos de las fábricas	1	Se debe gestionar un proceso de importaciones de las materias primas en este esquema de forma tal que se soliciten a tiempo con las suficientes contingencias	5	4
	2.2.3	Equidad de los Procesos del Proyecto	Gestionar de manera inadecuadamente sostenible el parque, sin garantizar un marco de trabajo para la eficiencia, transparencia y cumplimiento de los principios de sostenibilidad en todas las etapas del proyecto	Si los procesos no se generan con equidad y transparencia puede darse una mala reputación para el parque, particularmente debido a su compromiso con la sostenibilidad.	3	Implementación de respuestas a eventos con impacto alto, evitando impactos inaceptables y manteniendo el plan de gestión de sostenibilidad actualizado a lo largo del proyecto. Además, se propone integrar la gestión de riesgos y oportunidades de sostenibilidad con la gestión de riesgos del proyecto en general, asignar responsables y roles claros para cada impacto identificado y realizar simulacros de acción según sea necesario. También se sugiere incorporar criterios de sostenibilidad en las evaluaciones de proveedores y colaborar estrechamente con todas las partes interesadas involucradas en el proyecto para garantizar una implementación equitativa y efectiva de las prácticas sostenibles.	5	2
<b>Promedio de Producto y Proceso</b>					<b>1,8</b>		<b>4,8</b>	<b>3,0</b>
<b>3 Impactos a las Personas (Sociales)</b>								
<b>3,1 Prácticas Laborales y Trabajo Decente</b>								

*Este impacto mejorará los resultados del proyecto desde una perspectiva de sostenibilidad.*

5 = Totalmente de acuerdo 4 = De acuerdo 3 = Neutral 2 = En desacuerdo 1 = Totalmente en desacuerdo

**Impactos**

Categoría	Subcategoría	Elemento	Descripción (Causa)	Impacto Potencial	Puntuación de impacto Antes	Respuesta propuesta	Puntuación de Impacto Después	Cambio
		3.1.1 Empleo y Dotación de Personal	Se contrata mano de obra directa e indirecta de la GAM o de proyectos anteriores	Poca disponibilidad y disposición del personal en trasladarse a Grecia	2	Contratación de mano de obra de la zona	4	2
		3.1.2 Relaciones Laborales/de Gestión	No existe una comunicación abierta hacia los empleados	Inconformidad ya que no se informa a tiempo sobre cambios importantes	2	Comunicación abierta y directa hacia el personal	5	3
		3.1.3 Salud y Seguridad del Proyecto	Todos los empleados administrativos se encuentran en un solo espacio de oficina	Riesgo de transmisión rápida de enfermedades y virus	1	Acondicionar espacios de oficina por departamentos	4	3
		3.1.4 Educación y Capacitación	No se implementan nuevas herramientas de gestión de proyectos sin su respectiva capacitación a los ingenieros	Los ingenieros cometen errores o presentan información con el formato incorrecto	2	Capacitar a todos los empleados al implementarse nuevas herramientas	5	3
		3.1.5 Aprendizaje Organizacional	No se aprovecha la integración de prácticas sostenibles en todas las áreas del proyecto ni se reserva tiempo para la identificación y evaluación de impactos de sostenibilidad durante las reuniones del equipo.	No hay lecciones aprendidas, por lo que los errores y fallos se vuelven a presentar lo que significa aumento en los costos.	3	Reservar tiempo para la identificación y evaluación de impactos de sostenibilidad durante las reuniones del equipo, así como asignar responsables y roles claros para la implementación de prácticas sostenibles	4	1
		3.1.6 Diversidad e Igualdad de Oportunidades	Se presenta un sesgo en la contratación de personal, se favorece la contratación masculina	Discriminación al no contratar personal femenino	2	Contratar personal femenino en igualdad de condiciones	4	2
		3.1.7 Desarrollo de la Competencia Local	El personal competente es traído de afuera de la organización y de otras zonas geográficas, por ende, no hay espacio para el crecimiento del personal propio y de la zona.	No desarrollar la competencia local puede generar afectaciones la calidad y eficiencia del trabajo realizado, al tiempo que desalienta la participación del personal de la zona incrementando los costos al tener que traer personal externo	3	Identificación de necesidades de capacitación y desarrollo de habilidades en la comunidad local, así como la implementación de programas de capacitación y desarrollo empresarial dirigidos a satisfacer esas necesidades	4	1
<b>3,2 Sociedad y Consumidores</b>								
		3.2.1 Apoyo de la Comunidad	Los empleados deben trasladarse una larga distancia hacia el proyecto, el cual es de difícil acceso	Altos gastos en transporte para los empleados	1	Proveer de servicios de transporte para los empleados desde sus distintos lugares de residencia en la zona	4	3
		3.2.2 Cumplimiento de Políticas Públicas	Desarrollo de actividades que incumplan con las regulaciones y normativas gubernamentales relevantes	Se favorece a afectaciones de imagen, suspensiones de partes del proyecto o el proyecto en general.	2	Incluir una respuesta que incluya la identificación y comprensión de todas las regulaciones y normativas relevantes aplicables al proyecto.	3	1
		3.2.3 Protección para Pueblos Indígenas y Tribales	NA	NA		NA		
		3.2.4 Salud y Seguridad del Consumidor	Diseño de seguridad humana para todas las etapas de la Zona Franca de manera deficiente	Si no se toman en cuenta todos los aspectos de seguridad humana pueden darse accidentes que afecten a los trabajadores	2	Asegurar un diseño integral de seguridad humana	5	3
		3.2.5 Etiquetado de productos y servicios	Diseño inadecuado de señalética de la Zona Franca	Una inadecuada o incompleta señalética puede afectar negativamente a los trabajadores de la zona franca	2	Asegurar un diseño integral de señalética	4	2

*Este impacto mejorará los resultados del proyecto desde una perspectiva de sostenibilidad.*

5 = Totalmente de acuerdo 4 = De acuerdo 3 = Neutral 2 = En desacuerdo 1 = Totalmente en desacuerdo

**Impactos**

Categoría	Subcategoría	Elemento	Descripción (Causa)	Impacto Potencial	Puntuación de impacto Antes	Respuesta propuesta	Puntuación de Impacto Después	Cambio	
		3.2.6	Comunicaciones de Mercadeo y Publicidad	No incluir la publicidad en medios digitales, relaciones públicas, eventos de promoción, marketing de contenidos y redes sociales.	Si solo se da prioridad a los medios tradicionales un sector importante de los interesados puede quedar por fuera.	2	Se propone una respuesta que incluya la alineación de mensajes con los valores y compromisos del proyecto en términos de sostenibilidad y responsabilidad social.	4	2
		3.2.7	Privacidad del Consumidor	Se dan fallas de seguridad a la hora de recopilar, almacenar y utilizar los datos de los consumidores.	Exposición de información sensible de involucrados por fallas en los filtros de seguridad.	2	Incluir la adopción de tecnologías de seguridad de datos, la capacitación del personal en prácticas de privacidad y la implementación de controles internos para monitorear el acceso y el uso de datos personales	4	2
<b>3,3 Derechos Humanos</b>									
		3.3.1	No Discriminación	Contratación de mano de obra especializada y no especializada con restricciones por género, creencias religiosas, políticas o condiciones especiales	Discriminación hacia personas de un género, creencias religiosas, políticas o condición específica	1	Adoptar mecanismo para que la contratación de mano de obra no se vea afectada por preferencias de género, creencias religiosas, políticas o condiciones especiales	4	3
		3.3.2	Trabajo de acuerdo a la edad	Contratación de mano de obra especializada y no especializada con restricciones por edad	Discriminación hacia personas por su edad	1	Adoptar mecanismo para que la contratación de mano de obra no se vea afectada por la edad de la persona	4	3
		3.3.3	Trabajo Voluntario	La infraestructura educativa de los pueblos cercanos al proyecto se encuentra muy deteriorada	Condiciones inadecuadas para el desarrollo educativo de los niños y jóvenes de la zona	2	Proveer de ayuda con trabajo voluntario de parte de los trabajadores de la construcción y recursos del proyecto para mejoras de las condiciones de las escuelas, colegios y zonas recreativas	5	3
<b>3,4 Comportamiento Ético</b>									
		3.4.1	Prácticas de Adquisiciones	Ciertos proveedores ofrecen beneficios para asegurar su participación en el proyecto	Las adquisiciones no se ejecutan de la forma correcta y puede implicar sobrecostos	2	Asegurar que la gestión de las adquisiciones se ejecute en su debido proceso	4	2
		3.4.2	Anti-corrupción	No existe garantía de que todas las actividades relacionadas con el proyecto se lleven a cabo de manera ética, transparente y conforme a las leyes y regulaciones anticorrupción pertinentes	Afectaciones a la reputación y la credibilidad del proyecto al demostrar un compromiso contrario con la integridad y la ética en todas las operaciones	3	Incluir la adopción de un código de conducta ético, la capacitación del personal en prácticas anti-corrupción y la implementación de controles internos para monitorear y garantizar el cumplimiento de estas políticas	5	2
		3.4.3	Competencia Leal	No se respetan los derechos de propiedad intelectual, ni las prácticas comerciales desleales como el soborno y la manipulación de precios.	Se puede generar fallos a la calidad cuando se aceptan proveedores con menores calificaciones porque este genere regalos o dádivas a funcionarios	3	Adoptar un código de ética comercial, la capacitación del personal en prácticas comerciales éticas y la implementación de controles internos para monitorear y garantizar el cumplimiento de estas políticas	4	1
<b>Promedio de las Personas</b>					<b>2,0</b>			<b>4,2</b>	<b>2,2</b>



*Este impacto mejorará los resultados del proyecto desde una perspectiva de sostenibilidad.*

5 = Totalmente de acuerdo 4 = De acuerdo 3 = Neutral 2 = En desacuerdo 1 = Totalmente en desacuerdo

**Impactos**

Categoría	Subcategoría	Elemento	Descripción (Causa)	Impacto Potencial	Puntuación de impacto Antes	Respuesta propuesta	Puntuación de Impacto Después	Cambio
<b>4 Impactos al Planeta (Ambientales)</b>								
<b>4,1 Transporte</b>								
	4.1.1	Adquisiciones Locales	Adquisición de materiales, herramientas y equipos de proveedores extranjeros	Largos tiempos de traslado y, por lo tanto, mayor consumo de combustible y aumento en la huella de carbono.	2	Adquirir materiales, herramientas y equipos de proveedores locales	4	2
	4.1.2	Comunicación Digital	Se requiere documentación oficial con firmas respectivas	Largos tiempos de mensajería, por lo tanto, mayor consumo de combustible y papelería	1	Recurrir a la documentación digital mediante el uso de firma digital	4	3
	4.1.3	Viajes y Desplazamientos	Empleados deben desplazarse largas distancias hasta el proyecto	Alto consumo de combustible y contaminación por uso de vehículos	2	Proveer a los empleados de servicios de transporte desde los distintos puntos de origen hacia el proyecto	5	3
	4.1.4	Logística	Se requieren traslados regulares de materiales y equipos desde plantas de proveedores, el plantel de equipos y bodegas externas hacia el proyecto	Gran cantidad de viajes diarios para transporte de recursos	2	Gestionar de forma eficiente las cargas para minimizar la cantidad de viajes diarios	5	3
<b>4,2 Energía</b>								
	4.2.1	Consumo de Energía	Mala selección de sistemas de energía, equipos con alto consumo energético y baja eficiencia.	El uso excesivo de energía puede contribuir a la contaminación atmosférica, el agotamiento de recursos naturales y el cambio climático, especialmente si la energía proviene de fuentes no renovables	3	Incluir la implementación de tecnologías y prácticas que reduzcan el consumo de energía, como la instalación de iluminación LED, la optimización de sistemas de calefacción, ventilación y aire acondicionado (HVAC), y la adopción de políticas de gestión energética.	4	1
	4.2.2	Emisiones CO2	Generación excesiva de CO2 debido a ineficiencia en transportes, además de usar plantas de generación de electricidad de respaldo a base de combustibles fósiles por su precio.	Las emisiones pueden contribuir a la contaminación atmosférica y afectar la calidad del aire, lo que puede tener consecuencias negativas para la salud humana y el medio ambiente	3	Incluir la implementación de tecnologías y prácticas que mejoren la eficiencia energética y reduzcan las emisiones, como la adopción de energías renovables, la optimización de sistemas de calefacción, ventilación y aire acondicionado (HVAC), y la implementación de programas de gestión de residuos	5	2
	4.2.3	Retorno de Energía Limpia	Legislación para el retorno de energía no favorable para los generadores, ya que implica que al proveer energía a la red no se generan beneficios por los excedentes.	Las filiales dejan de producir energía de retorno a la red debido a que no es atractivo y de desaprovecha un componente de generación.	3	Incluir un componente de generación de energía para cada finca filial tales como paneles en el techo del hotel, turbinas eólicas en el sitio, o cualquier otra tecnología relevante para la ubicación y las condiciones del proyecto. Desde una perspectiva ambiental, el uso de energía limpia reduce la dependencia de combustibles fósiles y disminuye las emisiones de gases de efecto invernadero y otros contaminantes atmosféricos, lo que contribuye a mitigar el cambio climático y mejorar la calidad del aire	4	1

*Este impacto mejorará los resultados del proyecto desde una perspectiva de sostenibilidad.*

5 = Totalmente de acuerdo 4 = De acuerdo 3 = Neutral 2 = En desacuerdo 1 = Totalmente en desacuerdo

**Impactos**

Categoría	Subcategoría	Elemento	Descripción (Causa)	Impacto Potencial	Puntuación de impacto Antes	Respuesta propuesta	Puntuación de Impacto Después	Cambio	
		4.2.4	Energía Renovable	Debido a incrementos para la generación de energía por fuentes alternativas y limpias, se favorece a la utilización de fuentes contaminantes.	Aumento en la contaminación por preferir energías provenientes del Diesel que energías limpias.	3	Desalentar el uso de planta generadoras de combustibles fósiles, incentivar el uso de respaldos de otros tipos tales como solares, biomasa o similares	4	1
<b>4,3 Tierra, Aire y Agua</b>									
		4.3.1	Diversidad Biológica	Por su ubicación, el proyecto está rodeado por diversas especies de flora y fauna, esta podría verse afectada por el cambio del paisaje y la actividad humana.	Afectación directa sobre el hábitat de estas especies, disminución de las cantidad de ejemplares, atropellos.	2	Contar con medidas de protección para todas las especies de flora y fauna de la zona	5	3
		4.3.2	Calidad del Aire y el Agua	Se genera gran cantidad de polvo por las distintas actividades de la construcción y humo de las fábricas	Afectación directa sobre la calidad del aire por polvo excesivo y no controlado de distintas fuentes	2	Contar con medidas de control de polvo y uso de implementos de seguridad para cobertura de boca, nariz y ojos para actividades específicas	4	2
		4.3.3	Consumo de Agua	Muchas de las actividades requieren grandes cantidades de uso de agua	Uso excesivo si no se controla el consumo de agua	1	Concientizar y ejecutar controles sobre el consumo de agua en todas las actividades, inclusive el uso humano	5	4
		4.3.4	Desplazamiento del Agua Sanitaria	Se requieren una correcta disposición de las aguas sanitarias, debido a la inexistencia de sistemas para ello en la zona.	Debido a la ubicación del proyecto no se cuenta con sistema sanitario público, por lo que podría darse una contaminación por la disposición inadecuada de estas.	2	Se debe construir la planta de tratamiento de aguas residuales interna para tratar las aguas	4	2
<b>4,4 Consumo</b>									
		4.4.1	Reciclaje y Reutilización	En la construcción y operación del proyecto generan grandes cantidades de residuos de todo tipo	Contaminación del ambiente si no se tratan correctamente los residuos	1	Establecer un plan de gestión de residuos obligatorio para constructores e inquilinos	5	4
		4.4.2	Disposición	La disposición de residuos no está claramente definida	Contaminación del ambiente si no se disponen correctamente los residuos	2	Establecer un plan de gestión de residuos obligatorio	5	3
		4.4.3	Contaminación y Polución	Las actividades de construcción y operación industrial presentan un alto grado de contaminación potencial del agua	Contaminación de ríos por no contar con adecuadas barreras para detener cualquier derrame potencial de material contaminante como concreto, aceites, barro, entre otros	2	Contar con medidas de prevención y mitigación de fuentes contaminantes, mantener monitoreo y mantenimiento constante	4	2
		4.4.4	Generación de Residuos	Se genera gran cantidad de residuos de materiales de construcción y de la operación de las fábricas	Gran cantidad de residuos que deben ser tratados o trasladados a plantas de tratamiento	2	Concientizar al personal sobre la optimización de los recursos para disminuir la cantidad de residuos	5	3

Promedio del Planeta 2,1

4,5 2,4

**5 Impactos a la Prosperidad (Económicos)**

**5,1 Análisis del Caso de Negocio**

*Este impacto mejorará los resultados del proyecto desde una perspectiva de sostenibilidad.*

5 = Totalmente de acuerdo 4 = De acuerdo 3 = Neutral 2 = En desacuerdo 1 = Totalmente en desacuerdo

**Impactos**

Categoría	Subcategoría	Elemento	Descripción (Causa)	Impacto Potencial	Puntuación de impacto Antes	Respuesta propuesta	Puntuación de Impacto Después	Cambio
	5.1.1	Modelado y Simulación	No existe un proceso de selección por medio de una simulación	No se pueden constatar distintos escenarios, por lo que podría no escogerse el idóneo.	3	Por medio de la simulación de eligen los escenarios más eficientes y eficaces, que mejoren los resultados desde todos los puntos de vista	4	1
	5.1.2	Valor Presente	No se hace el cálculo del presupuesto para presentar la oferta en el valor presente	A nivel presupuestal solo se asume un 1% de imprevistos por afectaciones en precios	2	En general se aplica de manera contractual una cláusula de reajuste del precio de materiales como diésel, asfalto y acero, tiene menos incertidumbre y es más justo para las partes dado que si hay rebajas se beneficia el cliente.	3	1
	5.1.3	Beneficios Financieros Directos	Consumo energético de proyecto elevado para las zonas públicas.	Aunque se utilizan sistemas optimizados el consumo de energía eléctrica del proveedor de servicios para iluminación es considerable.	1	Dentro de las alternativas se plantea la utilización de paneles solares para el suministro de energía para la iluminación y áreas comunes	3	2
	5.1.4	Retorno sobre la Inversión	No se genera un análisis del ROI para la viabilidad del proyecto	Altos costos en la construcción y la operación generan una disminución del ROI	2	Optimización de sistemas constructivos para reducir los costos y plazos de construcción, implementación de sistemas que reduzcan los costos de operación	3	1
	5.1.5	Relación Beneficio-Costo	No se genera un análisis de la viabilidad del proyecto por medio del cálculo de BCR.	Altos costos de construcción y operación generan un BCR menor	2	Optimización de sistemas constructivos para reducir los costos y plazos de construcción, implementación de sistemas que reduzcan los costos de operación		-2
	5.1.6	Tasa Interna de Retorno	No se calcula el TIR para analizar si el proyecto es viable desde el punto de vista financiero	La tasa de retorno es menor que el valor planeado, se desarrolla un proyecto a ciegas.	2	La gestión adecuada permitirá determinar riesgos e incidencias que afecten la utilidad del proyecto para mitigarlas	3	1
<b>5,2 Agilidad del Negocio</b>								
	5.2.1	Flexibilidad/Opcionalidad	Existencia de otras zonas francas en la zona	Existen proyectos con el mismo mercado meta y el mismo enfoque, lo que hace que se deba competir por clientes	2	La novedad y opciones de negocio que ofrece Evolution permite que los clientes se aseguren de contar con las mayores facilidades		-2
	5.2.2	Flexibilidad del Negocio	No se generan alternativas atractivas para los usuarios.	Los usuarios ante la rigidez del negocio prefieren valorar otras zonas.	2	Aunque el proyecto deba establecer un reglamento de uso debe generar alternativas para ser visto como una zona para hacer negocios de manera efectiva.	4	2
<b>5,3 Estimulación Económica</b>								
	5.3.1	Impacto Económico Local	La puesta en operación de la zona franca no genera efectos directos sobre el empleo de la zona	Contratación de mano de obra especializada de otras zonas francas y regiones geográficas distantes	3	Generación de empleo a nivel local para operación y mantenimiento de la zona franca	5	2
	5.3.2	Beneficios Indirectos	La operación de la zona franca no atrae mayor inversión a la zona	La demanda de productos y servicios es suplida por proveedores de otras zonas.	2	Generación de opciones de servicios y productos de encadenamiento para el parque	4	2

*Este impacto mejorará los resultados del proyecto desde una perspectiva de sostenibilidad.*  
 5 = Totalmente de acuerdo 4 = De acuerdo 3 = Neutral 2 = En desacuerdo 1 = Totalmente en desacuerdo

**Impactos**

Categoría	Descripción (Causa)	Impacto Potencial	Puntuación de impacto Antes	Respuesta propuesta	Puntuación de Impacto Después	Cambio
Subcategoría						
Elemento						
		Promedio de Prosperidad	2,1		3,6	0,8
		Promedio General	2,0		4,3	2,1

*Nota:* La figura muestra el análisis de impactos P5 enfocado en la construcción y operación del proyecto Evolution Free Zone

Como se puede observar del análisis de P5 para el proyecto existe una mejoría en todos los indicativos una vez implementadas las medidas propuestas para disminuir el impacto ambiental de este proyecto. Articulaciones como la generación de empleo de calidad, apoyo a la comunidad, derechos humanos y el comportamiento ético han mejorado sustancialmente la vida de las personas involucradas en el proyecto.

Asimismo, a nivel planetario actividades como la protección de medio ambiente, el consumo de energía, las emisiones de CO<sub>2</sub>, la generación de desechos, y por otro lado, la prosperidad del negocio muestra mejorías desde el punto de vista de la ejecución eficiente y optimizada que permita mejorar los indicadores financieros.

### **7.3 Relación del proyecto con las dimensiones del Desarrollo Regenerativo**

“El desarrollo regenerativo plantea una innovadora perspectiva para repensar todas las funciones sociales, económicas, políticas, culturales, ambientales y espirituales de la sociedad, y las cuales constituyen su ámbito de acción” (Socatelli, 2022, p.5), es decir, aplica en sinergia estos partes un desarrollo holístico integral.

Desde cada uno de estos pilares podemos establecer un análisis de como el proyecto se relaciona con el desarrollo regenerativo:

#### **7.3.1 Ambiental**

“La regeneración de los ecosistemas debe ser la mayor prioridad. Nos referimos a la regeneración de ecosistemas naturales, pero también de los productivos.” (Müller, 2016, p.25). Desde esta afirmación Müller no emplaza a que el objetivo principal de este concepto está ligado a la biodiversidad, pero no solo orientado a especies en peligro de extinción, sino a la biosfera como un todo, desde la capacidad de fijar carbón nuevamente hasta incluir la agro diversidad dentro de los esquemas o la recarga de mantos acuíferos. Desde el enfoque ambiental el desarrollo regenerativo “se lograr aplicando varios instrumentos y metodologías,

entre las cuales cabe destacar las “soluciones basadas en la naturaleza” la regeneración de paisajes funcionales, la aplicación del Enfoque Ecosistémico, así como la Adaptación Basada en Ecosistemas, la agroecología, la agricultura climáticamente inteligente, la permacultura y muchas otras cuyo éxito ha sido comprobado en la práctica a lo largo de los años.” (Müller, 2016, p.25)

¿Cómo mi proyecto está diseñado para restaurar lo que ya ha sido dañado a nivel ambiental?

En primera instancia para selección del terreno se optó por un entorno agrícola, el cual no contaba con bosques o árboles para no contribuir con la deforestación, por el contrario, se plantó una zona con especies nativas para generar una reforestación, de lo que se produjo años atrás cuando se instauró el cultivo de caña de azúcar en la propiedad.

¿Cómo se afectan los límites planetarios con mi proyecto? (biodiversidad, cambio climático, acidificación de los océanos, fósforo y nitrógeno (agroquímicos), agua dulce, cambio en el uso de la tierra y el ozono)

En este sentido, la construcción de un megaproyecto de este tipo y su operación siempre afectarán los límites planetarios, sin embargo, el proyecto sí plantea la utilización de energías renovables, impide el uso de combustibles fósiles para la generación de electricidad para los condóminos, adicional, pretende el establecimiento de compañías comprometidas con el medio ambiente, donde en su cadena de suministros se incluyan proveedores responsables con el ambiente y la energía de manera certificada. Los materiales de construcción deben ser sustentables con el ambiente, de forma tal que los materiales tradicionales como el concreto ocupan una parte muy pequeña de la matriz de suministros. A nivel arquitectónico cada uno de los edificios debe contar con diseños que favorezca la iluminación natural y el flujo de aire para reducir el consumo de electricidad para luces y aires acondicionados. Además del tratamiento

de las aguas residuales y cualquier desecho generado. Evidentemente, aunque los límites planetarios son afectados por una expansión de la actividad industrial se hace de manera responsable para garantizar que esta afectación sea lo menos posible.

### **7.3.2 Social**

“Un desarrollo regenerativo tiene que ver con regenerar sociedades funcionales, equitativas, participativas y activas, no enfocadas al consumo suntuoso, despilfarro y la elevada dependencia energética y de recursos no renovables.” (Müller, 2016, p.26). Lo planteado por el autor implica entre otros aspectos la inclusión, la prevención y el combate a la violencia en todas sus formas, acceso a la educación y la información de la sociedad, reducción de la brecha social.

¿Cómo mi proyecto promueve una vida digna a todos los habitantes del planeta, según ODS?

“Las condiciones de trabajo en las ZFI de Costa Rica son como mínimo iguales y frecuentemente mejores que las observadas en entornos comparables en el resto de la economía” (Milberg, 2008, p.51) Con esta aseveración se puede determinar que la creación de empleos en los regímenes de zona franca aportan mayores beneficios a los trabajadores que laboran dentro de ellos, mejorando las condiciones socioeconómicas de ellos y sus familias, permitiendo el fenómeno de la movilización social de clases, adicional se generarán cerca de 20 mil empleos directos en la zona de Occidente, favoreciendo que las personas de esta región no tengan que desplazarse a otras provincias a trabajar, generando tiempos de traslado abrumadores y por ende mejorando la condición de vida de ellos.

### 7.3.3 Económico

A nivel económico, las teorías aplicadas hasta el momento no han logrado su efecto deseado, el libre mercado no ha logrado equilibrar las balanzas, sino que, todo lo contrario, por tanto Müller establece que “economía justa e incluyente que brinde un beneficio verdaderamente equitativo, cuyos indicadores sean el bienestar y felicidad de nuestra civilización como un todo” (2016, p.26) este enfoque garantizaría al menos una distribución justa de la riqueza tanto entre naciones como entre individuos.

¿Cómo mi proyecto incorpora desde su diseño la generación de beneficios a las personas menos favorecidas?

El proyecto desde su concepción genera una serie de fuentes de empleo para todos los estratos, desde altos ejecutivos, ingenieros y otros profesionales, hasta trabajadores de campo, operarios, personal de mantenimiento. Sin duda alguna una generación de empleo con este tipo de matriz es complementaria, además de los trabajos en entornos de zona franca suelen tener mejores beneficios y condiciones, también se facilita la educación continua que permite que los trabajadores sigan estudiando o capacitándose para poder encontrar mejores empleos dentro de la zona franca.

¿Cómo mi proyecto disminuye la brecha económica?

Del mismo modo, el acceso a empleos con mejor remuneración permite que los trabajadores asciendan en la escala social, generando que la brecha no solo salarial, sino que social se estreche, además, los procesos de educación continua permiten que los trabajadores puedan acceder a mejores puestos con una mejor remuneración.

Adicional, no solo se generan empleos directos, sino que también se presenta una serie de encadenamientos productivos para suplir las necesidades del parque, no solo a nivel de



materias primas, sino también servicios, tales como restaurantes, sodas, tiendas y demás, lo que generará el desarrollo de emprendimientos.

¿Cómo mi proyecto utiliza medios de intercambio distintos a las monedas tradicionales?

Una característica particular del parque es la generación de créditos a los condóminos por la compra de excedentes energéticos cuando estos fueran suministrados al parque provenientes de fuentes renovables como pueden ser paneles solares. Estos créditos pueden ser utilizados por el generador para sufragar servicios condominales tales como la jardinería.

#### **7.3.4 Espiritual**

Este eje podría ser el principal para lograr una transformación de estos niveles y a su vez es el enfoque más complicado de integrar por cuanto ha sido relegado de los sistemas educacionales en el mundo occidental.

El espíritu de solidaridad humana y de afinidad con toda la vida se fortalece cuando vivimos con reverencia ante el misterio del ser, con gratitud por el regalo de la vida y con humildad con respecto al lugar que ocupa el ser humano en la naturaleza (Müller, 2016, p.29)

De esta aseveración se puede partir entrever la importancia de esta dimensión, que ubica al ser humano como el centro del desarrollo y el objeto principal por el cual se debe trascender en los esfuerzos por un mundo mejor.

¿Cómo mi proyecto propicia el contacto de los seres humanos con la naturaleza?

El proyecto genera una reforestación con especies nativas en los bulevares, zonas verdes y zonas de descanso, también la conceptualización arquitectónica del parque está orientada hacia un entorno más amigable con el ambiente, espacios verdes amplios y no tan

cargados de concreto. Además, a diferencia de proyectos anteriores similares, este proyecto maneja a nivel de condominio un enfoque verde para los edificios, no solo en el consumo energético sino en las fachadas, para respetar el concepto integral del parque el cual es un entorno verde y natural.

¿Cómo mi proyecto propicia el contacto de los seres humanos con otros seres humanos para compartir en condición de iguales, sin juicios y escucha activa el uno del otro?

A nivel general en el proyecto se instalarán empresas con un nivel operacional y ético muy grandes tanto nacionales como internacionales. Estas empresas cumplen con regulaciones laborales muy sólidas, no solo los códigos y reglamentos nacionales, sino que normas y tendencias mundiales de convivencia y trato digno al empleado, por ende, los entornos de trabajo son cada vez más aptos para el ser humano.

¿Cómo mi proyecto propicia espacios de reflexión para mirar hacia adentro y mejorar mis habilidades esenciales?

El concepto arquitectónico de todo el parque está orientado a la construcción armoniosa con el ambiente, la influencia de la iluminación natural, la construcción verde, el flujo de aire fresco, estos entornos se trasladan desde el macro del proyecto hasta cada uno de los cubículos y espacios de trabajo de los operarios y demás trabajadores de la zona franca, por ende, pretende que el proyecto en general sea un espacio de introspección para todos los usuarios.

### 7.3.5 Cultural

“La cultura es la amalgama de nuestras sociedades, fundamental para cimentar los procesos de paz.” (Müller, 2016, p.28) De esta frase se puede entender entonces la gravedad que trae consigo el fenómeno de la globalización, donde cada vez es más notorio la pérdida de identidad cultural de los pueblos. Por tanto, es urgente e imperativo desarrollar estrategias que permitan rescatar la diversidad cultural, generando un desarrollo responsable con la construcción de un futuro adaptado a cada localidad.

¿Cómo mi proyecto fortalece o afecta las expresiones artísticas y/o culturales del país o la Región en la que se desarrolla?

El proyecto ha generado una serie de proyectos de interés social como parte de la responsabilidad social empresarial, inversiones en parques y escuelas de la comunidad, generando espacios para la expresión del arte en entornos de la comunidad. Adicional, el proyecto en si cuenta con una expectativa de colocación de esculturas en el bulevar de artistas de la zona de Occidente.

¿Cómo se involucra o excluye el conocimiento de las personas adultas mayores?

El proyecto plantea dentro de sus iniciativas de cumplimiento obligatorio para los condóminos y empresas constructoras reglamentos de cero discriminaciones, asegurándose que el género, la raza o la edad no sean criterios que permitan que la empresa discrimine a una persona. Además del incentivo a las empresas para la contratación igualitaria.

¿Cómo mi proyecto protege o afecta el entorno visual y auditivo del lugar donde se desarrolla?

Un proyecto de las dimensiones regenera definitivamente un cambio en el paisaje, de pasar de ver sembradíos de caña a ver la construcción y operación de una de las zonas francas más grandes y modernas del país. Sin embargo, parte de esto es lo que quiere evitar el desarrollador, por ella la firma arquitectónica ha estado encargada de realizar un proyecto concordante con el entorno, que sea amigable con el ambiente y no sea disruptivo con la zona. A nivel de ruido, el reglamento establece los decibeles máximos permitidos en las zonas comunes producto de las operaciones industriales, de modo que estos no sean escuchados fuera del parque.

¿Cómo mi proyecto respeta o invade costumbres propias de las poblaciones en las que se desarrolla?

Esta es una de las condiciones más importantes del proyecto. El mismo ha tratado de mantener una visión de que es un proyecto integral de la Zona de Occidente, que es para y por la gente de la región. Esto genera un sentido de pertenencia, y promueve que los mismos habitantes de la zona sean aliados del proyecto, en tanto, la arquitectura y decoración del parque hace referencia a elementos distintivos de la zona, como las carretas de Sarchí.

### **7.3.6 Política**

Esta dimensión no está ligada solo a la participación electoral, sino a democracias participativas plenas, como lo establece Müller “En todo el planeta podemos presenciar cómo el poder económico se ha apoderado de las estructuras políticas, respaldado por las grandes corporaciones que a su vez son dueñas de las grandes empresas de comunicación.” (2016, p.28) por tanto las nuevas generaciones no solo deben ir a votar por las opciones que colocan los grandes capitales, sino que toca involucrarse en la generación de leyes y propuestas que

permitan generar sociedades responsables con el medio ambiente y que limiten el accionar de quienes quieran sobrepasar los límites ambientales para su lucro.

¿Cómo mi proyecto beneficia que los ciudadanos tengan una participación activa en el diseño de su propio futuro?

El trabajo desarrollado por cada persona le aporta valor a su vida, la creación de valor, y generación de patrimonios, además de la educación continua favorece el ascenso social, mejores condiciones de vida y empoderamientos de los distintos grupos, permitiendo que los individuos tengas más recursos o herramientas para poder tomar decisiones sobre sus vidas.

¿Cómo mi proyecto empodera a mujeres y jóvenes para tomar posiciones de liderazgo?

Los reglamentos de equidad y no discriminación permiten que sean las capacidades de cada persona las que les aseguren puestos de trabajo y ascensos dentro del las compañías que se instalan, adicional los procesos de educación continua facilitan la capacitación y educación mientras trabajan, dotando de esta manera a las mujeres y los jóvenes de conocimientos y habilidades que permitan acceder a puestos de liderazgo.

¿Cómo mi proyecto involucra o excluye la voz de las personas autóctonas de la zona en la que se desarrolla sin importar su nivel o clase social?

El proyecto está emplazado en la zona de occidente, y uno de sus principales atestados es ser integral con los pueblos de la zona, como lo establece el desarrollador, es un proyecto de la zona Occidente y para la zona Occidente, por ende, busca que las personas que generan grandes desplazamientos diarios para ir a trabajar a otras regiones opten por trabajar en este proyecto. Permite por medio de la comunicación por canales efectivos de información para

generar tanto las comunicaciones de tipo *pull* y *push* con los vecinos para obtener retroalimentación de los procesos o posibles afectaciones generadas.

## Lista de Referencias

- Arguedas, A. (18 de agosto de 2023). *Evolución de las zonas francas: Un análisis de sus principales dimensiones*. AMCHAM Costa Rica.  
<https://www.amcham.cr/evolucion-de-las-zonas-francas-un-analisis-de-sus-principales-dimensiones/>
- Arrieta, E. (27 de junio de 2016). *MECO fue elemento clave en nuevo Canal de Panamá*. *La República*.  
[https://www.larepublica.net/noticia/meco\\_fue\\_elemento\\_clave\\_en\\_nuevo\\_canal\\_de\\_panama](https://www.larepublica.net/noticia/meco_fue_elemento_clave_en_nuevo_canal_de_panama)
- Banco Central de Costa Rica. (2024). *Índice mensual de actividad económica*.  
[https://gee.bccr.fi.cr/indicadoreseconomicos/Documentos/Sector%20Indices%20de%20Precios%20y%20de%20Cantidad/IMAE\\_enero\\_2024.pdf](https://gee.bccr.fi.cr/indicadoreseconomicos/Documentos/Sector%20Indices%20de%20Precios%20y%20de%20Cantidad/IMAE_enero_2024.pdf)
- Brenes, C., Lizano, E., Vega, O. (2020). *Guía para la Gestión Integrada de Proyectos de Ingeniería, Arquitectura y Construcción: GIPIAC*. Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos. <http://cfia.or.cr/descargas/2020/comunicacion/GIPIAC.pdf>
- Campos, I. (2016). *Construcción Sostenible*. *Revista CFIA*. 264. 68-71.
- Carboni, J., Duncan, V., Gonzalez, M., Milsom, P., Young, M. (2018). *Sustainable Project Management: The GPM Reference Guide*. Green Project Management.
- Cinde. (2023). *Zona Franca Evolution generará 20 mil empleos en próximos 15 años*.  
<https://www.cinde.org/es/noticias/zona-franca-evolution-generara-20-mil-empleos-en-proximos-15-anos>
- Constructora Meco. (2018). *Meco, 43 años de historia*.  
<https://construtorameco.com/historia-constructora-meco/>
- Constructora Meco. (2018b). *Concesiones*. <https://construtorameco.com/concesiones/>

Constructora Meco. (2018c). *Proyectos Constructivos*.

<https://constructorameco.com/proyectos-constructivos/>

Constructora Meco (2018d). *Proyectos de infraestructura turística, industrial y comercial*.

<https://constructorameco.com/proyectos-constructivos/infraestructura-comercial-industrial-turistica/>

Constructora Meco. (2020). *Constructora Meco en el Top 10*.

<https://constructorameco.com/constructora-meco-top-10-empresas-construccion-latinoamerica/>

Corrales, C. (2015). *Guía Metodológica para el Mejoramiento de la Planificación, Ejecución, Monitoreo y Control de los Proyectos de la Empresa Estructuras y Construcciones Yeril [Tesis de Grado]*. Instituto Tecnológico de Costa Rica, San José, Costa Rica.

De la Roca, S. (2020). *Metodología Para La Gestión Eficaz De Proyectos De Construcción Incorporando Los Conceptos Y Prácticas Del PMBOK. [Tesis de grado para optar por el título de ingeniero civil]* Universidad de San Carlos de Guatemala.

Fay, M., Morrison, M., Andrés, L., & Lora, E. (2012). *La Realidad Macroeconómica- Módulo 3. Infraestructura*. Banco Interamericano de Desarrollo e Instituto Interamericano para el Desarrollo Económico y Social.

Frederick S., Merritt, M., Loftin, K., Ricketts, J. *Manual del Ingeniero Civil*. (1999) México, D. F. McGraw-Hill/Interamericana Editores, S.A. de C.V.

Gómez, J. (29 de abril de 2021). ¿Qué es la infraestructura?. *Revista Infraestructura y Desarrollo en México*. <https://www.revistainfraestructura.com.mx/significado-definicion-y-tipos-de-infraestructura/>



- Green Project Management Global. (2019). *El Estándar P5™ de GPM para la Sostenibilidad en la Dirección de Proyectos*.
- Herra, Jorge (2017). *Estrategia para la mejora en la administración de proyectos de la empresa Construcciones Peñaranda S.A. enfocado en proyectos de obra pública*. [Proyecto de graduación para optar por el grado académico de Maestría en Gerencia de Proyectos] Instituto Tecnológico de Costa Rica.
- Hewlett Packard Enterprise Development. (2024) *¿Qué es la infraestructura definida por software?*. <https://www.hpe.com/lamerica/es/what-is/software-defined-infrastructure.html>
- Idrovo, M. (2020). Análisis de casos como método de enseñanza. *Revista Para el Aula*. 36. 20-22.
- Instituto Costarricense de Cemento y el Concreto (11 de diciembre de 2018). *Tip de la Semana: Pavimentos Rígidos en Costa Rica*. [Imagen adjunta]. Facebook. <https://www.facebook.com/ICCYC506/posts/tip-de-la-semana-pavimentos-r%C3%ADgidos-en-costa-rica-iccy-c-pavimentos/2564588363581843/>
- Lledo, P. (2017) *Administración de proyectos: El ABC para un Director de proyectos exitoso*. Pablolledó.
- Lledó, P. (2017). *Director de Proyectos (6 ed.): Cómo aprobar el examen PMP sin morir en el intento*. Pablolledó.
- Madriz, A. (12 de setiembre de 2023). 3 estrategias para descarbonizar el sector construcción. *La República*. <https://www.larepublica.net/noticia/3-estrategias-para-descarbonizar-el-sector-construccion>
- Milberg, W., Amengual, M. (2008) *Desarrollo económico y condiciones laborales en las zonas francas industriales: un examen de tendencias*. Oficina Internacional del

Trabajo.

<https://webapps.ilo.org/public/french/dialogue/download/wp3espagnolfinal.pdf>

Ministerio de Ambiente y Energía. (2006). *Reglamento de Vertido y Reúso de Aguas Residuales N° 33601-MINAE-S.*

[http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm\\_texto\\_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=59524&nValor3=83250&strTipM=TC](http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=59524&nValor3=83250&strTipM=TC)

Ministerio de Obras Públicas y Transportes. (2020). *Manual de especificaciones generales para la construcción de carreteras, caminos y puentes.*

<http://www.pgrweb.go.cr/docsdescargar/Normas/No%20DE-43397/Version1/CR-2020.pdf>

Molina, L. (12 de abril de 2024). Economía se desacelera con el peso de un decaído sector construcción y baja inversión pública. *Semanario Universidad.*

<https://semanariouniversidad.com/pais/economia-se-desacelera-con-el-peso-de-un-decaido-sector-construccion-y-baja-inversion-publica/>

Morán, G., Alvarado, D. (2010). *Métodos de Investigación.* Pearson Education.

Muñoz, L. (2021) *Propuesta de una guía metodológica para la gestión de proyectos de construcción de nuevas obras de ingeniería en la organización DRINK'S de Colombia.* [Proyecto de graduación para optar por el grado académico de Maestría en Administración de Proyectos] Universidad para la Cooperación Internacional.

Murillo, R. (20 de abril de 2024). *Caída en el dólar y en la inversión pública tienen al sector construcción al borde de la crisis/Entrevistado por Tatiana Gutiérrez.* La República. <https://www.larepublica.net/noticia/caida-en-el-dolar-y-en-la-inversion-publica-tienen-al-sector-construccion-al-borde-de-la-crisis>

- Müller, E. (2016). *Desarrollo regenerativo ante el cambio global, garante de un futuro económico, social y ambiental. El caso de Centroamérica*. Universidad para la Cooperación Internacional.
- National Geographics. (20 de marzo de 2024). *Deforestación, todavía se puede frenar esta crisis climática*. <https://www.nationalgeographic.es/medio-ambiente/deforestacion>
- Organización de las Naciones Unidas (s.f.) *Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)*. ONU. <https://www.cepal.org/es/temas/agenda-2030-desarrollo-sostenible/objetivos-desarrollo-sostenible-ods>
- Organización de las Naciones Unidas (2015) *Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible*. ONU.  
<https://omeka.campusuci2.com/biblioteca/files/original/3ede45101ae9d32b70e56332babc3d00.pdf>
- Porras, H., Sanchez, O., Galvis, J. (2014) *Filosofía Lean Construction para la gestión de proyectos de construcción: una revisión actual*. AVANCES, *Investigación en ingeniería*. 11(1), 32-53.
- Project Management Institute. (2013). *Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK)*. Project Management Institute. Inc.
- Project Management Institute. 2016. *Construction extension to the PMBOK Guide*. Project Management Institute, Inc.
- Project Management Institute (2017). *La guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK)*. Project Management Institute, Inc.
- Project Management Institute (2021). *El estándar para la dirección de proyectos e Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK)*. Project Management Institute, Inc.

Quesada, A. (18 de enero de 2024). *El milagro verde de Costa Rica, ante el desafío de la sequía y la tentación de los combustibles fósiles*. *El País*.

<https://elpais.com/proyecto-tendencias/2024-01-19/el-milagro-verde-de-costarica-ante-el-desafio-de-la-sequia-y-la-tentacion-de-los-combustibles-fosiles.html>

Real Academia Española. (s.f.) Infraestructura. En *Diccionario de la lengua española*.

Recuperado en 30 de mayo de 2024, de <https://dle.rae.es/infraestructura>.

Richman, L. (2012). *Improving your project management skills*. 2a edición. Nueva York. American Management Association.

Rivera, M. (2015). *Fuentes de Información*. [Presentación PowerPoint]. Repositorio Académico Digital de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.

<https://repository.uaeh.edu.mx/bitstream/bitstream/handle/123456789/16700/LECT132.pdf>

Robalino, J., Trejos, J., Paredes, S. (2018). *Informe sobre la evolución del mercado laboral y la pobreza en Costa Rica Tendencias del 2010 al 2017*. Escuela de Economía de la Universidad de Costa Rica.

Rojas, J. *Metodología para la gestión de proyectos de asesoría técnica para la instalación del sistema constructivo tipo emparedado con base en una malla metálica tridimensional con relleno de poliestireno expandido*. [Proyecto de graduación para optar por el grado académico de Maestría en Administración de Proyectos] Universidad para la Cooperación Internacional.

Rojas, P. (3 de marzo 2023). *Meco y Conansa se dejan el 60% de las líneas contratadas por Conavi para conservación vial*. *CRhoy*.

<https://www.crhoy.com/nacionales/meco-y-conansa-se-dejan-el-60-de-las-lineas-contratadas-por-conavi-para-conservacion-vial/>

- Rojas, P. (28 de febrero de 2023). *CONAVI readjudica a MECO construcción de paso elevado entre Hatillos 8 y 7*. *CRhoy*. <https://www.crhoy.com/nacionales/conavi-readjudica-a-meco-construccion-de-paso-elevado-entre-hatillos-7-y-8/>
- Socatelli, M. (2022). *Entrevista sobre el desarrollo regenerativo aplicado al turismo*. *Regeneratio* 1(2).
- Tapia, M. (2010). *Pavimentos*. UNAM.
- Toro, F. (2012). *Administración de proyectos de informática*. Ecoe Ediciones.
- Universidad Europea. (18 de abril de 2023) *Construcción sostenible: ¿qué es?* <https://universidadeuropea.com/blog/construccion-sostenible/>
- Universidad Nacional Autónoma de México. (25 de mayo de 2024). *La Investigación Documental: Características y Algunas Herramientas*. [https://repositorio-uapa.cuaieed.unam.mx/repositorio/moodle/pluginfile.php/1516/mod\\_resource/content/8/contenido/index.html](https://repositorio-uapa.cuaieed.unam.mx/repositorio/moodle/pluginfile.php/1516/mod_resource/content/8/contenido/index.html)
- Vargas, A. (2014) *Plan de Gestión para la Ejecución de Proyectos de Vivienda de la empresa Servicios Técnicos para la Construcción Quepos S.A.* [Proyecto final de graduación para optar por el grado de Licenciatura en Ingeniería en Construcción] Instituto Tecnológico de Costa Rica.

**Anexos**

**Anexo 1: ACTA (CHÁRTER) DEL PFG****ACTA DE LA PROPUESTA DE  
PROYECTO FINAL DE GRADUACIÓN (PFG)**

1. Nombre del (de la) estudiante

Adrián Mauricio Solís Brenes

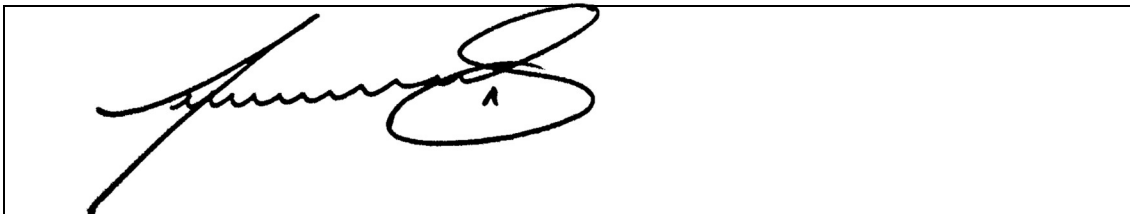
2. Nombre del PFG

Plan de gestión de proyecto para la construcción de la infraestructura de la primera etapa del proyecto Evolution Free Zone, en Grecia, Costa Rica.

3. Área temática del sector o actividad

Construcción


4. Firma de la persona estudiante



5. Nombre de la persona docente SG

Álvaro Mata Leitón

6. Firma de la persona docente



7. Fecha de la aprobación del Acta:

22 de junio de 2024

8. Fecha de inicio y fin del proyecto

30 de abril de 2024

25 de noviembre de 2024

## 9. Pregunta de investigación

¿Cuáles elementos deben tomarse en cuenta para elaborar un plan de gestión para el desarrollo de la construcción del proyecto de Evolution Free Zone I Etapa que permita el éxito de la ejecución del proyecto, en cumplimiento de las buenas prácticas de administración de proyectos de la Guía del PMBOK® del PMI?

## 10. Hipótesis de investigación

Es factible elaborar un plan de gestión para el proyecto de Evolution Free Zone I Etapa, de forma tal que el proyecto alcance el éxito según las buenas prácticas de administración de proyectos de la Guía del PMBOK del PMI.

## 11. Objetivo general

Elaborar una Propuesta de un Plan de Gestión para la construcción de la infraestructura de la primera etapa del proyecto Evolution Free Zone por parte de la Constructora Meco organizado por grupos de procesos según los estándares del PMI, con el fin promover el éxito de la ejecución del proyecto, en cumplimiento de las buenas prácticas de administración de proyectos.

## 12. Objetivos específicos

1. Describir el entorno actual en el cual se desarrolla el proyecto para la identificación del estado actual en el que se ejecutaría según el ambiente organizacional de la compañía para poder contrastarlo con las mejores prácticas de gestión de proyecto.
2. Establecer los procesos de inicio para el proyecto de Evolution Free Zone I Etapa, incluyendo en estos el acta de constitución del proyecto y la identificación y clasificación de los interesados, con el fin de realizar una descripción detallada del proyecto y de los interesados principales
3. Definir las líneas base del proyecto por medio de la definición de los procesos de planificación necesarios para llevar a cabo una ejecución apegada las mejores prácticas de la guía del PMBOK séptima edición.
4. Plantear las herramientas, técnicas y procesos para generar una ejecución del proyecto de acuerdo con las buenas prácticas del PMI para el cumplimiento de los objetivos y de la planificación generada.
5. Proponer las técnicas y procedimientos de monitoreo y control aplicables al proyecto que permitan identificar si existen desviaciones a los resultados planificados durante la ejecución, de forma tal que se permita la revisión del desempeño y la adaptación de los planes de trabajo si es necesario.
6. Puntualizar los procedimientos y herramientas necesarios para el proceso de cierre del proyecto de manera que este se haga de manera estructurada y ordenada según lo planteado por el PMI.



### 13. Justificación del PFG

Este proyecto plantea generar un plan de gestión de proyecto, de manera tal que se convierta en una que se pueda iniciar y planificar el proyecto de manera ordenada, también que permita la gestión adecuada de su ejecución, y que facilite el monitoreo y control.

Constructora Meco tiene una cartera anual de cerca de 200 millones de dólares en desarrollo de obra pública, su proceso de gestión está orientado a los requerimientos de la administración pública. Sin embargo, no existe en la constructora un proceso estandarizado para los proyectos privados como es el caso de Evolution Free Zone, por tanto, este plan pretende establecer una gestión ordenada para este proyecto. Esta situación se genera debido a que para la compañía los proyectos privados representan menos de un 10% de su portafolio, pero son una gestión adecuada estos podrían optimizar su ejecución y utilidad.

Este documento de gestión puede convertirse en un método estandarizado de la compañía para planificar proyectos similares.

14. Estructura de desglose de trabajo (EDT). En forma tabular, que describa el entregable principal y los secundarios -productos o servicios que generará el PFG-.

1. PFG
  - 1.1 Perfil del PFG
    - 1.1.1 Acta de Proyecto-Investigación bibliográfica preliminar
    - 1.1.2 Acta de Proyecto-EDT-Cronograma
    - 1.1.3 Marco Teórico I Parte
    - 1.1.4 Marco Teórico II Parte
    - 1.1.5 Marco Metodológico
    - 1.1.6 Introducción
    - 1.1.7 Documento integrado
    - 1.1.8 Revisión Documento integrado
    - 1.1.9 Seminario de Graduación aprobado
  - 1.2 Desarrollo del PFG
    - 1.2.1 Descripción de la condición actual del proyecto
      - 1.2.1.1 Análisis de información de entrada
      - 1.2.1.2 Informe de alcance de proyecto.
      - 1.2.1.3 Informe redactado.
    - 1.2.2 Proceso de inicio
      - 1.2.2.1 Elaboración de acta de constitución del proyecto
      - 1.2.2.2 Definición y análisis de los involucrados
    - 1.2.3 Procesos de planificación
      - 1.2.3.1 Gestión de integración
      - 1.2.3.2 Gestión de alcance
      - 1.2.3.3 Gestión del tiempo
      - 1.2.3.4 Gestión de costos
      - 1.2.3.5 Gestión de calidad
      - 1.2.3.6 Gestión de recursos humanos
      - 1.2.3.7 Gestión de las comunicaciones
      - 1.2.3.8 Gestión de riesgos
      - 1.2.3.9 Gestión de adquisiciones
      - 1.2.3.10 Gestión de los interesados
    - 1.2.4 Procesos de ejecución
    - 1.2.5 Procesos de monitoreo y control
    - 1.2.6 Procesos de cierre
    - 1.2.7 Conclusiones
    - 1.2.8 Recomendaciones
    - 1.2.9 Listas de referencias
    - 1.2.10 Anexos
    - 1.2.11 Aprobación del tutor para lectura
  - 1.3 Revisión de lectores
  - 1.4 Evaluación

### 15. Presupuesto del PFG

Licencia Microsoft 365: \$65
Impresiones y papelería: \$200
Combustible: \$300
Viáticos: \$300
Imprevistos: \$100
<b>Total: \$815</b>

### 16. Supuestos para la elaboración del PFG

Se tendrá acceso disponible a la información de la Constructora, tanto de sus procesos como de su gestión
2. Durante el proceso de establecer la planificación de la gestión no se tomarán en cuenta cambios que se generen entre las partes de manera contractual debido a que generaría un proceso cíclico en el PFG.
3. Se estima al menos una disponibilidad de 15 horas semanales para la investigación del PFG.
4. Se cuenta con acceso sin restricción a planos y detalles, además de especificaciones técnicas.

### 17. Restricciones para la elaboración del PFG

1. No se podrá acceder a memorias de cálculo de presupuestos o información sensible de la constructora dados como aspectos éticos, legales y/o confidenciales.
2. No se puede acceder para efectos académicos a la parte contractual de la obra debido a que este documento está declarado como confidencial entre las partes, pero si pudiendo acceder a aquellos puntos como tiempos de entrega, monto de multas, alcances y planos.
3. El plazo máximo para la elaboración del PFG será de 4 meses.
4. El presupuesto máximo disponibles es el propuesto previamente de \$815.

## 18. Descripción de riesgos de la elaboración del PFG

Si se presentan condiciones ambientales adversas que puedan generar dificultades o imposibilidades para ingresar al sitio de obra a recolectar información generando que el PFG no tenga la información más certera.

Si no se delimita bien el alcance y se incluyen aspectos adicionales no incluidos puede que se afecte el cronograma propuesto y no se pueda terminar en el plazo establecido

Si el equipo del proyecto no proporciona la información requerida durante la identificación de necesidades, debido a la no comprensión de las herramientas utilizadas, podría afectar la calidad de los procedimientos y plantillas desarrollados, así como su aplicación para el proyecto.

Si se da una mala comprensión de la metodología por el equipo del proyecto, debido a la falta de conocimiento de los términos, su adopción e implementación podría verse afectada su adopción por parte de este equipo.

## 19. Principales hitos del PFG

Entregable	Fecha estimada de finalización
1.1 Perfil del PFG	29/05/24
1.1.1 Acta del PFG	29/05/24
1.2 Desarrollo del PFG	04/09/24
1.2.1 Descripción de la condición actual del proyecto	26/06/24
1.2.2 Procesos de inicio	01/07/24
1.2.3 Procesos de planificación	17/07/24
1.2.4 Procesos de ejecución	29/07/24
1.2.5 Procesos de monitoreo y control	08/08/24
1.2.6 Procesos de cierre	15/08/24
1.2.11 Aprobación del tutor para lectura	04/09/24
1.3 Revisión de lectores	23/09/24
1.4 Evaluación del tribunal	15-11-24

## 20. Marco teórico

### 20.1 Estado de la cuestión

Costa Rica se encuentra actualmente en un proceso de expansión y atracción de inversión extranjera, no solo en la actividad tradicional como lo es el turismo, sino también en busca de oportunidades en el asentamiento de nuevas oportunidades de negocio, ejemplo de esto es el crecimiento y expansiones de los proyectos en régimen de zona franca. Tal y como lo indica Arguedas (2023) “la evolución de las zonas francas en Costa Rica ha demostrado la tendencia

de crecimiento y diversificación de este sector de la economía costarricense durante la última década”. Esta aseveración hace entender la importancia que tiene la actividad económica para el país.

Este enfoque se ve influenciada directamente por la Ley de fortalecimiento de la competitividad territorial para promover la atracción de inversiones fuera de la Gran Área Metropolitana, donde se ofrecen beneficios adicionales para invertir fuera de la capital, como menores compromisos de inversión y mayores plazos para cumplir con estas inversiones (Arguedas, 2023), en este marco es en el que se desarrolló el proyecto, emplazándolo en la zona de Occidente del país, por tanto, este proyecto al ser de tipo carretero, sistemas pluviales, sanitarios, potables y la construcción de vías para el tránsito de vehículos pesados y livianos deberá apegarse de manera directa a lo estipulado en el Manual de Especificaciones de Generales para la Construcción de Carreteras, Caminos y Puentes (CR-2020) del Ministerio de Obras Públicas y Transportes (MOPT), lo cual es un punto interesante en la gestión de calidad de un proyecto de inversión privado, donde la calidad es gestionada a través de un manual de aplicación de infraestructura pública, principalmente, pero que dentro de la experiencia del director de obra se aplica por medio de una integración de horizontes de aplicación. Coyal.

Proyectos de este tipo deben ser desarrollados en estricto apego a un plan de gestión, debido a que los requerimientos solicitados por el desarrollador a nivel de seguridad ocupacional hacen que la contratación del personal deba realizarse en apego a las normas de construcción

## 20.2 Marco conceptual básico

Gestión de proyectos, ciclo de vida, áreas del conocimiento, herramientas para la gestión de proyectos, proceso constructivo, ensayos de laboratorio, Dominios de desempeño, proyecto de construcción, Zona Franca, Pavimentos, Infraestructura, control de calidad, presupuesto, Sostenibilidad.

## 21. Marco metodológico

Objetivo	Nombre del entregable	Fuentes de información	Métodos de investigación	Herramientas	Restricciones
<p>1. Describir el entorno actual en el cual se desarrolla el proyecto para la identificación del estado actual en el que se ejecutaría según el ambiente organizacional de la compañía para poder contrastarlo con las mejores prácticas de gestión de proyecto.</p>	<p>Informe de situación actual de proyectos</p>	<p>Primarias:            Juicio de expertos            Documentación de proyectos anteriores            Entrevistas con el gerente a cargo del proyecto de Constructora Meco.            Normativa interna de la empresa            Centro de Gestión de Archivos de la compañía</p> <p>Secundarias:            Guía del PMBOK 6ta edición            El libro Administración de Proyectos El ABC para un director de Proyectos exitoso. Lledó, P. (2017).</p>	<p>Método analítico-sintético</p> <p>Caso de estudio</p> <p>Método bibliográfico-documental</p>	<p>Gestión de la información, reuniones, entrevistas, listas de verificación</p>	<p>La disponibilidad de expertos para entrevistas es limitada</p>

Objetivo	Nombre del entregable	Fuentes de información	Métodos de investigación	Herramientas	Restricciones
<p>2. Establecer los procesos de inicio para el proyecto de Evolution Free Zone I Etapa, incluyendo en estos el acta de constitución del proyecto y la identificación y clasificación de los interesados, con el fin de realizar una descripción detallada del proyecto y de los interesados principales</p>	<p>Acta de constitución del proyecto</p> <p>Registro de los interesados</p>	<p>Juicio de expertos</p> <p>Entrevistas con el gerente a cargo del proyecto de Constructora Meco.</p> <p>Normativa interna de la empresa</p> <p>Centro de Gestión de Archivos de la compañía</p> <p>Guía del PMBOK 7ma edición</p> <p>El estándar para la dirección de proyectos del PMI</p> <p>Secundarias:</p> <p>Guía del PMBOK 6ta edición</p> <p>El libro Administración de Proyectos El ABC para un director de Proyectos exitoso. Lledó, P. (2017).</p> <p>Grupos de procesos: una guía práctica</p> <p>Artículos de internet</p> <p>Repositorio de base de datos de UCI</p>	<p>Método analítico-sintético</p> <p>Caso de estudio</p> <p>Método bibliográfico-documental</p>	<p>Reuniones, juicio de expertos, entrevistas, gestión de información y listas de verificación</p>	<p>No se cuenta con acceso a la gestión comercial de la empresa para constatar los postulados de inicio adoptados para este proyecto</p>

Objetivo	Nombre del entregable	Fuentes de información	Métodos de investigación	Herramientas	Restricciones
3. Definir las líneas base del proyecto por medio de la definición de los procesos de planificación necesarios para llevar a cabo una ejecución apegada las mejores prácticas de la guía del PMBOK séptima edición.	Procesos de planificación	<p>Primarias:            Juicio de expertos            Entrevistas con el gerente a cargo del proyecto de Constructora Meco.            Normativa interna de la empresa            Centro de Gestión de Archivos de la compañía            Guía del PMBOK 7ma edición            El estándar para la dirección de proyectos del PMI</p> <p>Secundarias:            Guía del PMBOK® (6ta edición)            Grupos de procesos: una guía práctica            Artículos de internet            Repositorio de base de datos de UCI</p>	<p>Método analítico-sintético</p> <p>Caso de estudio</p> <p>Método bibliográfico-documental</p>	Reuniones, juicio de expertos, entrevistas, gestión de información y listas de verificación	No se cuenta con acceso a la gestión comercial de la empresa para constatar los postulados de inicio adoptados para este proyecto
4. Plantear las herramientas, técnicas y procesos para generar una ejecución del proyecto de acuerdo	Técnicas, herramientas y procedimientos para la ejecución del proyecto	<p>Primarias:            Juicio de expertos            Entrevistas con el gerente a cargo del proyecto de Constructora Meco.</p>	<p>Método analítico-sintético</p> <p>Caso de estudio</p>	Reuniones, juicio de expertos, entrevistas, gestión de información, análisis de alternativas, capacitación y listas de verificación	Diferencia de opiniones para estandarizar los procesos, procedimientos, técnicas y



Objetivo	Nombre del entregable	Fuentes de información	Métodos de investigación	Herramientas	Restricciones
con las buenas prácticas del PMI para el cumplimiento de los objetivos y de la planificación generada.		<p>Normativa interna de la empresa            Centro de Gestión de Archivos de la compañía            Guía del PMBOK 7ma edición            El estándar para la dirección de proyectos del PMI</p> <p>Secundarias:            Guía del PMBOK® (6ta edición)            Grupos de procesos: una guía práctica            Artículos de internet            Repositorio de base de datos de UCI</p>	Método bibliográfico-documental		herramientas necesarias.
5. Proponer las técnicas y procedimientos de monitoreo y control aplicables al proyecto que permitan identificar si existen desviaciones a los resultados planificados durante la ejecución, de	Técnicas, herramientas y procedimientos para el monitoreo y control del proyecto	<p>Primarias:            Juicio de expertos            Entrevistas con el gerente a cargo del proyecto de Constructora Meco.            Normativa interna de la empresa            Centro de Gestión de Archivos de la compañía</p>	<p>Método analítico-sintético</p> <p>Caso de estudio</p> <p>Método bibliográfico-documental</p>	Reuniones, juicio de expertos, entrevistas, gestión de información, capacitación, análisis de alternativas y listas de verificación	Diferencia de opiniones para estandarizar los procesos, procedimientos, técnicas y herramientas necesarias.

Objetivo	Nombre del entregable	Fuentes de información	Métodos de investigación	Herramientas	Restricciones
<p>forma tal que se permita la revisión del desempeño y la adaptación de los planes de trabajo si es necesario.</p>		<p>Guía del PMBOK 7ma edición El estándar para la dirección de proyectos del PMI</p> <p>Secundarias: Guía del PMBOK ® (6ta edición) Grupos de procesos: una guía práctica Artículos de internet Repositorio de base de datos de UCI</p>			
<p>6. Puntualizar los procedimientos y herramientas necesarios para el proceso de cierre del proyecto de manera que este se haga de manera estructurada y ordenada según lo planteado por el PMI.</p>	<p>Técnicas, herramientas y procedimientos para el cierre del proyecto.</p>	<p>Primarias: Juicio de expertos Entrevistas con el gerente a cargo del proyecto de Constructora Meco. Normativa interna de la empresa</p> <p>Centro de Gestión de Archivos de la compañía Guía del PMBOK 7ma edición El estándar para la dirección de proyectos del PMI</p>	<p>Método analítico-sintético</p> <p>Caso de estudio</p> <p>Método bibliográfico-documental</p>	<p>Reuniones, juicio de expertos, gestión de información, capacitación, análisis de alternativas y listas de verificación</p>	<p>Diferencia de opiniones para estandarizar los procesos, procedimientos, técnicas y herramientas necesarias.</p>

Objetivo	Nombre del entregable	Fuentes de información	Métodos de investigación	Herramientas	Restricciones
		Secundarias: Guía del PMBOK® (6ta edición) Grupos de procesos: una guía práctica Artículos de internet Repositorio de base de datos de UCI			

## 22. Validación del trabajo en el campo del desarrollo regenerativo y desarrollo sostenible

En el campo de la sostenibilidad los proyectos de construcción todavía se encuentran emplazados apenas en esta etapa “la construcción sostenible se piensa como la reducción de residuos para reducir el impacto ambiental. Y desde el punto de vista de las 4 “R” del reciclaje (reducir, reutilizar, reciclar y recuperar), este es el punto de inicio adecuado” (CFIA, 2016, p.68), lo que hace suponer que el proceso de sostenibilidad está cuando menos presente en el quehacer constructivo, uno de los puntos principales que se aplica en este sector es el ciclo de vida de los materiales usados en la construcción Sin embargo, en la gestión de este tipo de proyecto el desarrollo regenerativo todavía se presenta un poco distante, aunque es un proyecto modelo a nivel ambiental, ya que todos los condóminos deben al menos tener un nivel de Certificación en las normas de Certificación LEED, que evalúa desde el diseño, la construcción, operación y mantenimiento de proyectos constructivos.

Aspectos tales como reforestación, eficiencia energética, estímulos para optar por energías limpias, y la generación de energía solar para las zonas comunes son aspectos que permiten que la puesta en funcionamiento de este proyecto aporte beneficios al desarrollo sostenible.

Los siguientes indicadores se pueden evaluar como unidades de medición para el cumplimiento de los objetivos del desarrollo sostenible y/o regenerativo.

- Selección de sitio (emplazamiento sostenible)
- Uso y ahorro de recursos, eficiencia energética y agua
- Modulación para evitar desperdicio (materiales y recursos naturales)
- Prioridad regional e innovación en el diseño

## **Anexo 2: EDT del PFG**

### 1. PFG

#### 1.1 Seminario de graduación

##### 1.1.1 Elaboración de entregables

1.1.1.1 Acta de PFG

1.1.1.2 EDT

1.1.1.3 Cronograma

1.1.1.4 Marco teórico

1.1.1.5 Marco metodológico

1.1.1.6 Validación Desarrollo Regenerativo

1.1.1.7 Documento finalizado

##### 1.1.2 Revisión documento finalizado

##### 1.1.3 Aprobación del seminario de graduación

#### 1.2 Tutoría para el desarrollo del PFG

##### 1.2.1 Asignación de tutor

##### 1.2.2 Desarrollo PFG

###### 1.2.2.1 Preparación del PFG

1.2.2.1.1 Revisión Perfil PFG

1.2.2.1.2 Descripción la situación actual

1.2.2.1.3 Procesos de inicio

1.2.2.1.4 Procesos de planificación

1.2.2.1.5 Procesos de ejecución

1.2.2.1.6 Procesos de monitoreo y ejecución

1.2.2.1.7 Procesos de cierre

1.2.2.1.8 Conclusiones y recomendaciones

1.2.2.1.9 Compilación y revisión trabajo completo

1.2.2.2 Revisión del tutor

1.2.2.3 Aprobación de PFG

### 1.3 Lectores

1.3.1 Solicitud de asignación

1.3.2 Envío de trabajo a lectores

1.3.3 Revisión de los lectores

1.3.3.1 Lector 1

1.3.3.1.1 Revisión PFG

1.3.3.1.2 Informe de envío de lectura

1.3.3.2 Lector 2

1.3.3.2.1 Revisión PFG

1.3.3.2.2 Informe de envío de lectura

### 1.4 Correcciones al PFG

1.4.1 Elaboración de mejoras solicitadas al PFG

1.4.2 Envío de PFG con correcciones

1.4.3 Segunda revisión de lectores

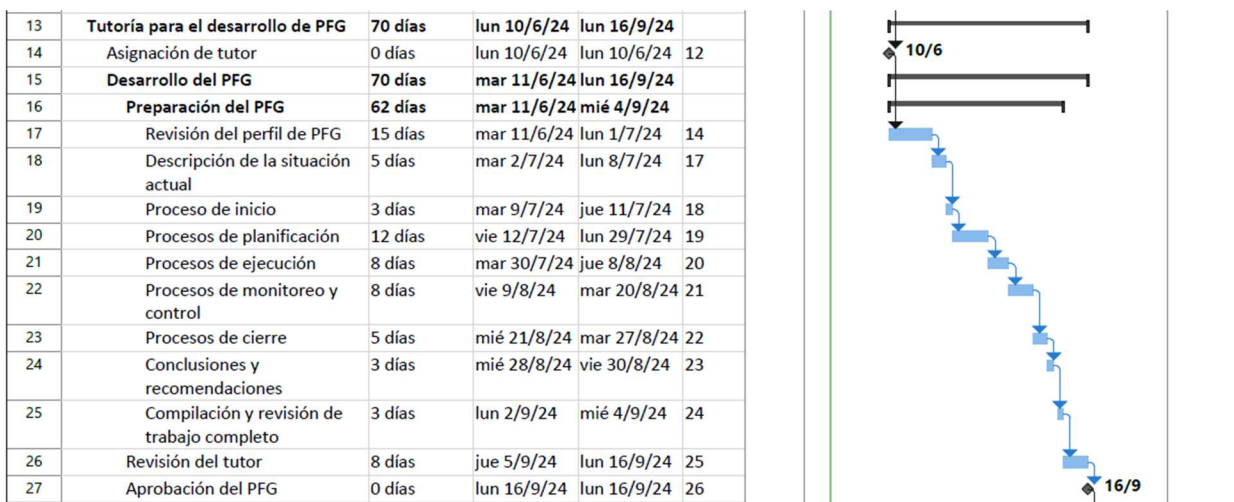
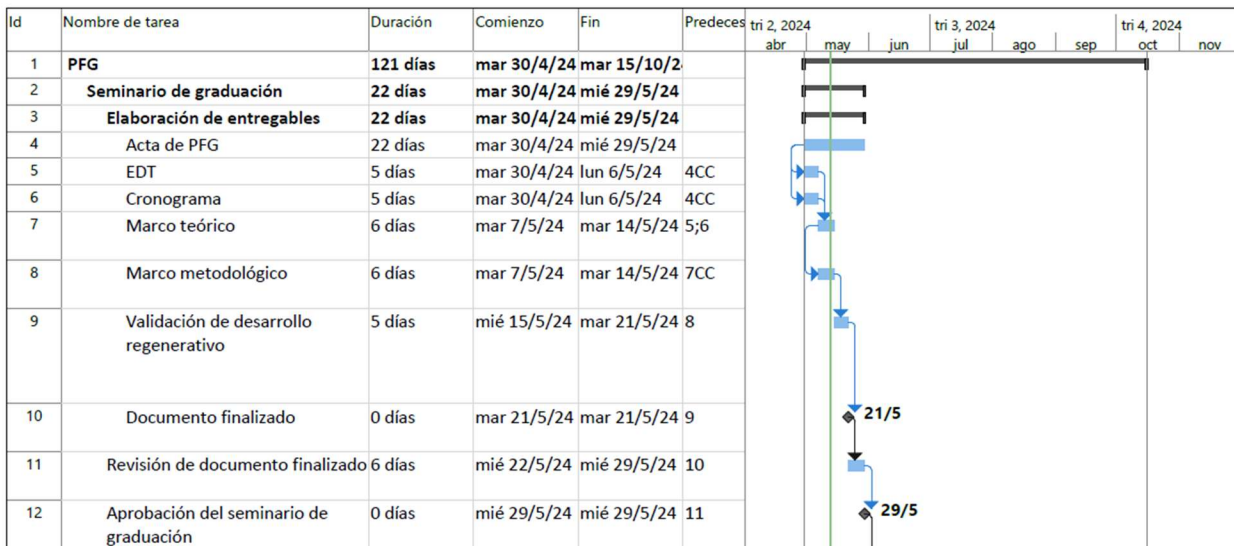
### 1.5 Evaluación

1.5.1 Aprobación por lectores

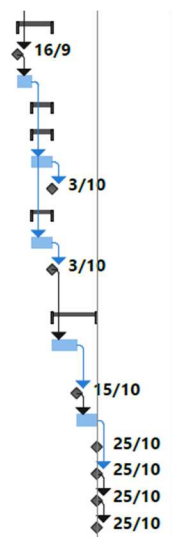
1.5.2 Calificación del Tribunal

1.5.3 Aprobación Final del PFG

**Anexo 3: CRONOGRAMA del PFG**



28	<b>Lectores</b>	<b>13 días</b>	<b>lun 16/9/24</b>	<b>jue 3/10/24</b>	
29	Solicitud de asignación	0 días	lun 16/9/24	lun 16/9/24	27
30	Envío de trabajo a lectores	5 días	mar 17/9/24	lun 23/9/24	29
31	<b>Revisión de los lectores</b>	<b>8 días</b>	<b>mar 24/9/24</b>	<b>jue 3/10/24</b>	
32	<b>Lector 1</b>	<b>8 días</b>	<b>mar 24/9/24</b>	<b>jue 3/10/24</b>	
33	Revisión PFG	8 días	mar 24/9/24	jue 3/10/24	30
34	Informe de lectura	0 días	jue 3/10/24	jue 3/10/24	33
35	<b>Lector 2</b>	<b>8 días</b>	<b>mar 24/9/24</b>	<b>jue 3/10/24</b>	
36	Revisión de PFG	8 días	mar 24/9/24	jue 3/10/24	30
37	Envío de informe de lectura	0 días	jue 3/10/24	jue 3/10/24	36
38	<b>Correcciones al PFG</b>	<b>16 días</b>	<b>vie 4/10/24</b>	<b>vie 25/10/24</b>	
39	Elaboración de mejoras solicitadas al PFG	8 días	vie 4/10/24	mar 15/10/24	37
40	Envío de PFG con correcciones	0 días	mar 15/10/24	mar 15/10/24	39
41	Segunda revisión de lectores	8 días	mié 16/10/24	vie 25/10/24	40
42	<b>Evaluación</b>	<b>0 días</b>	<b>vie 25/10/24</b>	<b>vie 25/10/24</b>	
43	Aprobación por lectores	0 días	vie 25/10/24	vie 25/10/24	41
44	Calificación del tribunal	0 días	vie 25/10/24	vie 25/10/24	43
45	Aprobación final de PFG	0 días	vie 25/10/24	vie 25/10/24	44





#### **Anexo 4: Investigación bibliográfica preliminar**

BELLOMUSTO, Raúl. 2019. *Gestión de costos del proyecto*. s.l. : ADEN Business

School.

Este autor es un exponente de la gestión de proyectos basado en los métodos del PMI, dirige su enfoque directamente a los marcos de construcción propiamente, lo que es beneficioso para este proyecto de investigación. En el caso particular este documento muestra las aplicaciones de las estimaciones de costos tanto paramétricas, análogas, ascendente y por juicio de expertos. Los casos expuestos en esta investigación son aplicados a procesos constructivos y las problemáticas que estos presentan durante su ejecución, adicional es valiosa la forma de sortear los imprevistos que se suceden y afectan las líneas base del cronograma y los costos y como se puede paliar esta situación por medio de estrategias de compresión por medio de fast tracking o también de crashing.

Brenes, C., Lizano, E., Vega, O. (2020). *Guía para la Gestión Integrada de Proyectos de Ingeniería, Arquitectura y Construcción: GIPIAC*. Recuperado de:

<http://cfia.or.cr/descargas/2020/comunicacion/GIPIAC.pdf>

El Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos es la institución rectora de la construcción en el país, esta institución dicta las directrices que los profesionales en construcción o que se desempeñen en esta área deben respetar. Conviene entonces considerar los lineamientos establecidos, en particular este documento donde el CFIA interrelaciones los conceptos del PMI con la legislación en el quehacer constructivo nacional.

Este documento se convierte en una guía valiosa para ayudar a determinar interesados para el proyecto, ya que también expone de manera breve instituciones las cuales deberían considerarse en etapas de diseños o aprobaciones, también durante la ejecución como los son

las regencias ambientales las cuales podrían dar al trasto con un proyecto si no son tomadas en cuenta y gestionadas de manera adecuada.

Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos de Costa Rica. (2016). *Guía de Normativa y Consideraciones aplicables a la Construcción*. San José, Costa Rica: Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos de Costa Rica

Este documento es importante para entender el marco jurídico y legal en el que se desarrollará el proyecto, generando una ramificación de interesados, restricciones y riesgos que deben ser identificados para evitar sorpresas. Una correcta definición de alcance puede ser la línea que separe a un proyecto de ser exitoso de no serlo, a su vez, las normas y regulaciones pueden modificar el alcance del proyecto según se entienda

Corrales Ruiz, C. (2015). *Guía Metodológica para el Mejoramiento de la Planificación, Ejecución, Monitoreo y Control de los Proyectos de la Empresa Estructuras y Construcciones Yeril [Tesis de Grado]*. Instituto Tecnológico de Costa Rica, San José, Costa Rica.

Constituye un ejemplo de procesos necesarios para llevar a cabo un proyecto, del mismo modo se trata del análisis de los grupos de procesos de gestión genéricos para proyectos realizados por la Constructora Yeril, lo que ofrece un acercamiento al plan de gestión que se plantea realizar en el presente documento.

De la Roca Lemus, Sergio (2020). *Metodología Para La Gestión Eficaz De Proyectos De Construcción Incorporando Los Conceptos Y Prácticas Del PMBOK. [Tesis de grado para optar por el título de ingeniero civil]* Universidad de San Carlos de Guatemala.

Este documento establece una metodología para la gestión de proyectos de manera general, sin embargo, su aporte valioso está en la estructura para garantizar la eficacia del proyecto, aunque es un aspecto que no se evalúa de manera directa en el trabajo a desarrollar, si conviene correlacionar el aspecto de eficacia como una buena práctica en la gestión de procesos, optando desde la planificación por un enfoque directo, y evaluando la ejecución a través de una óptica para garantizar este parámetro. Con esta visión se puede aprender a implementar la documentación de un proyecto e incluso, adquirir los conocimientos necesarios sobre el control, los costes y la calidad de la gestión de los proyectos de cualquier empresa dedicada a desarrollar proyectos sin importar su ámbito de desarrollo.

Frederick S. Merritt, M. Kent Loftin y Jonathan T. Ricketts. *Manual del Ingeniero Civil*.

(1999) México, D. F. McGraw-Hill/Interamericana Editores, S.A. de C.V.

Se recopila en este documento una serie de términos y procesos constructivos, además se enlistan técnicas del quehacer constructivo. Este elemento será de ayuda al momento de determinar estimaciones de costos, así como las adquisiciones y el manejo del recurso humano, importante para ayudar a definir los alcances, realizar estimaciones de costos, flujo de recursos y ayudar a identificar riesgos.

Herra, Jorge (2017). *Estrategia para la mejora en la administración de proyectos de la empresa Construcciones Peñaranda S.A. enfocado en proyectos de obra pública.*

[Proyecto de graduación para optar por el grado académico de Maestría en Gerencia de Proyectos] Instituto Tecnológico de Costa Rica.

Dentro de la justificación del proyecto se incluyó que el portafolio de proyectos de la constructora abarca cerca de un 90% de obra pública, por tanto, es necesario entender las diferencias fundamentales este tipo de obra y la obra privada como se va a realizar.

Aunque los entornos parezcan similares y la cultura organizacional no pueda variarse de manera ligera si conviene entender cuales restricciones se asocian a esta barrera (tanto en adquisiciones, costos, recurso humano), así como que riesgos pueden generarse si no se perciben estas variaciones. Asimismo, es fundamental también validar aquellas oportunidades que se cuenten como opciones de optimización de procesos.

Porras, Hernán. Sanchez, Omar. Galvis, José Alberto. (2014) *Filosofía Lean Construction para la gestión de proyectos de construcción: una revisión actual*. AVANCES, Investigación en ingeniería Vol.1

Este artículo presenta una visión global de las metodologías Lean para el manejo de proyectos, este tipo de literatura es valiosa para poder gestionar adecuadamente la planificación de la obra, principalmente en el plan de adquisiciones. También conteniendo metodologías importantes para la planificación de costos para poder planear de manera anticipada modulaciones y desperdicios de materiales de acuerdo con las mejores prácticas constructivas.

Project Management Institute. 2016. *Construction extension to the PMBOK Guide*.

Pensilvania : Project Management Institute, Inc.,

Este documento es una referencia o como su nombre lo dice, una extensión del PMBOK dirigido principalmente a los proyectos de construcción, particularmente de enfoques predictivos tales como lo será la construcción de la Infraestructura de Evolution Free Zone.

Richman, Larry. 2012. *Improving your project management skills*. 2a edición. Nueva

York : American Management Association.

Este material presenta un acercamiento integral con la gerencia de proyectos desde la óptica del PMI, el autor es un PMP con más de 30 años de experiencia en el desarrollo de proyectos y en la docencia, por tanto, desde la génesis de esta lectura se interrelaciona con los estándares del PMI, de modo que como uno de los requisitos de este PFG se puede sustentar de manera cercana por medio de este ejemplo de la literatura.