

MODELO GENERAL PARA GERENCIAR
PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN DE SISTEMAS
DE TRANSPORTE DE HIDROCARBUROS

OSCAR JULIAN MALDONADO REYES

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO QUÍMICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA DE PETRÓLEOS
ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE HIDROCARBUROS
BUCARAMANGA

2018

MODELO GENERAL PARA GERENCIAR
PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN DE SISTEMAS
DE TRANSPORTE DE HIDROCARBUROS

OSCAR JULIAN MALDONADO REYES

TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR EL TÍTULO DE:
ESPECIALISTA EN GERENCIA DE HIDROCARBUROS

DIRECTOR:

Esp. JORGE ENRIQUE MENESES FLOREZ

Magíster en Ingeniería Mecánica

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO QUÍMICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA DE PETRÓLEOS
ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE HIDROCARBUROS
BUCARAMANGA

2018

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCION	16
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:	22
1.1. ANTECEDENTES	22
1.2 JUSTIFICACION	22
1.3 OBJETIVOS	23
1.3.1 Objetivo General:	23
1.3.2 Objetivos Específicos:	23
2. MARCO DE REFERENCIA:	25
2.1 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS:	26
3. METODOLOGIA	31
3.1 REVISION BIBLIOGRAFICA:	31
3.2 CUANTIFICACION DE RECURSOS:	31
3.3 ROLES Y RESPONSABILIDADES:	31
3.4 ESTRATEGIAS DE CONTROL:	31
4. NORMATIVIDAD APLICABLE:	32
4.1 ASME “THE AMERICAN SOCIETY OR MECHANICAL ENGINEERS”:	32
4.2 API “AMERICAN PETROLEUM INSTITUTE”:	33
4.3 NORMAS DE INGENIERIA DE OLEODUCTOS (NIO) DE ECOPETROL:	33
5. NEGOCIO DE LOS HIDROCARBUROS EN COLOMBIA.....	37
5.1 INFRAESTRUCTURA PORTUARIA:	37
5.2 INFRAESTRUCTURA PARA EL TRANSPORTE DE HIDROCARBUROS:	38
6. TEORIA DE LA ADMINISTRACION PROFESIONAL DE PROYECTOS.....	41
6.1 DEFINICIÓN DE LA ADMINISTRACIÓN PROFESIONAL DE PROYECTOS:	41

6.2 FUNDAMENTOS DE LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS:.....	41
6.2.1 DEFINICIÓN DEL CICLO DE VIDA DEL PROYECTO:	42
6.2.2. GRUPOS DE PROCESOS Y CICLOS DE VIDA DEL PROYECTO:	42
6.2.3. ÁREAS DEL CONOCIMIENTO EN DIRECCIÓN DE PROYECTOS:.....	45
7. CASO DE ESTUDIO “FASES PARA LA ELABORACION DEL MODELO”:.....	50
7.1 FASE 1 “INICIO DEL PROYECTO”:.....	50
7.1.1 ACTA DE CONSTITUCION DEL PROYECTO:	52
7.1.2 IDENTIFICACION DE LOS INTERESADOS:.....	54
7.2 FASE 2 “PLANIFICACION DEL PROYECTO”:.....	55
7.2.1 DESARROLLAR EL PLAN PARA LA DIRECCION DEL PROYECTO:.....	56
7.2.2 PLANIFICAR LA GESTIÓN DEL ALCANCE:.....	58
7.2.3. RECOPIRAR REQUISITOS:	59
7.2.4. DEFINIR EL ALCANCE:.....	62
7.2.5. CREAR LA EDT o WBS:.....	66
7.2.6. PLANIFICAR LA GESTIÓN DEL CONOGRAMA:.....	70
7.2.7. DEFINIR LAS ACTIVIDADES:	72
7.2.8. SECUENCIAR LAS ACTIVIDADES:	75
7.2.9. ESTIMAR LOS RECURSOS DE LAS ACTIVIDADES:	76
7.2.10. ESTIMAR LA DURACION DE LAS ACTIVIDADES:	77
7.2.11. DESARROLLAR EL CONOGRAMA:	79
7.2.12. PLANIFICAR LA GESTIÓN DE LOS COSTOS:	84
7.2.13. ESTIMAR LOS COSTOS:.....	86
7.2.14. DETERMINAR EL PRESUPUESTO:.....	89

7.2.15. PLANIFICAR LA GESTIÓN DE LA CALIDAD:.....	91
7.2.16. PLANIFICAR LA GESTIÓN DE LOS RECURSOS HUMANOS:	94
7.2.17. PLANIFICAR LA GESTIÓN DE LAS COMUNICACIONES:.....	99
7.2.18. PLANIFICAR LA GESTIÓN DE LOS RIESGOS:	102
7.2.19. IDENTIFICAR LOS RIESGOS:	105
7.2.20. REALIZAR EL ANALISIS CUALITATIVO DE RIESGOS:.....	107
7.2.21. REALIZAR EL ANALISIS CUANTITATIVO DE RIESGOS:.....	108
7.2.22. PLANIFICAR LA RESPUESTA A LOS RIESGOS:	109
7.2.23. PLANIFICAR LA GESTIÓN DE LAS ADQUISICIONES:.....	110
7.2.24. PLANIFICAR LA GESTIÓN DE LOS INTERESADOS:	118
7.3. FASE 3 “EJECUCION DEL PROYECTO”:.....	120
7.3.1. DIRIGIR Y GESTIONAR EL TRABAJO DEL PROYECTO:	121
7.3.2. REALIZAR EL ASEGURAMIENTO DE CALIDAD:	125
7.3.3. ADQUIRIR EL EQUIPO DEL PROYECTO:	126
7.3.4. DESARROLLAR EL EQUIPO DEL PROYECTO:	127
7.3.5. DIRIGIR EL EQUIPO DEL PROYECTO:	130
7.3.6. GESTIONAR LAS COMUNICACIONES:	132
7.3.7. EFECTUAR LAS ADQUISICIONES:.....	133
7.3.8. GESTIONAR LA PARTICIPACION DE LOS INTERESADOS:	136
7.4. FASE 4: “MONITOREO Y CONTROL DEL PROYECTO”:.....	137
7.4.1 MONITOREAR Y CONTROLAR EL TRABAJO DEL PROYECTO:	138
7.4.2. REALIZAR EL CONTROL INTEGRADO DE CAMBIOS:	140
7.4.3. VALIDAR EL ALCANCE:.....	143

7.4.4. CONTROLAR EL ALCANCE:	144
7.4.5. CONTROLAR EL CRONOGRAMA:	145
7.4.6. CONTROLAR LOS COSTOS:	147
7.4.7. CONTROLAR LA CALIDAD:	149
7.4.8. CONTROLAR LAS COMUNICACIONES:	151
7.4.9. CONTROLAR LOS RIESGOS:	152
7.4.10. CONTROLAR LAS ADQUISICIONES:	153
7.4.11. CONTROLAR LA PARTICIPACION DE LOS INTERESADOS:	156
7.5. FASE 5: "CIERRE DEL PROYECTO":	157
7.5.1. CERRAR EL PROYECTO O FASE:	158
7.5.2. CERRAR LAS ADQUISICIONES:	160
8. RECOMENDACIONES	163
8.1 HABILIDADES INTERPERSONALES DE UN DIRECTOR DE PROYECTO:	163
8.2 COMPETENCIAS DE UN DIRECTOR DE PROYECTO:	163
9. CONCLUSIONES	165
BIBLIOGRAFIA	123

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Ranking mundial de países productores de petróleo año 2012.....	16
Figura 2. Ranking mundial de países productores de petróleo año 2013.....	18
Figura 3. Resultado encuesta sobre el clima de inversión más atractivo para el sector de hidrocarburos en América Latina año 2013.....	19
Figura 4. Descripción Infraestructura en líneas de transporte de Hidrocarburos en Colombia.....	33
Figura 5. Principales Oleoductos en Colombia.....	34
Figura 6. Desarrollo de los diferentes grupos de procesos durante el ciclo de vida de un proyecto.....	37
Figura 7. Interacciones entre los grupos de procesos en un proyecto.....	37
Figura 8. Proceso definición del alcance.....	51
Figura 9. Componentes del presupuesto del proyecto.....	68
Figura 10. Línea Base de Costo, Gastos y Requisitos de Financiamiento.....	68

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Descripción de la herramienta Acta Constitución del Proyecto.....	44
Tabla 2. Descripción de la herramienta Identificación de los interesados.....	45
Tabla 3. Descripción de la herramienta Plan para la dirección del Proyecto.....	46
Tabla 4. Descripción de la herramienta Plan para Planificar la Gestión del Alcance.....	48
Tabla 5. Descripción de la herramienta Recopilación de Requisitos.....	49
Tabla 6. Descripción de la herramienta Definir el Alcance.....	51
Tabla 7. Descripción de la herramienta Enunciado del Alcance.....	52
Tabla 8. Descripción de la herramienta Estructura de Desglose del Trabajo.....	54
Tabla 9. Descripción de la herramienta Gestión del Cronograma.....	57
Tabla 10. Descripción de la herramienta Gestión de los Costos.....	65
Tabla 11. Descripción de la herramienta Estimar los Costos.....	66
Tabla 12. Descripción de la herramienta Planificar la Gestión de los Riesgos.....	77
Tabla 13. Descripción de la herramienta Identificar los Riesgos.....	79
Tabla 14. Descripción de la herramienta Análisis Cualitativo de Riesgos.....	81
Tabla 15. Descripción de la herramienta Análisis Cuantitativo de Riesgos.....	81
Tabla 16. Descripción de la herramienta Planificar la Respuesta a los Riesgos.....	82
Tabla 17. Descripción de la herramienta Planificar la Gestión de las Adquisiciones.....	83
Tabla 18. Descripción de la herramienta Planificar la Gestión de los Interesados...	87
Tabla 19. Descripción de la herramienta Dirigir y Gestionar el Trabajo del Proyecto.....	90
Tabla 20. Descripción de la herramienta Aseguramiento de Calidad.....	92
Tabla 21. Descripción de la herramienta Adquirir el Equipo del Proyecto.....	93

Tabla 22. Descripción de la herramienta Desarrollar el Equipo del Proyecto.....	95
Tabla 23. Descripción de la herramienta Desarrollar el Equipo del Proyecto.....	96
Tabla 24. Descripción de la herramienta Gestionar las Comunicaciones.....	97
Tabla 25. Descripción de la herramienta Efectuar las Adquisiciones.....	98
Tabla 26. Descripción de la herramienta Gestionar la Participación de los Interesados.....	100
Tabla 27. Descripción de la herramienta Monitorear y Controlar el Trabajo del Proyecto.....	102
Tabla 28. Descripción de la herramienta Realizar el Control Integrado de Cambios.....	104
Tabla 29. Descripción de la herramienta Validar el Alcance.....	105

LISTA DE ANEXOS

“Los anexos están adjuntos en el CD y puede visualizarlos en base de datos de la biblioteca UIS”

Anexo A. Project Charter o Acta de Constitución del Proyecto.

Anexo B. Identificación de los Interesados del Proyecto.

Anexo C. Plan para la Dirección del Proyecto.

Anexo D. Plan para la Gestión del Alcance del Proyecto.

Anexo E. EDT/WBS para el Proyecto.

Anexo F. Diccionario de la EDT/WBS para el Proyecto.

Anexo G. Cronograma Programa Maestro de Trabajo PMT del Proyecto.

Anexo H. Cronograma Programa Detallado de Trabajo PDT del Proyecto.

Anexo I. Plan de Calidad del Proyecto.

Anexo J. Plan para la Dirección del Personal del Proyecto.

Anexo K. Plan de Gestión de las Comunicaciones del Proyecto.

Anexo L. Plan de Gestión de los Riesgos del Proyecto.

Anexo M. Registro de Riesgos del proyecto.

Anexo N. Plan de Gestión de Tiempo.

Anexo O. Plan de Compras y Contratación.

Anexo P. Matriz RACI.

Anexo Q. Plan de Gestión y Aseguramiento de Ingeniería.

Anexo R. Plan de Control.

Anexo S. Plan HSE PDI.

Anexo T. Plan de PCA Precomisionamiento Comisionamiento y Arranque.

Anexo U. Plan de Ejecución del Proyecto.

Anexo V. Plan de Cierre.

RESUMEN

TITULO: MODELO GENERAL PARA GERENCIAR PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN DE SISTEMAS DE TRANSPORTE DE HIDROCARBUROS.¹

AUTOR: OSCAR JULIAN MALDONADO REYES²

PALABRAS CLAVES: Proyecto, Administración Profesional de Proyectos, Dirección de Proyectos, Gerencia de Proyectos, Gestión de Proyectos, Project Magnament Institute, Project Magnament Body Of Knowledge PMBOK®, Ingeniería y consultoría en la Industria del Petróleo y el Gas, Oleoductos, Infraestructura Petrolera, Licencias Ambientales, Normas Nacionales e Internacionales para la construcción de Oleoductos.

DESCRIPCIÓN:

La presente monografía consiste en desarrollar un modelo general para gerenciar proyectos de construcción de transporte de hidrocarburos. Está basada en la metodología establecida por el Project Management Institute PMI, para la gerencia de proyectos, aplicada a los procedimientos y metodologías corporativas, a las herramientas tecnológicas locales y a las necesidades tangibles de los proyectos actuales; el modelo, estará alineado con las herramientas, técnicas, habilidades y conocimientos de la Guía del PMBOK® quinta edición.

El modelo se desarrolla con la creación de un proyecto real, generando una idea de negocio, que consiste en un Oleoducto binacional que transporte crudo para exportación por el Océano Pacifico hacia países asiáticos, especialmente China, de nuestros campos productores del Oriente, Centro y Sur del país y de los campos de Venezuela, particularmente los de la franja petrolífera del Orinoco FPO. En este documento se exponen la justificación del proyecto y la normatividad técnica aplicable y se hace un resumen de la parte teórica extractada del PMBOK®; de modo que el modelo se genera mediante la elaboración de todos los planes que exige el PMI en sus lineamientos.

El Modelo consta de documentos individuales presentados como anexos, incluyen los pasos a desarrollar para los subprocesos, entradas y entregables finales. Se integran los conceptos y prácticas de gerencia de proyectos con las actividades propias del negocio de una manera coherente, lo cual permite la correcta ejecución y toma de decisiones. Se presenta el modelo con el desarrollo de herramientas y técnicas, dirigidas a normalizar los procesos; la explicación de estas, se realiza en dos etapas: la teórica en la cual se da respuesta a las preguntas: ¿Qué es?, ¿para qué se hace?, ¿Por qué se hace? y ¿Cómo se hace? y luego la aplicación de estas herramientas, a los procesos del caso de estudio particular.

¹ Monografía de especialización

² Facultad de Ciencias Físico Químicas. Escuela de Ingeniería de Petróleos. Director Jorge Enrique Meneses Flórez.

ABSTRACT

TÍTULO: GENERAL MODEL FOR MANAGEMENT PROJECTS OF CONSTRUCTION OF HYDROCARBON TRANSPORTATION SYSTEMS.³

AUTHOR: OSCAR JULIAN MALDONADO REYES⁴

KEY WORDS: Project, Professional Project Management, Project Management, Project Magnament Institute, Project Magnament Body of Knowledge PMBOK®, Engineering and Consulting for the Oil and Gas industries, Pipelines, Oil Infrastructure, Environmental Licenses, National and International Standards for the Construction of Pipelines.

DESCRIPTION:

The present monograph consists of developing a general model to manage hydrocarbon transport construction projects. It is based on the methodology established by the Project Management Institute PMI, for project management, applied to corporate procedures and methodologies, to local technological tools and the tangible needs of current projects; The model will be aligned with the tools, techniques, skills and knowledge of the PMBOK® Guide fifth edition.

The model is developed with the creation of a real project, generating a business idea, which consists of a bi-national oil pipeline that transports crude oil for export through the Pacific Ocean to Asian countries, especially China, from our producing fields in the East, Central and South of the country and the fields from Venezuela, particularly those of the Orinoco oil belt FPO. In this document the justification of the project and the applicable technical regulations are presented and a summary of the theoretical part extracted from the PMBOK® is made; so that the model is generated through the elaboration of all the plans required by the PMI in its guidelines.

The Model consists of individual documents that are presented as annexes to this monograph, include the steps to be developed for the subprocesses, inputs and final deliverables or outputs. The concepts and practices of project management are integrated with the activities of the business in a coherent manner, which allows the correct execution and decision making. The model is presented with the development of tools and techniques, aimed at normalizing the processes; the explanation of these is carried out in two stages: the theoretical one in which the questions: What is it? What is it done for? Why is it done? and How is it done? are solved and then the application of these tools and techniques, to the processes of a project in our particular case study.

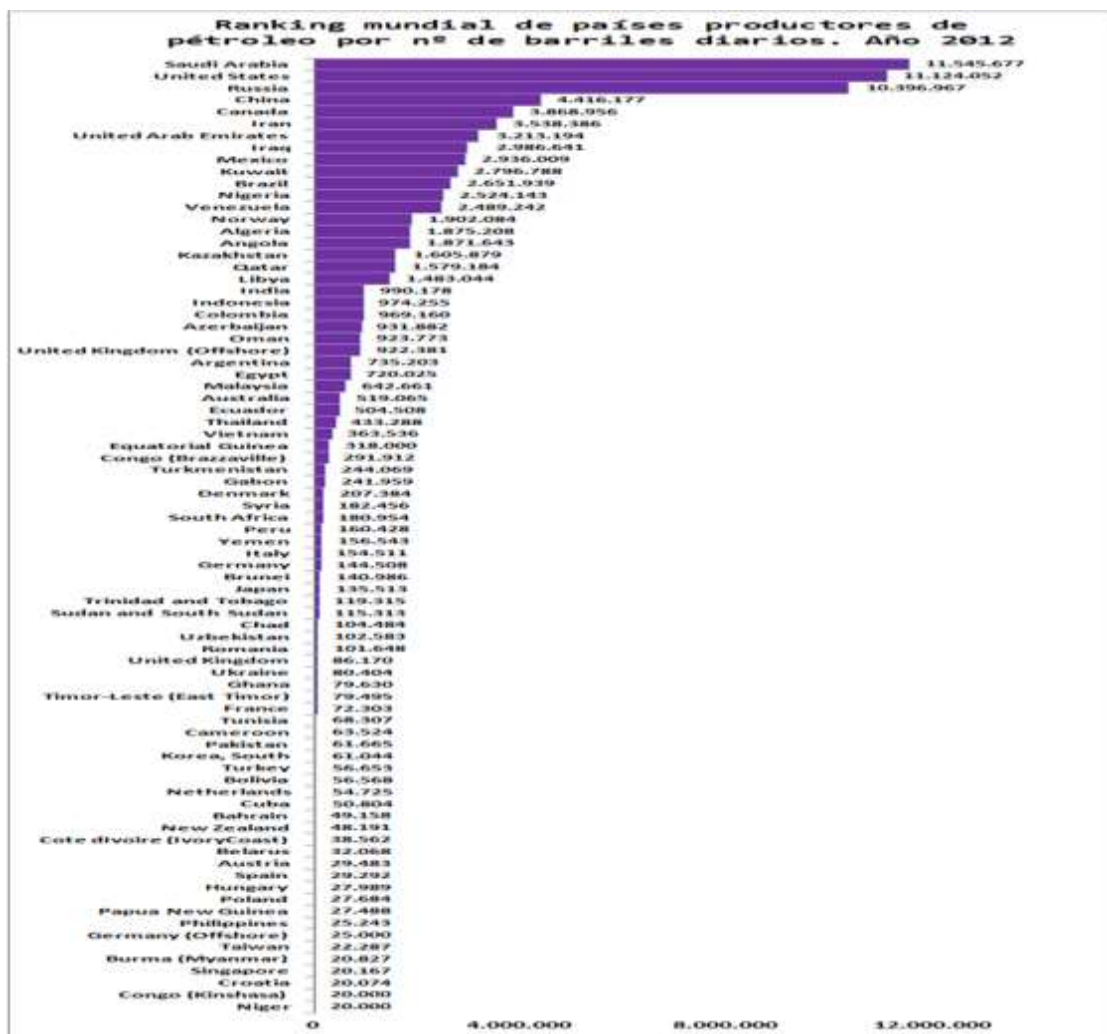
³ Monograph of specialization

⁴ Faculty of Science Physical Chemistry. School of Petroleum Engineering. Director Jorge Enrique Meneses Flórez.

INTRODUCCION

Nuestro país “Colombia” aunque no es un gran productor de Hidrocarburos a nivel mundial, ha aumentado su producción; según datos de la ⁵US Energy Information Administration para el año 2012, Colombia ocupó el puesto número 22 en el ranking mundial de países productores de petróleo con una producción 969.960 barriles diarios, tal como se ilustra en la siguiente figura:

Figura 1. Ranking mundial de países productores de petróleo año 2012.



⁵ El Captor, Economía y Opinión. Ranking de países productores de petróleo. [En línea]. Disponible en: <http://www.elcaptor.com/2013/08/ranking-mundial-de-paises-productores-de-petroleo.html>

Fuente: Tomada de El Captor, Economía y Opinión. Ranking de países productores de petróleo. [En línea]. Disponible en: <http://www.elcaptor.com/2013/08/ranking-mundial-de-paises-productores-de-petroleo.html>

Para situarnos recientemente, Colombia cuenta con una producción actual promedio de un millón de barriles diarios, para el año 2013 la ANH reportaba una producción promedio de 1007 KBPD ⁶ que para nuestra economía es una cifra muy representativa.

A continuación también se muestra el siguiente ranking, de países por producción de petróleo, basada en la base de datos de The World Factbook (literalmente, "Libro Mundial de Hechos"), también conocido como la CIA World Factbook, es una publicación anual de la Agencia Central de Inteligencia (CIA) de los Estados Unidos con información básica acerca de diversos países del mundo.

Figura 2. Ranking mundial de países productores de petróleo año 2013.

Puesto	País	Producción (barriles/día)	Año
1	 Emiratos Árabes Unidos	10.120.000	2010 est.
2	 Arabia Saudita	9.764.000	2009 est.
3	 Irán	4.172.000	2009 est.
4	 China	3.991.000	2009 est.
5	 Venezuela	3.524.000	2009 est.
6	 Canadá	3.289.000	2009 est.
7	 Estados Unidos	3.001.000	2009 est.
8	 Rusia	2.798.000	2009 est.

Puesto	País	Producción (barriles/día)	Año
9	 Brasil	2.572.000	2009 est.
10	 México	2.560.000	2009 est.
11	 Kuwait	2.494.000	2009 est.
12	 Irak	2.399.000	2009 est.
13	 Unión Europea	2.383.000	2009 est.
14	 Noruega	2.350.000	2009 est.
15	 Nigeria	2.211.000	2009 est.
16	 Argelia	2.125.000	2009 est.
17	 Angola	1.948.000	2009 est.
18	 Libia	1.790.000	2009 est.
19	 Kazajistán	1.540.000	2009 est.
20	 Reino Unido	1.502.000	2009 est.
21	 Catar	1.213.000	2009 est.
22	 Colombia	1.030.000	2014 est.
23	 Indonesia	1.023.000	2009 est.
24	 Azerbaiján	1.011.000	2009 est.
25	 India	878.700	2009 est.

Fuente: Agencia Nacional de Hidrocarburos. ANH en datos. Cifras Y Estadísticas. [En línea]. Disponible en: <http://www.anh.gov.co/ANH-en-Datos/Paginas/Cifras-y-Estadísticas.aspx>

En este segundo Ranking también estamos situados en el puesto número 22 con una producción de 1030 KBPD según información contenida en The World Factbook de la Central de Inteligencia (CIA) de los Estados Unidos de América.

Analizando las cifras económicas del sector minero - energético en Colombia⁷, el sector ha presentado una dinámica importante en la última década, demostrando ser un importante motor de la actividad productiva. El PIB de este sector, que incluye minería, petróleo, energía eléctrica y gas, pasó de USD \$ 8.289 millones en el año 2000 a más de USD \$ 55.000 millones en el 2012, logrando multiplicarse casi por 7 durante estos 12 años.

El petróleo ha mostrado a lo largo de la década pasada un crecimiento promedio, en términos reales, de 3.9%. Este sector ha avanzado de manera importante en los últimos años, al aumentar su participación dentro del PIB total de niveles del 4% en los años anteriores a 2008, a 9% en 2012 y su crecimiento ha alcanzado cifras de dos dígitos en los últimos cuatro años, con tasas cercanas al 15%.

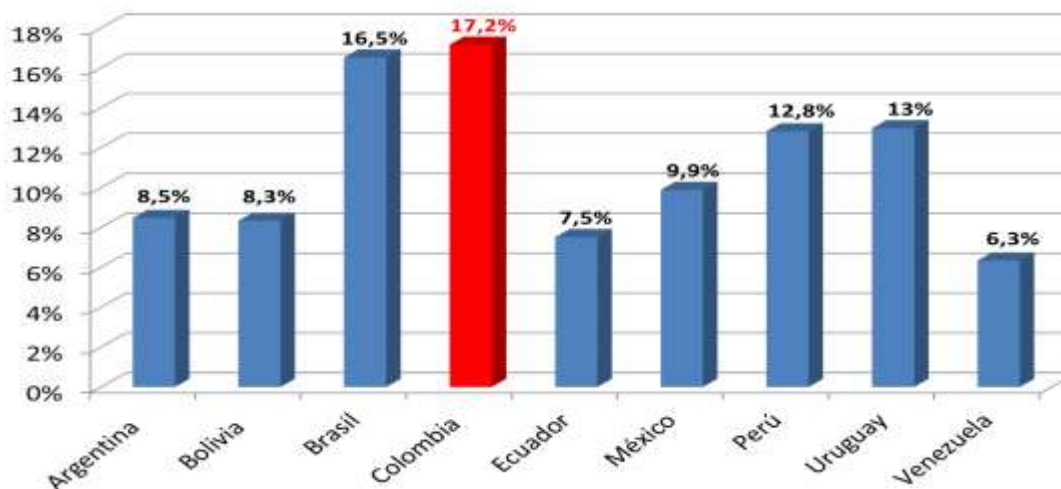
En materia de inversión, para el primer semestre de 2012, la inversión recibida en petróleo, hidrocarburos y minería asciende a USD \$ 5.227 millones, con un crecimiento del 17% frente a igual período de 2011.

El país ha trazado una estrategia para hacer más atractiva la inversión de capital extranjero para la exploración y producción de hidrocarburos, prueba de esto es el resultado de la encuesta realizada durante la Conferencia de Petróleo y Gas – ARPEL 2013 – de América Latina y el Caribe, encuesta que contó con la participación de las principales entidades gubernamentales del sector y las compañías más importantes de la industria con presencia en América Latina y el Caribe, arrojando como resultado, que Colombia con el 17,2% es el país con el

⁷ La república. Página web. [En línea]. Disponible en: <https://www.larepublica.co/buscar?Term=andi.=10>

clima de inversión más atractivo para el sector de hidrocarburos; en la siguiente gráfica se muestra el resultado:

Figura 3. Resultado encuesta sobre el clima de inversión más atractivo para el sector de hidrocarburos en América Latina año 2013.



Fuente: Encuesta Interactiva-Conferencia de Petróleo y Gas ARPEL 2013 – América Latina y el Caribe – Punta del Este. Uruguay.

El gran dinamismo del sector ha sido posible debido a los importantes avances en la actividad exploratoria, así como el fortalecimiento institucional, teniendo en cuenta el papel clave que juega la Agencia Nacional de Hidrocarburos. En los pasados años vale la pena comentar algunos hechos destacados: la Ronda Colombia 2012, que si bien sólo le llegó a poco menos del 50% de los bloques fue más exitosa que la del 2010; además retornaron los grandes jugadores al mercado y se licitó no convencionales y offshore; se creó **CENIT**, filial de **ECOPETROL** especializada en la operación de transporte (oleoductos) y compañías como **ECOPETROL** y **PACIFIC RUBIALES** están jugando en mercados externos.

Para el año 2014 en la ronda de la ANH ⁸ se ofrecieron cinco tipos de bloques disponibles para ofertas competitivas por parte de inversionistas nacionales y

⁸ Dinero. Las opciones de la ronda Colombiana 2014. [En línea] Disponible en: <http://www.dinero.com/pais/articulo/ronda-colombia-2014/189863>

extranjeros. En esta ronda se ofrecieron yacimientos descubiertos no desarrollados, que, si bien habían sido detectados anteriormente, no fueron declarados comercialmente viables en su momento, por falta de tecnología apropiada o bien por el precio internacional del crudo en ese momento. Este tipo de bloques ofrece oportunidades importantes para los productores de mediana escala y sin duda, han sido un importante contribuyente a la producción nacional de hidrocarburos. Igualmente, Colombia cuenta con una gran oportunidad de yacimientos convencionales, que tienen una gran prospectividad y que, sin duda, serán la apuesta principal para incrementar a corto plazo las reservas de hidrocarburos nacionales. Las apuestas a mediano y largo plazo serán los Yacimientos No Convencionales y Costa Afuera. Por esta razón, la ANH de Colombia está consolidando la prospectividad de estas nuevas fronteras petroleras que el país requiere para aumentar su nivel de reservas y garantizar la autosuficiencia energética a futuro. Por último, el quinto bloque que se presentó está relacionado con los yacimientos de Gas Metano asociado a los mantos de carbón, segmento que despertó un gran interés entre los asistentes al Pre-lanzamiento de la Ronda Colombia 2014, ya que Colombia, de acuerdo a diferentes estudios de consultoras de talla internacional, tiene el mayor potencial de la región frente a este tipo de hidrocarburos.

En materia de licencias ambientales se tiene un reto importante, debido a la presión que se está generando en el sector por la demora en el otorgamiento de éstas, por lo que, tanto el gobierno como las instituciones pertinentes deben hacer un gran esfuerzo en esta materia.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:

1.1. ANTECEDENTES

La Normatividad Técnica para la construcción de líneas de transporte de hidrocarburos es muy general y básica, es un tema muy especializado y por ende su conocimiento se centra en el recurso humano que ha participado en proyectos similares; cada proyecto crea o adopta sus propios requerimientos técnicos de acuerdo a sus necesidades y de acuerdo a pasadas experiencias. Se pretende con la elaboración de este modelo, agrupar la normatividad existente, integrando todas las áreas del conocimiento y las áreas operativas de las organizaciones ejecutoras. Los gerentes de los proyectos de construcción de líneas de transporte de hidrocarburos, generalmente conocen a fondo únicamente la normatividad de acuerdo a su formación profesional y/o la adquirida en el área en la que más han tenido experiencia en la industria, pero con este modelo cualquier profesional en la ingeniería, podrá ser capaz de entender y gerenciar un proyecto de construcción de sistemas de transporte de hidrocarburos.

1.2. JUSTIFICACION

El presente trabajo de monografía se propone realizar una revisión bibliográfica detallada a las normas de construcción de líneas de transporte de hidrocarburos por ductos y así, con la recopilación de información y mi experiencia sobre construcción de infraestructura para transporte de hidrocarburos por ductos, generar un modelo para que cualquier profesional interesado en el área pueda

usarlo a manera de guía y gerenciar proyectos de construcción de infraestructura de transporte de hidrocarburos.

Se pretende también con la elaboración de este modelo: Agrupar la normatividad, integrando las exigencias en todas las áreas del conocimiento según el PMI y tomando en paralelo la integración que se debe dar al interior de las organizaciones que se dedican a la construcción de este tipo de proyectos.

Se pretende, establecer los pasos lógicos a seguir en el desarrollo o construcción de un proyecto de construcción de ductos para transporte de hidrocarburos, cuantificar los recursos que se deben asignar para desarrollar cada una de las actividades en el proceso constructivo y establecer cómo se debe realizar el control en cada una de las áreas responsables de la ejecución de los proyectos.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo General:

Elaborar un modelo para gerenciar proyectos de construcción de líneas de transporte de hidrocarburos, teniendo en cuenta la normatividad aplicable y existente.

1.3.2 Objetivos Específicos:

- Definir los problemas más comunes que se presentan durante la construcción de líneas de transporte de hidrocarburos en cuanto a la normatividad técnica, legal y ambiental.

- Cuantificar y asignar los recursos requeridos para la construcción de líneas de transporte de hidrocarburos.
- Definir las áreas que se ven involucradas durante la construcción de líneas de transporte de hidrocarburos y asignar las funciones de cada una.
- Determinar puntos críticos y establecer estrategias de control en las diferentes áreas involucradas en la construcción y puesta en funcionamiento de líneas de transporte de hidrocarburos.

2. MARCO DE REFERENCIA:

La ejecución de un proyecto de construcción de un sistema de transporte de hidrocarburos por ductos, nace de la oportunidad misma de negocio para transportar crudo tanto a los centros de refinación⁹ y a los puntos de embarque para ser exportado, apenas se haya desarrollado un campo en el que dependiendo la cuantificación de su volumen de reservas de crudo, se justifique la inversión de construir un oleoducto el cual revierta la inversión a los dueños del proyecto y a su vez genere dividendos y agregue valor a toda la cadena de compañías que intervengan en todas sus etapas como lo son, diseño, construcción, operación, y mantenimiento.

La necesidad de construir oleoductos para el transporte de crudo, frente a otras opciones como lo es el uso de carrotanques, surge de las grandes distancias existentes entre los yacimientos y los centros de tratamiento y consumo del crudo. La capacidad de los oleoductos, está condicionada al volumen de producción de los yacimientos y a la cantidad de reservas asociadas a estos. El desarrollo de la infraestructura utilizada para el transporte de crudo responde a los hallazgos de reservas de crudo en el país y a los requerimientos de las refinerías. Estas redes de ductos se caracterizan por ser el medio de transporte más económico dadas las grandes distancias que debe recorrer el crudo para llegar a su destino final. A la par con el desarrollo generado por la producción de crudo, el cual no todo es producto de exportación, luego de la refinación, surge también la necesidad de construir ductos para el transporte de los refinados, que generalmente conocemos como poliductos, por su propósito de poder transportar varios productos por bacheadas como lo son, por ejemplo: gasolina, kerosene, nafta, Diesel, etc.

⁹ En Colombia hay dos refinerías: una en Barrancabermeja (Santander) y la otra en Cartagena (Bolívar).

Al mismo tiempo nuestro país también cuenta con importantes reservas de gas natural, el cual es explotado en pozos productores On-Shore e incluso Off-Shore, ejemplo son los pozos Chuchupa en cercanías a la Guajira, con estas reservas nació la necesidad y se sigue ampliando la construcción de una importante red de gasoductos para el transporte del gas hacia los grandes centros de consumo en las ciudades capitales y en las refinerías.

2.1 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS:

- **PROYECTO:** Proyecto¹⁰ es un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único. La naturaleza temporal de los proyectos implica que un proyecto tiene un principio y un final definidos. El final se alcanza cuando se logran los objetivos del proyecto, cuando se termina el proyecto porque sus objetivos no se cumplirán o no pueden ser cumplidos, o cuando ya no existe la necesidad que dio origen al proyecto. Así mismo, se puede poner fin a un proyecto si el cliente (cliente, patrocinador o líder) desea terminar el proyecto; que un proyecto sea temporal no significa necesariamente que la duración del proyecto haya de ser corta. En general, esta cualidad de temporalidad no se aplica al producto, servicio o resultado creado por el proyecto; la mayor parte de los proyectos se emprenden para crear un resultado duradero. Por ejemplo, un proyecto para construir un monumento nacional creará un resultado que se espera perdure durante siglos. Por otra parte, los proyectos pueden tener impactos sociales, económicos y ambientales susceptibles de perdurar mucho más que los propios proyectos.
- **PMI (PROJECT MAGNAMENT INSTITUTE):** El PMI es una organización internacional sin ánimo o fines de lucro que asocia a profesionales relacionados

¹⁰ Definición de la GUIA DEL PMBOK ®; quinta edición. Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos, PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE (PMI). 2013. 595p.

con la Gestión de Proyectos, de todo el mundo; desde principios del año 2011, es la más grande asociación del mundo en su rubro, dado que se encuentra integrada por cerca de 500.000 miembros en casi 100 países.

La oficina central se encuentra en la localidad de Newtown Square, en la periferia de la ciudad de Filadelfia, en Pensilvania (Estados Unidos). Sus principales objetivos son: Formular estándares profesionales en Gestión de Proyectos, Generar conocimiento a través de la investigación, Promover la Gestión de Proyectos como profesión a través de sus programas de certificación.

- **PMBOK® (PROJECT MANAGEMENT BODY OF KNOWLEDGE):** La Guía del PMBOK®¹¹, desarrollada por el Project Management Institute, contiene una descripción general de los fundamentos de la Gestión de Proyectos reconocidos como buenas prácticas. Actualmente en su quinta edición, es el único estándar ANSI para la gestión de proyectos. Todos los programas educativos y certificaciones brindadas por el PMI están estrechamente relacionadas con el PMBOK®. A principios de los años 1990 se publicó la primera edición de la Guía del PMBOK® (Project Management Body of Knowledge), la cual se convirtió en un pilar básico para la gestión y dirección de proyectos. Ya en el año 2000, el PMI estaba integrado por más de 40.000 personas en calidad de miembros activos, 10.000 PMP certificados y casi 300.000 copias vendidas del PMBOK®.
- **OLEODUCTO:** Se denomina Oleoducto¹² a la tubería e instalaciones conexas utilizadas para el transporte de petróleo y sus derivados, a grandes distancias. Para transportar el gas natural, a pesar de ser derivado del petróleo, se le denominan gasoductos a sus tuberías por estar en estado gaseoso a temperatura ambiente. Los oleoductos son la manera más rápida de transportar grandes cantidades

¹¹ Wikipedia. Definición de: PMBOK®. [En línea]. Disponible en: <https://es.wikipedia.org/wiki/Project>

¹² Wikipedia. Definición de: Oleoducto. [En línea]. Disponible en: <https://es.wikipedia.org/wiki/Oleoducto>

de petróleo en tierra o en agua. Comparados con los ferrocarriles, tienen un costo menor por unidad y también mayor capacidad.

El American Petroleum Institute es la institución más influyente a nivel mundial en lo que respecta a normas de ingeniería para la construcción de oleoductos, siendo la especificación API 5L (Especificaciones para Líneas de Tubería) la aplicable para la construcción de tuberías para transporte de petróleo crudo, gas, así como derivados de hidrocarburos. La última versión del API 5L fue divulgada en diciembre del 2012 en su edición número 45.

Los oleoductos de tubería de acero son construidos uniendo en el sitio (campo) las series de tubos del diámetro requerido que han sido llevados al lugar, la unión se realiza generalmente mediante soldadura. Los tubos por su parte, pueden tener diámetros desde 1/2" (12,7 mm) hasta 144" (aproximadamente 360 cm) y vienen de fábricas de tuberías que pueden utilizar diversos métodos para su fabricación de acuerdo a la norma API 5L, los métodos más usados son:

- Seamless (Sin Costura, tipo de tubería que no es soldada).
- ERW (Electrical Resistance Welding o soldadura por resistencia eléctrica hoy día conocida como High Frequency Welding o HFW).
- SAW (Submerged Arc Welding o Soldadura por Arco Sumergido). De este tipo existe la SAWL (Con costura longitudinal) y la SAWH (Con costura Helicoidal o en Espiral).

Para la operación de los Oleoductos y puesta en servicio: El petróleo se mantiene en movimiento por medio de un sistema de estaciones de bombeo construidas a lo largo del oleoducto y normalmente fluye a una velocidad de entre 1 y 6 m/s. En ocasiones se utiliza el oleoducto para transportar dos productos distintos o más, sin hacer ninguna separación física entre los productos. Esto crea una mezcla en donde los productos se unen llamada

la interfaz. Esta interfaz debe retirarse en las estaciones de recepción de los productos para evitar contaminarlos.

El petróleo crudo contiene cantidades variables de cera o parafina la cual se puede acumular dentro de la tubería. Para limpiarla, suele enviarse periódicamente indicadores de inspección mecánicos a lo largo de la tubería, también conocidos como PIGS por su nombre en inglés, que se introducen por los extremos de la tubería y en las estaciones de bombeo, en los programas de mantenimiento del oleoducto.

Los Oleoductos pueden transportar diferentes tipos de petróleo, pesado, ligero y de diferente calidad, en las estaciones de transferencia y refinerías, se conectan con tubos más pequeños llamados poliductos, que transportan el combustible refinado del petróleo, Diésel y Gasolina a diferentes lugares del país.

La construcción de oleoductos es compleja y requiere de estudios de Ingeniería Mecánica y Civil para su diseño, así como estudios de impacto ambiental en las áreas donde serán construidos.

La autoridad competente en Colombia para evaluar el conceder o negar las licencias ambientales para la construcción de proyectos de transporte de Hidrocarburos por ductos es el ANLA “Autoridad Nacional de Licencias Ambientales” que es la entidad encargada de que los proyectos, obras o actividades sujetos de licenciamiento, permiso o trámite ambiental cumplan con la normativa ambiental, de tal manera que contribuyan al desarrollo sostenible del País.

- **LICENCIA AMBIENTAL:** De acuerdo al Artículo 3 del Decreto 2820, la Licencia Ambiental¹³, es la autorización que otorga la autoridad ambiental competente

¹³ Agencia Nacional de Hidrocarburos. Licencias Ambientales. [En línea]. Disponible en: <http://www.anla.gov.co/licencia-ambiental-subdireccion-evaluacion-y-seguimiento>

para la ejecución de un proyecto, obra o actividad, que de acuerdo con la ley y los reglamentos pueda producir deterioro grave a los recursos naturales renovables o al medio ambiente o introducir modificaciones considerables o notorias al paisaje; la cual sujeta al beneficiario de ésta, al cumplimiento de los requisitos, términos, condiciones y obligaciones que la misma establezca en relación con la prevención, mitigación, corrección, compensación y manejo de los efectos ambientales del proyecto, obra o actividad autorizada. La Licencia Ambiental llevará implícitos todos los permisos, autorizaciones y/o concesiones para el uso, aprovechamiento y/o afectación de los recursos naturales renovables, que sean necesarios por el tiempo de vida útil del proyecto, obra o actividad. El uso aprovechamiento y/o afectación de los recursos naturales renovables, deberán ser claramente identificados en el respectivo Estudio de Impacto Ambiental.

La Licencia Ambiental deberá obtenerse previamente a la iniciación del proyecto, obra o actividad. Ningún proyecto, obra o actividad requerirá más de una Licencia Ambiental. La licencia ambiental se otorgará por la vida útil del proyecto, obra o actividad y cobijará las fases de construcción, montaje, operación, mantenimiento, desmantelamiento, restauración final, abandono y/o terminación.

3. METODOLOGIA

3.1 REVISION BIBLIOGRAFICA:

Se buscará información bibliográfica y electrónica sobre normas técnicas, legales y ambientales disponibles y aplicables para la construcción de líneas de transporte de hidrocarburos, la cual será analizada para determinar los requisitos que se deben tener en cuenta para la construcción de un proyecto de líneas de transporte de hidrocarburos.

3.2 CUANTIFICACION DE RECURSOS:

Establecer los requerimientos óptimos en cuanto a recursos que se deben asignar a los proyectos de construcción de líneas de transporte de hidrocarburos.

3.3 ROLES Y RESPONSABILIDADES:

Describir los roles y responsabilidades para cada una de las áreas responsables del proyecto, ya que son la base fundamental para el alcanzar el éxito en el desarrollo de éste.

3.4 ESTRATEGIAS DE CONTROL:

Proponer el tipo de estrategias de control que debe implementar cada una de las diferentes áreas involucradas en la construcción y puesta en funcionamiento de líneas de transporte de hidrocarburos.

4. NORMATIVIDAD APLICABLE:

A nivel internacional, para el diseño, construcción y mantenimiento de líneas de transporte de hidrocarburos, son muy aceptadas y utilizadas las normas de organizaciones de Estados Unidos de Norte América ya que desde el siglo pasado se han venido utilizando con éxito; por otra parte ECOPETROL como petrolera estatal y accionista en la mayoría de los oleoductos, publico sus propias normas, más adelante las mencionaremos, a continuación exponemos la normatividad más relevante y usada en la industria nacional.

4.1 ASME “THE AMERICAN SOCIETY OR MECHANICAL ENGINEERS”:

La ASME desde 1935 cuenta con el código para tuberías a presión o presurizadas “ASME Code For Pressure Piping B31” que cumple los estándares y está acreditado por la **ANSI** “American National Standard Institute”; del cual explícitamente se usan para el diseño de sistemas de transporte de hidrocarburos líquidos la sección **ASME B31.4 “Pipeline Transportation Systems For Liquid Hydrocarbons And Other Liquids”** y para el diseño de sistemas de transporte de Gas la sección **ASME B31.8 “Gas Transmission and Distribution Piping”**. Estos códigos establecen valiosos requerimientos de ingeniería considerados necesarios para el diseño, la construcción, la operación y mantenimiento seguro de sistemas de tuberías a presión, aunque la seguridad es la premisa básica, este factor por sí solo no determina las especificaciones finales para ningún sistema de tuberías, de modo que los códigos no son un manual de diseño y se hace necesario, por lo tanto, un competente y completo juicio de ingeniería en particular.

4.2 API “AMERICAN PETROLEUM INSTITUTE”:

La API es una organización nacional de Estados Unidos que cuenta con un área destinada a la elaboración de normas en toda la industria del petróleo y gas natural, sigue los lineamientos establecidos por la ANSI “American National Standard Institute” de estas normas en particular para la construcción de oleoductos se sigue la API Specification 5L “SPECIFICATION FOR LINE PIPE” esta especificación no es una guía o modelo para la construcción de un sistema completo de transporte de hidrocarburos, tan solo es una especificación técnica que se sigue para el proceso de soldadura de la tubería que va a conformar el sistema de transporte de hidrocarburos.

4.3 NORMAS DE INGENIERIA DE OLEODUCTOS (NIO) DE ECOPELROL:

La Gerencia Técnica de la Vicepresidencia de Transporte de la empresa Colombiana de Petróleos ECOPELROL elaboró un conjunto de normas para tener en cuenta los aspectos geotécnicos y ambientales en el diseño y construcción de oleoductos las cuales se denominan “**Normas de Ingeniería de Oleoductos (NIO)**”, las cuales rigen el diseño, construcción y mantenimiento de las líneas de conducción de hidrocarburos realizadas por contratistas de ECOPELROL en el territorio nacional. El siguiente es el listado de las normas NIO y están ordenadas siguiendo aproximadamente la secuencia del desarrollo de un proyecto de construcción de líneas de transporte de hidrocarburos.

<u>CODIGO</u>	<u>NOMBRE - TITULO</u>
NIO-0000	Portada
NIO-0001	Introducción
NIO-0002	Contenido
NIO-0003	Listado de figuras

NIO-0100	Diseño de Líneas de Transferencia de Hidrocarburos
NIO-0101	Evaluación de corredores
NIO-0102	Definición de línea
NIO-0103	Diseño geotécnico
NIO-0104	Determinación de predios
NIO-0105	Marcación
NIO-0201	Cuadro de cantidades y precios para diseño
NIO-0200	Criterios Generales de Construcción
NIO-0201	Cuadro de cantidades y precios para construcción
NIO-0300	Actividades Preliminares de Construcción
NIO-0301	Movilización y Desmovilización
NIO-0302	Campamentos e Instalaciones Temporales
NIO-0303	Localización y replanteo
NIO-0304	Señalización temporal
NIO-0305	Apertura y/o adecuación de accesos
NIO-0400	Construcción del Derecho de Vía (DDV)
NIO-0401	Adecuación del terreno
NIO-0402	Apertura y adecuación del derecho de vía
NIO-0403	Conformación de derecho de vía existente
NIO-0500	Manejo de Tubería
NIO-0501	Transporte y Acopio de Tubería
NIO-0502	Rebiselamiento
NIO-0600	Instalación de Tubería
NIO-0601	Tendido
NIO-0602	Limpieza Interna de los Tubos
NIO-0603	Doblado de Tubería
NIO-0604	Alineación y Soldadura
NIO-0605	Apertura de Zanja
NIO-0606	Bajado y Tapado
NIO-0607	Instalación de Tubería Superficial
NIO-0608	Suministro e Instalación de Aditamentos
NIO-0609	Prueba Hidrostática
NIO-0610	Marcos "H"

NIO-0611	Soportes de Concreto y Muertos de Anclaje
NIO-0700	Generalidades Sobre Protección de Tubería
NIO-0701	Protección de Tubería Enterrada
NIO-0702	Protección Catódica
NIO-0703	Protección de Tubería Superficial
NIO-0800	Generalidades Sobre Protección Geotécnica y Ambiental
NIO-0801	Reconformación del Terreno
NIO-0802	Sistema de Drenaje
NIO-0803	Cobertura del Terreno
NIO-0804	Protección Antisísmica
NIO-0805	Gaviones
NIO-0806	Filtros
NIO-0807	Vegetalización
NIO-0808	Sacos Rellenos
NIO-0809	Drenes Horizontales
NIO-0810	Concretos
NIO-0811	Pilotes
NIO-0812	Terraplenes Reforzados
NIO-0900	Pasos Especiales
NIO-0901	Cruce de Vías
NIO-0902	Paso por Berma en Vía Principal
NIO-0903	Cruces de Corrientes
NIO-0904	Paso por Zonas Inundables
NIO-0905	Paso Elevado de Corrientes
NIO-0906	Cruce con Otros Ductos
NIO-0907	Paso por Terreno Empinado
NIO-0908	Paso por Zonas Angostas
NIO-0909	Lastrado de Tubería
NIO-1000	Actividades Finales
NIO-1001	Señalización Definitiva
NIO-1002	Limpieza Final
NIO-1003	Planos Finales
NIO-1100	Plan de Contingencia

NIO-1200 Costos Ambientales para Líneas y Estaciones

Al igual que las advertencias planteadas por los códigos de las entidades Norte Americanas, en las normas NIO de ECOPETROL, el diseño final de un sistema completo de transporte de hidrocarburos depende del estricto seguimiento de cada una de las especificaciones técnicas a las que se rigen todas estas anteriores normas, queda al juicio profesional de cada uno de los equipos que desarrolle las etapas de ejecución de cada proyecto en particular.

5. NEGOCIO DE LOS HIDROCARBUROS EN COLOMBIA

5.1 INFRAESTRUCTURA PORTUARIA:

La situación geográfica de nuestro país es de gran importancia estratégica para la comercialización de hidrocarburos a nivel mundial, ya que nuestro país tiene costa en los dos océanos más grandes del mundo (Atlántico y Pacífico), condición con la cual tenemos salida tanto para oriente como para occidente, de modo que en Colombia contamos con puertos en cada océano para la salida de nuestras exportaciones de crudo. En el océano Atlántico están los siguientes puertos: Coveñas en el municipio con su mismo nombre en el departamento de Sucre del cual salen la mayor parte de nuestras exportaciones rumbo a Norte América, Centro América y Europa, está el puerto en la refinería de Cartagena en la ciudad del mismo nombre en el departamento de Bolívar y está el puerto de Pozos Colorados muy cerca de la ciudad de Santa Marta en el departamento de Magdalena, este último se usa para el ingreso del combustible importado a través de una mono boya para el descargue de los tanqueros y una línea sub marina entre la mono boya y la estación de bombeo en tierra denominada Pozos Colorados desde la cual a través del poliducto Pozos Colorados – Galán se bombea el combustible importado hacia el interior del país, exactamente hacia la refinería de Barrancabermeja; todo este sistema también puede funcionar bidireccionalmente y está en capacidad de sacar combustible si se requiere para exportación. La refinería de Barrancabermeja por encontrarse ubicada a la orilla del principal Río de Colombia (Río Magdalena), cuenta también con puerto fluvial, a través del cual también se transporta en barcazas crudo y derivados desde y hacia el puerto de Barranquilla en la costa Atlántica.

En el océano Pacífico está el puerto de Tumaco en el municipio con su mismo nombre en el departamento de Nariño al sur del país y del cual sale el crudo que se produce en los campos del departamento del Putumayo y se transporta y embarca también crudo del vecino país de Ecuador; este puerto tiene una gran importancia pues sale el crudo para exportaciones a países vecinos y hacia países de Occidente como La China, su importancia radica en que teniendo este puerto en el Pacífico, no se incrementa el costo del transporte del crudo por el cruce de los cargueros por el Canal de Panamá. Al igual que en el Atlántico, también se cuenta con puerto en la ciudad de Buenaventura en el departamento del Valle del Cauca, para recibir combustibles procedentes de importación, a través del Poliducto Buenaventura – Yumbo conectado con toda la red de Poliductos para el transporte de combustibles hacia el interior del País y hacia las ciudades capitales.

Esta información se puede apreciar en mapa en la página web de ECOPETROL en la sección mapa de infraestructura petrolera¹⁴.

5.2 INFRAESTRUCTURA PARA EL TRANSPORTE DE HIDROCARBUROS:

ECOPETROL describe en su página web la longitud de líneas de transporte de hidrocarburos que se muestra en la siguiente figura: (Cifras en Kilómetros)

¹⁴ Ecopetrol S.A. Mapa infraestructura. [En línea]. Disponible en: http://www.ecopetrol.com.co/especiales/mapa_infraestructura.htm

Figura 4. Descripción Infraestructura en líneas de transporte de Hidrocarburos en Colombia

Descripción	Ecopetrol	Ecopetrol con Terceros	Particulares	Total
Oleoductos	2.847	2.252	368	5.467
Poliductos	3.078	0	28	3.106
Propanoductos	381	0	0	381
Total	6.306	2.252	396	8.954

Fuente. ECOPETROL S.A. Página web principal. [En línea]. Disponible en: <http://www.ecopetrol.com>

ECOPETROL cuenta con 53 estaciones desde las que se bombea crudo y productos por la geografía colombiana, además de sus centros de almacenamiento. Los principales oleoductos trabajan, en la actualidad, a un 60% de su capacidad operativa, lo cual asegura una capacidad de excedentes en los principales sistemas de transporte de petróleo, lo que se convierte en una ventaja económica en caso de un descubrimiento comercial de hidrocarburos; ECOPETROL cuenta también con una amplia experiencia en la oferta de servicios de transporte multimodal, a través de oleoductos, poliductos, buque-tanques; ofreciendo soluciones integrales a sus clientes.

ECOPETROL creó una empresa filial en el año 2013 que se denomina CENIT para el Transporte y Logística de Hidrocarburos, la cual brinda servicios portuarios, logísticos y de transporte y almacenamiento a la industria de petróleo y gas. Se formó con el fin de administrar los activos de transporte de su matriz, los que incluyen los oleoductos: Oleoducto Central (OCENSA), Oleoducto de Los Llanos (ODL), Oleoducto Bicentenario (OBC) y Oleoducto de Colombia. Un año después, se fusionó con Ecopetrol Pipelines International (EPI), con lo que absorbió sus operaciones y otorgó a Ecopetrol el 100% de propiedad de los activos de transporte de ambas firmas. Algunos de los proyectos de Cenit en Colombia incluyen un aumento de la capacidad del oleoducto OCENSA y el sistema de transporte de crudo San Fernando - Monterrey. La compañía también participa en los proyectos Magdalena Medio,

Delta 35 y Potencia 135, entre otros. En la siguiente figura, se enuncian los principales Oleoductos de Colombia:

Figura 5. Principales Oleoductos en Colombia.

OLEODUCTO	TRAYECTO	LONGITUD (Km)
Caño Limón - Coveñas	Caño Limón, El Zulia, Ayacucho, Sincelejo, Coveñas	770
Alto Magdalena	Palagua, Dina, Guando, Vasconia	400
Oleoducto Colombia	Vasconia, Caucasia, Coveñas	481
Oleoducto Central (OCENSA)	Cusiana, Vasconia, Coveñas	790
Oleoducto Central de los Llanos	Apiay, El Porvenir, Yopal, Abejas, Los Toros, Caño Garza	236
Oleoducto Trasandino	Orito, Tumaco	306
Oleoducto Bicentenario de Colombia	Araguaney - Banadía	230

6. TEORIA DE LA ADMINISTRACION PROFESIONAL DE PROYECTOS

6.1 DEFINICIÓN DE LA ADMINISTRACIÓN PROFESIONAL DE PROYECTOS:

El PMI define la Administración de Proyectos como “La aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades de un proyecto para satisfacer los requisitos del mismo proyecto”. Sin embargo, se debe recalcar que existe un acuerdo general, que la correcta aplicación de estas herramientas y técnicas puede incrementar las probabilidades de éxito en un amplio espectro de proyectos mas no asegurar el éxito del mismo. La habilidad para adaptar el conocimiento, técnicas y herramientas propuestas por el PMI en el PMBOK® estará de acuerdo con las necesidades particulares de cada proyecto en particular y es imprescindible el conocimiento de la necesidad que genera el proyecto y su objetivo final para poder capitalizar ese conjunto de buenas prácticas.

6.2 FUNDAMENTOS DE LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS:

Constituyen la suma de conocimientos en la profesión de dirección de proyectos que incluyen prácticas tradicionales comprobadas y ampliamente utilizadas, así como prácticas innovadoras que están emergiendo en la profesión; como consecuencia, estos mismos fundamentos están en constante evolución. Los Fundamentos de la Dirección de Proyectos que se describen en la Guía del PMBOK® se componen de:

6.2.1 DEFINICIÓN DEL CICLO DE VIDA DEL PROYECTO: El ciclo de vida del proyecto define las fases que conectan el inicio de un proyecto con su fin, el conjunto de estas fases es el ciclo de vida del proyecto. La mayoría de los ciclos de vida de los proyectos comparten determinadas características comunes:

- En términos generales, las fases son secuenciales y, normalmente, están definidas por alguna forma de transferencia de información técnica o transferencia de componentes técnicos.
- El nivel de coste y de personal es bajo al comienzo, alcanza su nivel máximo en las fases intermedias y cae rápidamente cuando el proyecto se aproxima a su conclusión.
- El nivel de incertidumbre es el más alto y, por lo tanto, el riesgo de no cumplir con los objetivos es más elevado al inicio del proyecto. La certeza de terminar con éxito aumenta gradualmente a medida que avanza el proyecto.
- El poder que tienen los interesados en el proyecto para influir en las características finales del producto del proyecto y en el coste final del proyecto es más alto al comienzo y decrece gradualmente a medida que avanza el proyecto. Una de las principales causas de este fenómeno es que el coste de los cambios y de la corrección de errores generalmente aumenta a medida que avanza el proyecto.

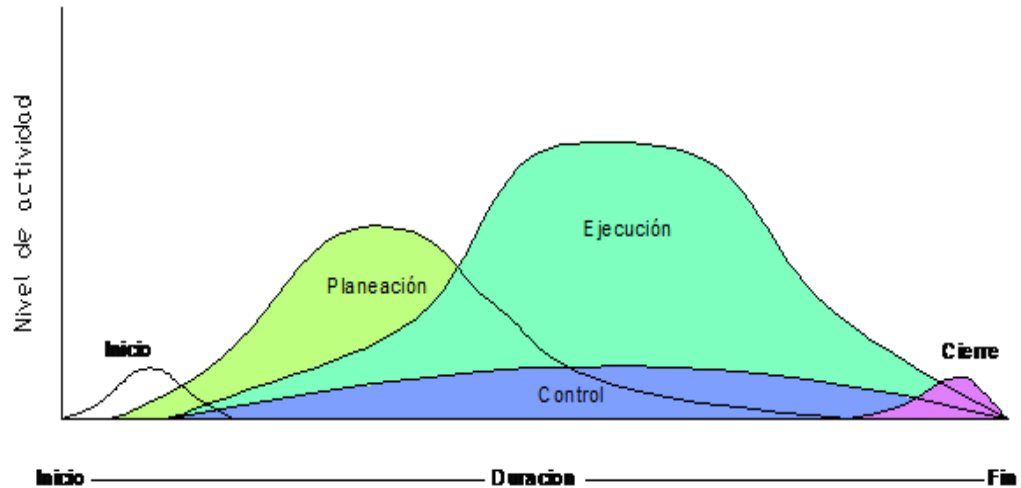
6.2.2. GRUPOS DE PROCESOS Y CICLOS DE VIDA DEL PROYECTO:

- **Iniciación:** Los procesos de iniciación, ocurren a principios del proyecto o fase. La iniciación otorga la aprobación de la organización para entregar los recursos necesarios para la ejecución del proyecto o fase.

- **Planificación:** La planificación define y refina los objetivos, y planifica el curso de acción requerido para lograr los objetivos y el alcance pretendido del proyecto. En este grupo de procesos es donde los requisitos del proyecto son establecidos y los interesados son identificados. Este grupo de procesos tiene más procesos que cualquier otro. Los grupos de ejecución, control y cierre se sustentan en la planificación y la documentación producida durante esta misma etapa para llevar a cabo sus funciones. Los gerentes de proyecto realizarán iteraciones frecuentemente en la planificación antes de la culminación del proyecto. La planificación es quizás el grupo de procesos más crítico pues se deben agrupar todas las áreas de conocimiento.
- **Ejecución:** Integra a personas y otros recursos para llevar a cabo el plan de gestión del proyecto para el proyecto, es decir ejecutar lo planificado. Es aquí donde el gerente de proyecto deberá coordinar y dirigir los recursos del proyecto para cumplir los objetivos del proyecto. Los procesos de ejecución son los que más recursos usan y generalmente es aquí donde los conflictos más graves con el cronograma toman lugar.
- **Monitoreo y Control:** Mide y supervisa regularmente el avance, a fin de identificar las variaciones respecto del plan de gestión del proyecto, de tal forma que se tomen medidas correctivas cuando sea necesario para cumplir con los objetivos del proyecto. Este grupo de procesos interactúa constantemente con el grupo de planificación para re-alinear la ejecución a fin de alcanzar los objetivos.
- **Cierre:** Formaliza la aceptación del producto, servicio o resultado, y termina ordenadamente el proyecto o una fase del mismo. Este grupo de

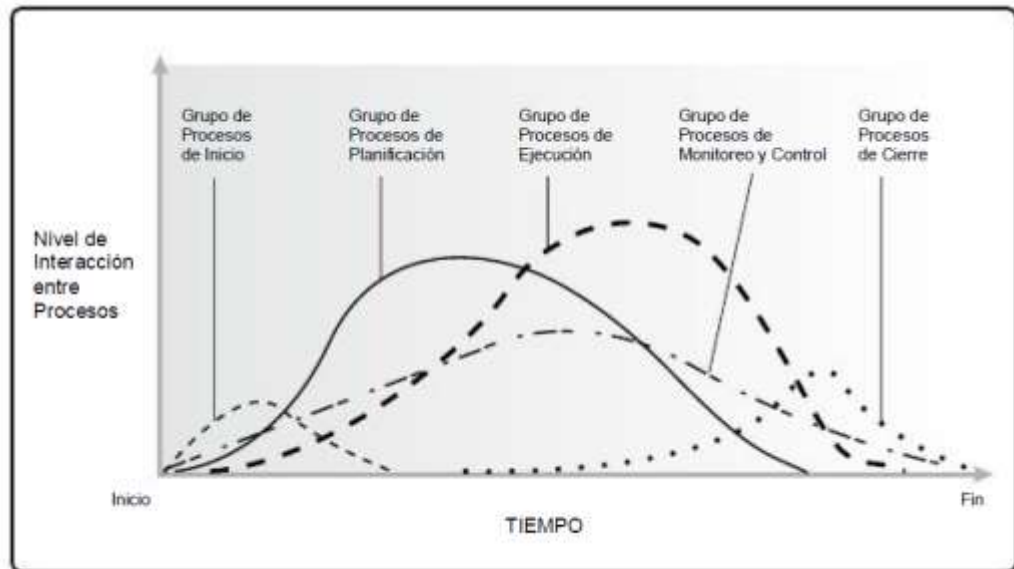
procesos reúne toda la documentación y la almacena para futuras referencias.

Figura 6. Desarrollo de los diferentes grupos de procesos durante el ciclo de vida de un proyecto



Fuente: CHAMOUN, Yamal. *Administración Profesional de Proyectos La Guía, Método escala*, MEXICO, Mc GRAW HILL INTERAMERICANA EDITORES. S.A.

Figura 7. Interacciones entre los grupos de procesos en un proyecto



Fuente: Project Management Institute, Inc. *GUÍA DE LOS FUNDAMENTOS PARA LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS (GUÍA DEL PMBOK®)*. Quinta edición.

6.2.3. ÁREAS DEL CONOCIMIENTO EN DIRECCIÓN DE PROYECTOS: Los 47 procesos de la dirección de proyectos identificados en la guía del PMBOK® se agrupan a su vez en 10 áreas de conocimiento diferenciadas, cada una representa un conjunto completo de conceptos, términos y actividades que conforman un ámbito profesional, un ámbito de la dirección de proyectos o un área de especialización. A continuación, se enuncian y se explican brevemente cada una de las 10 áreas del conocimiento:

6.2.3.1 Gestión de la Integración del Proyecto: Incluye los procesos y las actividades necesarias para identificar, definir, combinar, unificar y coordinar los distintos procesos y actividades de dirección del proyecto dentro de los grupos de proceso. En el contexto de la dirección de proyectos, la integración incluye características de unificación, consolidación, comunicación y acciones integradoras cruciales para que el proyecto se lleve a cabo de manera controlada, de modo que se complete, que se manejen con éxito las expectativas de los interesados y se cumpla con los requisitos.

La Gestión de la Integración del Proyecto implica tomar decisiones en cuanto a la asignación de recursos, equilibrar objetivos y alternativas contrapuestas y manejar las interdependencias entre las Áreas de Conocimiento de la dirección de proyectos. Los procesos de la dirección de proyectos se presentan normalmente como procesos diferenciados con interfaces definidas, aunque en la práctica se superponen e interactúan entre ellos de formas que no pueden detallarse en su totalidad dentro de la Guía del PMBOK®.

Los procesos de esta gestión son: Desarrollar el acta de constitución del proyecto, Desarrollar el plan para la dirección del proyecto, Dirigir y gestionar el trabajo del proyecto, Monitorear y controlar el trabajo del proyecto, Realizar el control integrado de cambios y Cerrar el proyecto o fase.

6.2.3.2. Gestión del Alcance del Proyecto: Incluye los procesos necesarios para asegurar que el proyecto incluya todo el trabajo requerido y únicamente el trabajo para completar el proyecto con éxito. Su objetivo es definir y controlar lo que está y lo que no está incluido en el proyecto. Los procesos de esta gestión son: Planificar la gestión del alcance, Recopilar requisitos, Definir el alcance, Crear la EDT / WBS, Validar el alcance y Controlar el alcance.

6.2.3.3. Gestión del Tiempo del Proyecto: Incluye los procesos necesarios para lograr la conclusión del proyecto a tiempo, esto se desarrolla de la siguiente manera: se estima la duración del proyecto, se elaboran las programaciones del proyecto y se calcula la ruta crítica. Los procesos de esta gestión son: Planificar la gestión del cronograma, Definir las actividades, Secuenciar las actividades, Estimar los recursos de las actividades, Estimar la duración de las actividades, Desarrollar el cronograma y Controlar el cronograma.

6.2.3.4. Gestión de los Costos del Proyecto: Incluye los procesos relacionados con planificar, estimar, presupuestar, financiar, obtener financiamiento, gestionar y controlar los costos para que el proyecto pueda ser completado dentro del presupuesto aprobado. Los procesos de esta gestión son: Planificar la gestión de los costos, Estimar los costos, Determinar el presupuesto y Controlar los costos.

6.2.3.5. Gestión de la Calidad del Proyecto: Incluye los procesos y las actividades de la organización ejecutante que determinan las políticas, los objetivos y las responsabilidades relativos a la calidad, para garantizar que el proyecto satisfaga las necesidades de su creación. Los procesos de esta gestión son: La planificación de la Gestión de la Calidad, El Aseguramiento de Calidad y El control de la Calidad. La Gestión de la Calidad del Proyecto utiliza políticas y procedimientos para implementar el sistema de gestión de la calidad de la organización en el contexto del proyecto, y en la forma que resulte adecuada, apoya las actividades de mejora continua del proceso, tal y como las lleva a cabo la organización ejecutora. La Gestión de la Calidad del Proyecto trabaja para asegurar que se alcancen y se validen los requisitos del proyecto, incluidos los del producto.

6.2.3.6. Gestión de los Recursos Humanos del Proyecto: Incluye los procesos que organizan, gestionan y conducen al equipo del proyecto. El equipo del proyecto está compuesto por las personas a quien se han asignado roles y responsabilidades para concluir el proyecto. Los procesos de esta gestión son: Planificar la gestión de los recursos humanos, Adquirir el equipo del proyecto, Desarrollar el equipo del proyecto y Dirigir el equipo del proyecto.

6.2.3.7. Gestión de las Comunicaciones del Proyecto: Incluye los procesos requeridos para asegurar que la planificación, recopilación, creación, distribución, almacenamiento, recuperación, gestión, control, monitoreo y disposición final de la información del proyecto sea oportuna y apropiada. Los procesos de esta gestión son: Planificar la gestión de las comunicaciones, Gestionar las comunicaciones y Controlar las comunicaciones.

6.2.3.8. Gestión de los Riesgos del Proyecto: Incluye los procesos relacionados con la planificación de la gestión de riesgos, la identificación y el análisis de los riesgos, las respuestas a los riesgos y el seguimiento y control de los mismos durante el proyecto. Los objetivos de la gestión de los riesgos del proyecto consisten en aumentar la probabilidad y el impacto de los eventos positivos, y disminuir la probabilidad y el impacto de los eventos negativos en el proyecto. Los procesos de esta gestión son: Planificar la gestión de los riesgos, Identificar los riesgos, Realizar el análisis cuantitativo de los riesgos, Planificar la respuesta a los riesgos y Controlar los riesgos.

6.2.3.9. Gestión de las Adquisiciones del Proyecto: Incluye los procesos necesarios para comprar o adquirir los productos, servicios o resultados necesarios fuera del equipo del proyecto para realizar el trabajo. La organización puede ser la compradora o vendedora de los productos, servicios o resultados de un proyecto. Incluye también los procesos de gestión del contrato y de control de cambios requeridos para desarrollar y administrar contratos u órdenes de compra emitidos por miembros autorizados del equipo del proyecto. La Gestión de las Adquisiciones del Proyecto también incluye el control de cualquier contrato emitido por una organización externa (el comprador) que esté adquiriendo entregables del proyecto a la organización ejecutora (el vendedor), así como la administración de las obligaciones contractuales contraídas por el equipo del proyecto en virtud del contrato. Los procesos de esta gestión son: Planificar la gestión de las adquisiciones, Efectuar las adquisiciones, Controlar las adquisiciones y Cerrar las adquisiciones.

6.2.3.10. Gestión de los Interesados del Proyecto: La Gestión de los Interesados del Proyecto incluye los procesos necesarios para identificar a las personas, grupos u organizaciones que pueden afectar o ser afectados por el proyecto, para analizar las expectativas de los interesados y su impacto en el proyecto, y para desarrollar estrategias de gestión adecuadas a fin de lograr la participación eficaz de los interesados en las decisiones y en la ejecución del proyecto. La gestión de los interesados también se centra en la comunicación continua con los interesados para comprender sus necesidades y expectativas, abordando los incidentes en el momento en que ocurren, gestionando conflictos de intereses y fomentando una adecuada participación de los interesados en las decisiones y actividades del proyecto. La satisfacción de los interesados debe gestionarse como uno de los objetivos clave del proyecto. Los procesos de esta gestión son: Identificar a los interesados, Planificar la gestión de los interesados, Gestionar la participación de los interesados y Controlar la participación de los interesados.

7. CASO DE ESTUDIO “FASES PARA LA ELABORACION DEL MODELO”:

A manera de empezar a formular el modelo objeto de este trabajo, combinado con los análisis no solo desde el punto de vista de la ingeniería, sino combinándolos con las normas y códigos aplicables y sumado todo esto a la administración profesional de proyectos, podemos establecer claramente las 5 fases, del proyecto, las cuales coinciden y se evaluarán de acuerdo a la administración de procesos de la administración profesional de proyectos; las fases son: fase de **INICIO**, fase de **PLANIFICACIÓN**, fase de **EJECUCIÓN**, fase de **MONITOREO Y CONTROL** y por último la fase de **CIERRE**; las iremos describiendo a continuación y cada vez que se desarrolle una de estas el avance del proyecto depende del haber realizado la fase anterior y su correcta interacción con las siguientes, ya que no están correlacionadas entre ellas fin – comienzo, sino que el trabajo en cada fase va naciendo con el avance del mismo proyecto, por ello es de vital importancia el nivel de responsabilidad con la que se ejecute cada fase.

7.1 FASE 1 “INICIO DEL PROYECTO”:

Esta fase dicha en otras palabras es la fase en la cual nace o se concibe el proyecto, se lleva a cabo su creación, su apertura y con ella la satisfacción de la necesidad, que dio pie a la creación del proyecto.

Dentro de los procesos de Inicio, se define el alcance inicial y se comprometen los recursos financieros iniciales; además, se identifican los interesados internos y externos que van a interactuar y ejercer alguna influencia sobre el resultado global del proyecto; finalmente, si aún no fue nombrado, se selecciona el director del proyecto; esta información se plasma en el acta de constitución del proyecto y el registro de interesados. Cuando se aprueba el acta de constitución del proyecto, el proyecto se considera autorizado

oficialmente. Aunque el equipo de dirección del proyecto pueda colaborar en la redacción de esta acta, este estándar supone que la evaluación, la aprobación y el financiamiento del caso de negocio se manejan fuera de los límites del proyecto. El límite de un proyecto se define como el momento en que se autoriza el inicio o la finalización del mismo o de una de sus fases.

El propósito fundamental de este Grupo de Procesos es alinear las expectativas de los interesados con el propósito del proyecto, darles visibilidad sobre el alcance y los objetivos y mostrar cómo su participación en el proyecto y sus fases asociadas pueden asegurar el logro de sus expectativas. Estos procesos ayudan a establecer la visión del proyecto qué es lo que se necesita realizar. Los proyectos complejos de gran tamaño deben dividirse en fases separadas. En dichos proyectos, los procesos de Inicio se llevan a cabo en las fases subsiguientes a fin de validar las decisiones tomadas durante el proceso de Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto y el proceso Identificar a los Interesados. Ejecutar los procesos de Inicio al comienzo de cada fase ayuda a mantener el proyecto centrado en la necesidad de negocio que el proyecto se comprometió a abordar. Se verifican los criterios de éxito y se revisan la influencia, las fuerzas impulsoras y los objetivos de los interesados en el proyecto. Se toma entonces una decisión sobre la necesidad de continuar, posponer o suspender el proyecto.

Involucrar a los patrocinadores, clientes y a otros interesados desde el inicio genera un entendimiento común de los criterios de éxito, reduce los gastos generales de participación y en general mejora la aceptación de los entregables y la satisfacción del cliente y demás interesados.

La administración profesional de proyectos pide realizar las siguientes tareas para los grupos de proceso de inicio cuyo propósito fundamental es alinear las expectativas de los interesados con el propósito del proyecto, darles visibilidad

sobre el alcance y los objetivos y mostrar como su participación en el proyecto y sus fases asociadas puede asegurar el logro de sus expectativas; estos procesos ayudan a establecer la visión del proyecto que es lo que se necesita realizar.

7.1.1 ACTA DE CONSTITUCION DEL PROYECTO:

El área del conocimiento de la gestión de integración, pide desarrollar el acta de constitución del proyecto, mediante la obtención de la autorización para comenzar el proyecto, se da inicio al proyecto y se define el alcance inicial, se comprometen los recursos financieros iniciales, se identifican los interesados internos y externos que van a interactuar y ejercer alguna influencia sobre el resultado global del proyecto y se selecciona el director del proyecto; toda esta información se plasma en el acta de constitución del proyecto al igual que en el registro de interesados; una vez se apruebe el acta de constitución del proyecto, se puede decir que este se encuentra autorizado oficialmente.

En la práctica, el acta de constitución del proyecto también es llamada **“PROJECT CHARTER”**. En la siguiente tabla, se describe brevemente como es el proceso de desarrollar esta herramienta.

Tabla 1. Descripción de la herramienta Acta Constitución del Proyecto.

ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO	
¿Qué es?	El documento que autoriza formalmente la existencia y el inicio del proyecto.
¿Para qué se hace?	<p>Conferir al director la autoridad para asignar los recursos de la organización a las actividades del proyecto y establecer una relación de colaboración entre la organización ejecutora y la organización solicitante.</p> <p>Obtener un inicio y dar unos límites bien definidos al proyecto, la creación de un registro formal del proyecto y el establecimiento de una forma directa para</p>

	<p>que la dirección general acepte formalmente y se comprometa con el proyecto.</p> <p>Nombrar al gerente del proyecto, asignándole responsabilidades y autoridad suficiente para llevar a feliz término el proyecto.</p> <p>Definir información como: objetivos, propósitos, justificación y recopilar la identificación de los interesados e información histórica para iniciar el proyecto.</p>
¿Por qué se hace?	Para establecer formalmente el inicio del proyecto y recopilar información necesaria para dar inicio al mismo.
¿Cómo se hace?	<ul style="list-style-type: none"> ✓ <u>Propósito</u>: Especificar el para qué del proyecto. ✓ <u>Justificación</u>: Escribir el porqué del proyecto. ✓ <u>Objetivo General</u>: Meta a la cual debe apuntar el trabajo del proyecto. ✓ Realizar una breve <u>descripción del producto</u> que va generar el proyecto. ✓ Se definen los <u>entregables macros o generales</u> del proyecto; los cuales se escriben en sustantivo, deben ser medibles y realistas. ✓ Se realizará la primera <u>identificación de los interesados</u>, definiendo como interesado a “personas u organizaciones, que participan activamente en el proyecto, o cuyos intereses pueden verse afectados positiva o negativamente por la ejecución o terminación del mismo”. ✓ Registrar <u>información histórica</u> de proyectos anteriores o similares, que nos sirva como lecciones aprendidas (experiencia). ✓ <u>Supuestos</u>: Son factores que se consideran verdaderos para referencia en la planeación y estos se deben confirmar a medida que se va ejecutando el proyecto. ✓ Establecer el cronograma de <u>hitos del proyecto</u>, un Hito es una actividad de duración cero que se utiliza para controlar el avance del proyecto, por lo general está relacionado con la aprobación de un documento (acta). ✓ Identificar <u>las restricciones</u>, las cuales son factores que limitan al equipo del proyecto, y se organizan en tiempo, producto, internas y externas. ✓ Establecer el nivel de autoridad del director del proyecto.

	✓ Realizar las respectivas firmas que autorizan el documento.
--	---

En el **Anexo A** se muestra el Acta de Constitución del Proyecto “**CONSTRUCCION OLEODUCTO EVACUACION DE CRUDOS AL PACIFICO PARA COLOMBIA Y VENEZUELA**”, el cual servirá de ejemplo para el desarrollo del presente trabajo.

[Link al Acta de Constitución del Proyecto o Project Charter](#)

7.1.2 IDENTIFICACION DE LOS INTERESADOS: Es el proceso de realizar la Identificación de los interesados del Proyecto en el cual se deben involucrar a los patrocinadores, clientes y a todos los interesados desde el inicio del proyecto. Este proceso genera un entendimiento común de los criterios de éxito, reduce los gastos generales de participación y en general mejora la aceptación de los entregables y la satisfacción del cliente y demás interesados. Identificar a los interesados es el proceso de identificación de las personas, grupos u organizaciones que podrían ejercer o recibir el impacto de una decisión, actividad o resultado del proyecto así como de análisis y documentación de la información relevante relativa a sus intereses, participación, interdependencias, influencia y posible impacto en el éxito del proyecto; el beneficio clave de este proceso es que permite al director del proyecto identificar el enfoque adecuado para cada interesado o grupo de interesados.

Tabla 2. Descripción de la herramienta Identificación de los interesados.

IDENTIFICACIÓN DE LOS INTERESADOS	
¿Qué es?	Documento donde se registran información general de los interesados, junto con su estrategia de manejo.

¿Para qué se hace?	Para identificar a todos los que son afectados positiva o negativamente por la realización del proyecto.
¿Por qué se hace?	La mayoría de los proyectos generan riesgos de tiempo, costos, calidad, alcance, entre otros por no identificar a todos los interesados e ignorar sus requerimientos. Esta herramienta busca la identificación y el manejo de cada uno de estos y a su vez, disminuir la probabilidad y el impacto de los riesgos generados por descuidarlos a ellos.
¿Cómo se hace?	<p>Identificación de los interesados: se realiza la segunda identificación de interesados, la cual debe ser más profunda que la del acta de constitución del proyecto.</p> <p>Priorización de interesados: Se debe establecer una clasificación de los interesados para brindarles la atención necesaria a cada uno dependiendo su influencia en el proyecto.</p> <p>Se debe establecer la política y la estrategia de manejo de los interesados, definiendo específicamente el modo de interactuar con los interesados o grupos de interesados durante el proyecto.</p>

En el **Anexo B** se muestra el procedimiento para realizar la Identificación de los Interesados del Proyecto.

[Link a Identificación de los Involucrados](#)

7.2 FASE 2 “PLANIFICACION DEL PROYECTO”:

El Grupo de Procesos de Planificación está compuesto por aquellos procesos realizados para establecer el alcance total del esfuerzo, definir y refinar los objetivos y desarrollar la línea de acción requerida para alcanzar dichos objetivos. Los procesos de Planificación desarrollan el plan para la dirección del proyecto y los documentos del proyecto que se utilizarán para llevarlo a

cabo. El beneficio clave de este Grupo de Procesos consiste en trazar la estrategia y las tácticas, así como la línea de acción o ruta para completar con éxito el proyecto o fase. Cuando se gestiona correctamente el Grupo de Procesos de Planificación resulta mucho más sencillo conseguir la aceptación y la participación de los interesados. Estos procesos describen cómo se llevará esto a cabo, dando como resultado los objetivos deseados.

Los documentos del proyecto desarrollados como salidas del Grupo de Procesos de Planificación, explorarán todos los aspectos del alcance, tiempo, costos, calidad, comunicaciones, recursos humanos, riesgos, adquisiciones y gestión de los interesados. Las actualizaciones que surgen de los cambios aprobados durante el proyecto (generalmente durante los procesos de Monitoreo y Control y específicamente durante el proceso Dirigir y Gestionar el Trabajo del Proyecto) pueden tener un impacto considerable en partes del plan para la dirección del proyecto y en los documentos del proyecto. Estas actualizaciones a los documentos aportan mayor precisión en torno al cronograma, los costos y los requisitos de recursos para cumplir con el alcance definido para el proyecto. La administración profesional de proyectos pide realizar las siguientes tareas para los grupos de proceso de planificación del proyecto:

7.2.1 DESARROLLAR EL PLAN PARA LA DIRECCION DEL PROYECTO:

Tabla 3. Descripción de la herramienta Plan para la dirección del Proyecto.

PLAN PARA LA DIRECCION DEL PROYECTO	
¿Qué es?	El proceso de definir, preparar y coordinar todos los planes secundarios e incorporarlos en un plan integral para la dirección del proyecto.
¿Para qué se hace?	Elaborar un documento central que defina la base para todo el trabajo del proyecto. El contenido del plan es variable en función del área de aplicación y de la complejidad del proyecto.

¿Por qué se hace?	Define la manera en que el proyecto se ejecuta, se monitorea, se controla y se cierra.
¿Cómo se hace?	Se desarrolla a través de una serie de procesos integrados que se extienden hasta el cierre del proyecto. Este proceso da lugar a un plan para la dirección del proyecto que se elabora progresivamente por medio de actualizaciones, y que se controla y aprueba a través del proceso de realizar el Control Integrado de Cambios.

El plan de gestión de los requisitos, es un componente del plan para la dirección del proyecto que describe cómo se analizarán, documentarán y gestionarán los requisitos. La relación entre fases, ejerce una fuerte influencia sobre la manera en que se gestionan los requisitos. El director del proyecto selecciona la relación más eficaz para el proyecto y documenta este enfoque en el plan de gestión de los requisitos. Muchos de los componentes del plan de gestión de los requisitos se basan en esta relación. Los componentes del plan de gestión de los requisitos incluyen, entre otros:

- Cómo serán planificadas, monitoreadas y reportadas las actividades asociadas a los requisitos y qué se informará sobre éstas.
- Las actividades de gestión de la configuración, según: cómo se iniciarán los cambios del producto, cómo se analizará el impacto, cómo será el monitoreo, seguimiento y reporte, así como los niveles de autorización requeridos para aprobar dichos cambios.
- El proceso para priorizar los requisitos.
- Las métricas del producto que se utilizarán y el fundamento de su uso.

- La estructura de trazabilidad para reflejar qué atributos de los requisitos se plasmarán en la matriz de trazabilidad.

El equipo del proyecto utiliza el acta de constitución del proyecto como punto de partida para establecer la planificación inicial del mismo.

En el **Anexo C** se muestra el plan para la dirección del proyecto ejemplo de este trabajo, en el cual se incluye también el plan de gestión de los requisitos.

[Link a Plan para la Dirección del Proyecto](#)

7.2.2 PLANIFICAR LA GESTIÓN DEL ALCANCE:

Tabla 4. Descripción de la herramienta Plan para Planificar la Gestión del Alcance.

PLAN PARA PLANIFICAR LA GESTIÓN DEL ALCANCE	
¿Qué es?	El proceso de crear un plan para la gestión del alcance que documente cómo se definirá, validará y controlará el alcance del proyecto.
¿Para qué se hace?	Proporcionar orientación e indicaciones sobre cómo se gestionará el alcance a lo largo del proyecto.
¿Por qué se hace?	Es un componente del plan para la dirección del proyecto o programa que describe cómo será definido, desarrollado, monitoreado, controlado y verificado el alcance. Ayuda a reducir el riesgo de deformación del alcance del proyecto.
¿Cómo se hace?	El desarrollo del plan de gestión del alcance y de los detalles del alcance del proyecto comienzan con el análisis de la información contenida en el acta de constitución del proyecto, en los últimos planes secundarios aprobados del plan para la dirección del proyecto, en la información histórica contenida en los activos de los procesos de la organización y en cualquier otro factor ambiental relevante de la empresa.

Dependiendo de las necesidades del proyecto, el plan de gestión del alcance puede ser formal o informal, muy detallado o formulado de manera general. Los componentes de un plan de gestión del alcance incluyen:

- El proceso para elaborar un enunciado detallado del alcance del proyecto.
- El proceso que permite la creación de la EDT/WBS a partir del enunciado detallado del alcance del proyecto.
- El proceso que establece cómo se mantendrá y aprobará la EDT/WBS.
- El proceso que especifica cómo se obtendrá la aceptación formal de los entregables del proyecto que se hayan completado.

En el **Anexo D** se muestra el plan para la gestión del alcance del proyecto ejemplo de este trabajo.

[Link a Plan Gestión del Alcance del Proyecto](#)

7.2.3. RECOPIRAR REQUISITOS:

RECOPIRAR REQUISITOS:	
¿Qué es?	El proceso de determinar, documentar y gestionar las necesidades y los requisitos de los interesados para cumplir con los objetivos del proyecto.
¿Para qué se hace?	Para recoger información que sirva como insumo para la planeación de las actividades de una manera ordenada.

	<p>Proporcionar la base para definir y gestionar el alcance del proyecto, incluyendo el alcance del producto. El éxito del proyecto depende directamente de la participación activa de los interesados en el descubrimiento y la descomposición de las necesidades en requisitos, y del cuidado que se tenga al determinar, documentar y gestionar los requisitos del producto, servicio o resultado del proyecto.</p>
¿Por qué se hace?	<p>Porque existe la necesidad de recopilar información preliminar de las actividades, que ayuden al control de materiales y requerimientos del proyecto.</p>
¿Cómo se hace?	<p>El desarrollo de los requisitos comienza con un análisis de la información contenida en el acta de constitución del proyecto, el registro de interesados y el plan de gestión de los interesados.</p> <p>Los requisitos incluyen condiciones o capacidades que el proyecto debe cumplir o que deben estar presentes en el producto, servicio o resultado para satisfacer un acuerdo u otra especificación formalmente impuesta. Los requisitos incluyen las necesidades y expectativas cuantificadas y documentadas del patrocinador, del cliente y de otros interesados. Estos requisitos deben recopilarse, analizarse y registrarse con un nivel de detalle suficiente que permita incluirlos en la línea base del alcance y medirlos una vez que se inicie el proyecto.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ <u>Recopilación de información.</u> ✓ <u>Tabulación de la información.</u>

Tabla 5. Descripción de la herramienta Recopilación de Requisitos.

Los requisitos constituyen la base de la **EDT / WBS**. La planificación del costo, del cronograma, de la calidad y en ocasiones las adquisiciones, se basa en estos requisitos.

7.2.3.1 DOCUMENTACION DE REQUISITOS: La documentación de requisitos describe cómo los requisitos individuales cumplen con las necesidades de negocio del proyecto. Los requisitos pueden comenzar a un alto nivel e ir convirtiéndose gradualmente en requisitos más detallados, conforme se va conociendo más acerca de ellos. Antes de ser incorporados a la línea base, los requisitos no deben ser ambiguos, por el contrario, deben ser: medibles y comprobables, trazables, completos, coherentes y aceptables para los interesados clave.

7.2.3.2. MATRIZ DE TRAZABILIDAD DE REQUISITOS: La matriz de trazabilidad de requisitos es un cuadro que vincula los requisitos del producto desde su origen hasta los entregables que los satisfacen. La implementación de una matriz de trazabilidad de requisitos ayuda a asegurar que cada requisito agrega valor al negocio, al vincularlo con los objetivos del negocio y del proyecto. Proporciona un medio para realizar el seguimiento de los requisitos a lo largo del ciclo de vida del proyecto, lo cual contribuye a asegurar que al final del proyecto se entreguen efectivamente los requisitos aprobados en la documentación de requisitos. Por último, proporciona una estructura para gestionar los cambios relacionados con el alcance del producto.

La trazabilidad incluye, entre otras cosas, el trazar los requisitos con relación a los siguientes aspectos:

- Necesidades, oportunidades, metas y objetivos del negocio;
- Objetivos del proyecto;
- Alcance del proyecto/entregables de la EDT/WBS;
- Diseño del producto;
- Desarrollo del producto;
- Estrategia y escenarios de prueba; y

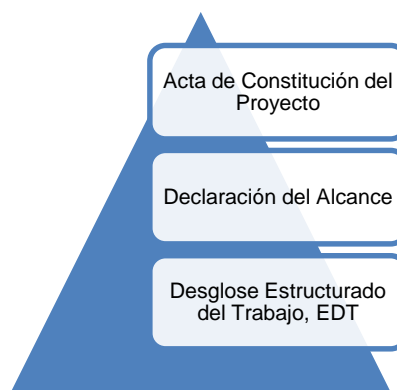
- Los requisitos de alto nivel con respecto a los requisitos más detallados.

En la matriz de trazabilidad de requisitos se pueden registrar los atributos asociados con cada requisito. Estos atributos ayudan a definir la información clave acerca de cada requisito. Los atributos típicos utilizados en la matriz de trazabilidad de requisitos pueden incluir: un identificador único, una descripción textual del requisito, el fundamento de su incorporación, el responsable, la fuente, la prioridad, la versión, el estado actual (tal como vigente, cancelado, aplazado, agregado, aprobado, asignado, completado) y la fecha del estado registrado. Además, para cerciorarse de que el requisito ha satisfecho a los interesados, pueden incluirse otros atributos, tales como: estabilidad, complejidad y criterios de aceptación.

7.2.4. DEFINIR EL ALCANCE: Dado que es posible que no todos los requisitos identificados en el proceso de Recopilar Requisitos se puedan incluir en el proyecto, el proceso Definir el Alcance selecciona los requisitos definitivos del proyecto a partir de la documentación de requisitos entregada durante el proceso Recopilar Requisitos. A continuación, desarrolla una descripción detallada del proyecto y del producto, servicio o resultado. La preparación de un enunciado detallado del alcance del proyecto es fundamental para el éxito del proyecto y se elabora a partir de los entregables principales, los supuestos y las restricciones documentados durante el inicio del proyecto.

Durante la planificación del proyecto, el alcance del proyecto se define y se describe de manera más específica conforme se va recopilando mayor información acerca del proyecto. Los riesgos, los supuestos y las restricciones existentes se analizan para verificar que estén completos y se actualizan o se incorporan nuevos, según sea necesario.

Figura 8. Proceso definición del alcance.



CHAMOUN, Yamal. *Administración Profesional de Proyectos La Guía, Método escala*, MEXICO, Mc GRAW HILL INTERAMERICANA EDITORES. S.A.

DEFINICIÓN DEL ALCANCE.	
¿Qué es?	El proceso que consiste en desarrollar una descripción detallada del proyecto y del producto.
¿Para qué se hace?	Describir los límites del producto, servicio o resultado mediante la especificación de cuáles de los requisitos recopilados serán incluidos y cuáles excluidos del alcance del proyecto.
¿Por qué se hace?	Define de manera general lo que se va y no se va a hacer en el proyecto.
¿Cómo se hace?	<ul style="list-style-type: none"> ✓ <u>Desglose de los entregables macros</u>: partiendo de los entregables presentados en el Acta de Constitución del Proyecto¹⁵, se desagregan en sub-entregables; y se realiza la descripción de cada uno. “es importante que los entregables que elaboremos cumplan con el criterio SMART, acrónimo que significa: Específico, Medible, Acordado, Realista y en el Tiempo establecido.”¹⁶ ✓ A cada sub-entregable se le deben definir sus criterios de aceptación, requisitos de calidad, supuestos y restricciones.

Tabla 6. Descripción de la herramienta Definir el Alcance.

¹⁵ Ver Acta de constitución del proyecto; ítem 4 Entregables – ítem 10 Requerimientos de Aprobación del Proyecto.

¹⁶CHAMOUN, Yamal. *Administración Profesional de Proyectos La Guía, Método escala*, 3.4.2 Declaración del Alcance, MEXICO, Mc GRAW-HILUINTERAMERICANA EDITORES. S.A. DE C, V pág. 75

7.2.4.1. ENUNCIADO DEL ALCANCE DEL PROYECTO:

Tabla 7. Descripción de la herramienta Enunciado del Alcance.

ENUNCIADO DEL ALCANCE.	
¿Qué es?	Es la descripción del alcance, de los entregables principales, de los supuestos y de las restricciones del proyecto.
¿Para qué se hace?	Documentar el alcance en su totalidad, incluyendo el alcance del proyecto y del producto. Describir de manera detallada los entregables del proyecto y el trabajo necesario para crear esos entregables. Proporcionar un conocimiento común del alcance del proyecto entre los interesados. Permitir al equipo del proyecto realizar una planificación más detallada, sirve como guía del trabajo del equipo durante la ejecución y proporciona la línea base para evaluar si las solicitudes de cambio o de trabajo adicional se encuentran dentro o fuera de los límites del proyecto.
¿Por qué se hace?	El grado y nivel de detalle con que el enunciado del alcance del proyecto define el trabajo a realizar y el que queda excluido, ayuda a determinar el grado de control que el equipo de dirección del proyecto podrá ejercer sobre el alcance global del proyecto.
¿Cómo se hace?	<p>Puede contener exclusiones explícitas del alcance, que pueden ayudar a gestionar las expectativas de los interesados. El enunciado detallado del alcance del proyecto, ya sea directamente o por referencia a otros documentos, incluye lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Descripción del alcance del producto: Elabora gradualmente las características del producto, servicio o resultado descrito en el acta de constitución del proyecto y en la documentación de requisitos. ✓ Criterios de aceptación: Es un conjunto de condiciones que debe cumplirse antes de que se acepten los entregables. ✓ Entregable: Es cualquier producto, resultado o capacidad de prestar un servicio, único y verificable, que debe producirse para terminar

	<p>un proceso, una fase o un proyecto. Los entregables también incluyen resultados complementarios, tales como los informes y la documentación de dirección del proyecto. Estos entregables se pueden describir de manera resumida o muy detallada.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Exclusiones del proyecto: Por lo general, identifican lo que está excluido del proyecto. Establecer explícitamente lo que está fuera del alcance del proyecto ayuda a gestionar las expectativas de los interesados. ✓ Restricciones: Son factores limitantes que afectan la ejecución de un proyecto o proceso. Las restricciones identificadas en el enunciado del alcance del proyecto enumeran y describen las restricciones o limitaciones específicas, ya sean internas o externas, asociadas con el alcance del proyecto que afectan la ejecución del mismo, como, por ejemplo, un presupuesto predeterminado, o cualquier fecha o hito del cronograma impuesto por el cliente o por la organización ejecutora. Cuando un proyecto se realiza bajo un acuerdo, por lo general las disposiciones contractuales constituyen restricciones. La información relativa a las restricciones puede incluirse en el enunciado del alcance del proyecto o en un registro independiente. ✓ Supuestos: Son factores del proceso de planificación que se consideran verdaderos, reales o seguros sin pruebas ni demostraciones. También describen el impacto potencial de dichos factores en el caso de que fueran falsos. Como parte del proceso de planificación, los equipos del proyecto a menudo identifican, documentan y validan los supuestos. La información relativa a los supuestos puede incluirse en el enunciado del alcance del proyecto o en un registro independiente.
--	---

Aunque el acta de constitución del proyecto y el enunciado del alcance del proyecto en ocasiones se percibe que son redundantes en cierta medida,

difieren en el nivel de detalle que contiene cada uno. El acta de constitución del proyecto contiene información de alto nivel, mientras que el enunciado del alcance del proyecto contiene una descripción detallada de los elementos del alcance. Estos elementos se elaboran progresivamente a lo largo del proyecto.

7.2.5. CREAR LA EDT o WBS: Se reconoce por la sigla en español EDT “Estructura de Descomposición del Trabajo” e igualmente por sus siglas en inglés WBS que es un acrónimo de Work Breakdown Structure. Esta herramienta toma como base los entregables y sub-entregables descritos en la Declaración del Alcance, los sigue descomponiendo más, hasta llegar a un nivel donde cada elemento lo podamos denominar paquete de trabajo y a su vez a cada uno de estos les podamos:

- ✓ Asignar a una persona o equipo.
- ✓ Programar.
- ✓ Costear.
- ✓ monitorear.

Esta herramienta es parte integral del alcance del proyecto, define exactamente lo que se va hacer; lo que no se encuentre aquí no existe y no lo realizará el equipo. Se puede decir que la EDT/WBS es la columna vertebral del proyecto.

Tabla 8. Descripción de la herramienta Estructura de Desglose del Trabajo.

ESTRUCTURA DE DESGLOSE DEL TRABAJO (EDT/WBS).	
¿Qué es?	Proceso de subdividir los entregables del proyecto y el trabajo del proyecto en componentes más pequeños y más fáciles de manejar. El beneficio clave de este proceso es que proporciona una visión estructurada de lo que se debe entregar.

	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.
¿Para qué se hace?	Organizar y definir el alcance total del proyecto, por medio de la descomposición de los entregables en paquetes de trabajo manejables para el equipo del proyecto.
¿Por qué se hace?	Organiza y define el alcance total del proyecto y representa el trabajo especificado en el enunciado del alcance del proyecto aprobado y vigente. Define lo que se va y no se va hacer en el proyecto. Orienta al equipo a realizar los entregables que cumplan con la finalidad del proyecto. Estructura de manera detallada todos los entregables del proyecto.
¿Cómo se hace?	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Para elaborar la EDT/WBS se utiliza la técnica de descomposición; “Es la subdivisión de los entregables del proyecto en componentes más pequeños y más manejables, hasta que el trabajo y los entregables queden definidos al nivel de paquetes de trabajo”. El nivel de paquetes de trabajo es el nivel más bajo en la EDT/WBS, y es aquel en el que el costo y la duración de las actividades del trabajo pueden estimarse y gestionarse de manera más confiable. Todos los entregables se escriben en sustantivo, hay que tener en cuenta que un entregable no se puede descomponer en menos de dos sub entregables o estaríamos asignándole dos nombres al mismo paquete de trabajo. ✓ Un paquete de trabajo se puede utilizar para agrupar las actividades donde el trabajo es programado y estimado, seguido y controlado. ✓ El trabajo planificado está contenido en el nivel más bajo de los componentes de la EDT/WBS, denominados paquetes de trabajo. En el contexto de la EDT/WBS, la palabra trabajo se refiere a los productos o entregables del trabajo que son el resultado de la actividad realizada, y no a la actividad en sí misma.

	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Se aclara que en el EDT/WBS: La primera descomposición son los entregables macros, descritos en el Acta de Constitución del Proyecto; la segunda descomposición son los sub-entregables, descritos en la Declaración del Alcance. ✓ Diccionario de la EDT/WBS. Este documento apoya a la EDT/WBS proporcionando una descripción más específica de los paquetes de trabajo, para su fácil identificación por parte del equipo del proyecto, se debe registrar de cada paquete de trabajo: nombre, código, objetivo, una breve descripción, requisitos de calidad, criterios de aceptación y el Hito.
--	--

En el **Anexo E** se muestra la EDT/WBS para el proyecto ejemplo de este trabajo.

[Link a la EDT/WBS del Proyecto](#)

7.2.5.1. LINEA BASE DEL ALCANCE: La línea base del alcance es la versión aprobada de un enunciado del alcance, estructura de desglose del trabajo EDT/WBS y su diccionario de la EDT/WBS asociado, que sólo se puede modificar a través de procedimientos formales de control de cambios y que se utiliza como base de comparación. Es un componente del plan para la dirección del proyecto.

Los componentes de la línea base del alcance incluyen:

- Enunciado del alcance del proyecto: incluye la descripción del alcance, los entregables principales, los supuestos y las restricciones del proyecto.
- La EDT/WBS se finaliza una vez que se asigna cada uno de los paquetes de trabajo a una cuenta de control y se establece un identificador único de

código de cuenta para ese paquete de trabajo. Estos identificadores proporcionan una estructura para la consolidación jerárquica de los costos, del cronograma y de la información sobre los recursos. Una cuenta de control es un punto de control de gestión en que se integran el alcance, el presupuesto, el costo real y el cronograma y se comparan con el valor ganado para la medición del desempeño. Las cuentas de control se ubican en puntos de gestión seleccionados dentro de la EDT/WBS. Cada cuenta de control puede incluir uno o más paquetes de trabajo, pero cada paquete de trabajo debería estar asociado a una única cuenta de control. Una cuenta de control puede incluir uno o más paquetes de planificación. Un paquete de planificación es un componente de la estructura de desglose del trabajo bajo la cuenta de control con un contenido de trabajo conocido, pero sin actividades detalladas en el cronograma.

- Diccionario de la EDT/WBS: Es un documento que proporciona información detallada sobre los entregables, actividades y programación de cada uno de los componentes de la EDT/WBS. El diccionario de la EDT/WBS es un documento de apoyo a la EDT/WBS. La información del diccionario de la EDT/WBS puede incluir, entre otros:

- El identificador del código de cuenta,
- La descripción del trabajo,
- Los supuestos y restricciones,
- La organización responsable,
- Los hitos del cronograma,
- Las actividades asociadas del cronograma,
- Los recursos necesarios,
- Las estimaciones de costos,
- Los requisitos de calidad,
- Los criterios de aceptación,

- Las referencias técnicas, y
- La información sobre acuerdos.

En el **Anexo F** se muestra el diccionario de la EDT/WBS para el proyecto.

[Link a Diccionario de la EDT/WBS del Proyecto](#)

7.2.6. PLANIFICAR LA GESTIÓN DEL CONOGRAMA:

Tabla 9. Descripción de la herramienta Gestión del Cronograma.

GESTION DEL CRONOGRAMA	
¿Qué es?	Proceso de establecer las políticas, los procedimientos y la documentación necesarios para planificar, desarrollar, gestionar, ejecutar y controlar el cronograma del proyecto.
¿Para qué se hace?	Proporcionar guía y dirección sobre cómo se gestionará el cronograma del proyecto a lo largo del mismo.
¿Por qué se hace?	Es un componente del plan para la dirección del proyecto; según las necesidades del proyecto, puede ser formal o informal, de carácter detallado o más general, e incluye los umbrales de control apropiados. Define la forma en que se informará sobre las contingencias relativas al cronograma y la forma en que se evaluarán las mismas. Puede ser actualizado para reflejar cualquier cambio en la manera de gestionar el cronograma. Constituye una entrada fundamental del proceso Desarrollar el Plan para la Dirección del Proyecto.
¿Cómo se hace?	✓ Desarrollo del modelo de programación del proyecto: Se especifican la metodología y la herramienta de programación a utilizar en el desarrollo del modelo de programación.

	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Nivel de exactitud: Se especifica el rango aceptable que se utilizará para hacer estimaciones realistas sobre la duración de las actividades y que puede contemplar una cantidad para contingencias. ✓ Unidades de medida: Se definen, para cada uno de los recursos, todas las unidades que se utilizarán en las mediciones (tales como las horas, días o semanas de trabajo del personal para medidas de tiempo, o metros, litros, toneladas, kilómetros o yardas cúbicas para medidas de cantidades). ✓ Enlaces con los procedimientos de la organización: La EDT/WBS establece el marco para el plan de gestión del cronograma y proporciona coherencia con las estimaciones y cronogramas resultantes. ✓ Mantenimiento del modelo de programación del proyecto: Se define el proceso que se utilizará para actualizar el estado y registrar el avance del proyecto en el modelo de programación a lo largo de la ejecución del mismo. ✓ Umbrales de control: Se pueden especificar umbrales de variación para el monitoreo del desempeño del cronograma, que establezcan una variación permitida, previamente acordada, antes de que sea necesario tomar una acción. Los umbrales se expresan habitualmente como un porcentaje de desviación con respecto a los parámetros establecidos en la línea base del plan. ✓ Reglas para la medición del desempeño: Se establecen reglas para la medición del desempeño, tales como la gestión del valor ganado (EVM) u otras reglas de mediciones físicas. El plan de gestión del cronograma podría especificar, por ejemplo: <ul style="list-style-type: none"> o Reglas para establecer el porcentaje completado, o Cuenta de control en que se medirán la gestión del avance y del cronograma,
--	---

	<ul style="list-style-type: none"> o Técnicas que se utilizarán para medir el valor ganado (p.ej., líneas base, fórmula fija, porcentaje completado, etc.). o Medidas del desempeño del cronograma, tales como la variación del cronograma (SV) y el índice de desempeño del cronograma (SPI), que se utilizan para evaluar la magnitud de la variación con respecto a la línea base original del cronograma. ✓ Formatos de los informes: Se definen los formatos y la frecuencia de presentación de los diferentes informes relativos al cronograma. ✓ Descripciones de los procesos. Se documentan las descripciones de cada uno de los procesos de gestión del cronograma.
--	---

7.2.7. DEFINIR LAS ACTIVIDADES: Definir las Actividades es el proceso de identificar y documentar las acciones específicas que se deben realizar para generar los entregables del proyecto. El beneficio clave de este proceso es el desglose de los paquetes de trabajo en actividades que proporcionan una base para la estimación, programación, ejecución, monitoreo y control del trabajo del proyecto. En este proceso se encuentran implícitas la definición y la planificación de las actividades del cronograma de modo que se cumplan los objetivos del proyecto. El proceso Crear la EDT/WBS identifica los entregables del nivel más bajo de la EDT/WBS: el paquete de trabajo. Los paquetes de trabajo se descomponen normalmente en componentes más pequeños denominados actividades, que representan el trabajo necesario para completar los paquetes de trabajo.

7.2.7.1. LISTA DE ACTIVIDADES: La lista de actividades es una lista exhaustiva que incluye todas las actividades del cronograma necesarias para el proyecto. La lista de actividades incluye, asimismo, para cada actividad, el identificador de la misma y una descripción del alcance del trabajo, con el nivel de detalle suficiente para que los miembros del equipo del proyecto comprendan el trabajo que deben realizar. Cada una de las actividades debería tener un título único que describa su ubicación dentro del cronograma, aun cuando ese título de actividad se muestra fuera del contexto del cronograma del proyecto.

7.2.7.2. ATRIBUTOS DE LAS ACTIVIDADES: A diferencia de los hitos, las actividades tienen duraciones, a lo largo de las cuales se lleva a cabo el trabajo de las mismas, y pueden tener asimismo recursos y costos asociados a dicho trabajo. Los atributos de las actividades amplían la descripción de la actividad, al identificar los múltiples componentes relacionados con cada una de ellas. Los componentes de cada actividad evolucionan a lo largo del tiempo. Durante las etapas iniciales del proyecto, estos atributos incluyen el identificador de la actividad (ID), el identificador de la EDT/WBS y la etiqueta o el nombre de la actividad; una vez terminadas, pueden incluir códigos de actividad, descripción de actividad, actividades predecesoras, actividades sucesoras, relaciones lógicas, adelantos y retrasos, requisitos de recursos, fechas obligatorias, restricciones y supuestos. Los atributos de las actividades se pueden utilizar para identificar a la persona responsable de ejecutar el trabajo, la zona geográfica o el lugar donde debe realizarse el trabajo, el calendario del proyecto al que se asigna la actividad, y el tipo de actividad, tal como por ejemplo el nivel de esfuerzo (a menudo abreviado como LOE, siglas de la expresión en inglés level of effort), el esfuerzo discreto y el esfuerzo prorrateado. Los atributos de las actividades se utilizan para el desarrollo del cronograma y para seleccionar, ordenar y clasificar las actividades planificadas en el cronograma según diferentes criterios en los informes. El número de atributos es diferente en función del área de aplicación.

7.2.7.3. LISTA DE HITOS: Un hito es un punto o evento significativo dentro del proyecto. Una lista de hitos consiste en un listado en que se identifican todos los hitos del proyecto y se indica si éstos son obligatorios, como los exigidos por contrato, u opcionales, como los basados en información histórica. Los hitos son similares a las actividades normales del cronograma, presentan idéntica estructura e idénticos atributos, pero tienen una duración nula, ya que representan un momento en el tiempo.

7.2.8. SECUENCIAR LAS ACTIVIDADES: Secuenciar las Actividades es el proceso que consiste en identificar y documentar las relaciones entre las actividades del proyecto. El beneficio clave de este proceso reside en la definición de la secuencia lógica de trabajo para obtener la máxima eficiencia teniendo en cuenta todas las restricciones del proyecto. Cada actividad e hito, a excepción del primero y del último, se conecta con al menos un predecesor, con una relación lógica entre ellos de final a inicio o de inicio a inicio, y con al menos un sucesor, con una relación lógica entre ellos de final a inicio o final a final. Se deben diseñar las relaciones lógicas de manera que se genere un cronograma del proyecto realista. Podría ser necesario incluir adelantos o retrasos entre las actividades para poder sustentar un cronograma del proyecto realista y viable. La secuenciación puede llevarse a cabo mediante la utilización de un software de gestión de proyectos o mediante técnicas manuales o automatizadas.

7.2.8.1. DIAGRAMA DE RED DEL CRONOGRAMA DEL PROYECTO: Un diagrama de red del cronograma del proyecto es una representación gráfica de las relaciones lógicas, también denominadas dependencias, entre las actividades del cronograma del proyecto. La elaboración de un diagrama de red del cronograma del proyecto se puede llevar a cabo de forma manual o mediante la utilización de un software de gestión de proyectos. Puede incluir todos los detalles del proyecto o contener una o más actividades resumen. Se puede adjuntar al diagrama un resumen escrito con la descripción de la metodología básica que se ha utilizado para secuenciar las actividades. Cualquier secuencia inusual de actividades en la red debería describirse íntegramente por escrito.

7.2.9. ESTIMAR LOS RECURSOS DE LAS ACTIVIDADES: Estimar los Recursos de las Actividades es el proceso de estimar tipo y cantidades de materiales, personas, equipos o suministros requeridos para llevar a cabo cada una de las actividades. El beneficio clave de este proceso es que identifica el tipo, cantidad y características de los recursos necesarios para completar la actividad, lo que permite estimar el costo y la duración de manera más precisa.

7.2.9.1. RECURSOS REQUERIDOS PARA LAS ACTIVIDADES: Los recursos requeridos para las actividades consisten en los tipos y las cantidades de recursos identificados que necesita cada actividad de un paquete de trabajo. Estos requisitos pueden posteriormente sumarse para determinar los recursos estimados para cada paquete de trabajo y cada período de trabajo. La cantidad de detalle y el nivel de especificidad de las descripciones de los requisitos de recursos pueden variar en función del área de aplicación. La documentación de los recursos requeridos para cada actividad puede incluir la base de estimación de cada recurso, así como los supuestos establecidos al determinar los tipos de recursos a asignar, su disponibilidad y en qué cantidad se utilizan.

7.2.9.2. ESTRUCTURA DE DESGLOSE DE RECURSOS: La estructura de desglose de recursos es una representación jerárquica de los recursos por categoría y tipo. Algunos ejemplos de categorías de recursos son la mano de obra, el material, los equipos y los suministros. Los tipos de recursos pueden incluir el nivel de habilidad, el nivel de formación u otra información relevante para el proyecto. La estructura de desglose de recursos es útil para organizar y comunicar los datos del cronograma del proyecto, junto con información sobre la utilización de recursos.

7.2.10. ESTIMAR LA DURACION 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, lo cual constituye una entrada fundamental para el proceso Desarrollar el Cronograma.

La estimación de la duración de las actividades utiliza información sobre el alcance del trabajo que conlleva la actividad, los tipos de recursos necesarios, las cantidades estimadas de los mismos y sus calendarios de utilización. Las entradas para las estimaciones de la duración de las actividades provienen de la persona o grupo del equipo del proyecto que esté más familiarizado con la naturaleza del trabajo a desarrollar en cada actividad específica. La estimación de la duración se elabora de manera progresiva, y el proceso tiene en cuenta la calidad y la disponibilidad de los datos de entrada. Por ejemplo, conforme van estando disponibles datos más detallados y precisos sobre el trabajo de ingeniería y de diseño del proyecto, va aumentando la exactitud de las estimaciones de la duración. Se puede asumir por lo tanto que la estimación de la duración será cada vez más precisa y de mejor calidad.

El proceso de Estimar la Duración de las Actividades requiere que se realice una estimación del esfuerzo requerido y de la cantidad de recursos disponibles estimados para completar la actividad. Estas estimaciones se utilizan para deducir de manera aproximada la cantidad de períodos de trabajo (duración de la actividad) necesarios para completar la actividad, mediante la utilización de los calendarios adecuados de proyecto y de recursos. Para cada estimación de duración de una actividad se documentan todos los datos y supuestos que la sustentan.

7.2.10.1. ESTIMACIONES DE LA DURACION DE LAS ACTIVIDADES: Las estimaciones de la duración de las actividades son valoraciones cuantitativas de la cantidad probable de períodos de trabajo que se necesitarían para completar una actividad. Las estimaciones de duración no incluyen retrasos. Las estimaciones de la duración de las actividades pueden incluir alguna indicación del rango de resultados posibles. Por ejemplo:

- 2 semanas \pm 2 días, para indicar que la actividad durará al menos ocho días y no más de doce (se considera una semana laboral de cinco días).
- 15 % de probabilidad de exceder las tres semanas, para indicar una alta probabilidad - 85% - de que la actividad dure tres semanas o menos.

7.2.11. DESARROLLAR EL CONOGRAMA: Desarrollar el Cronograma es el proceso de analizar las secuencias de actividades, las duraciones, los requisitos de recursos y las restricciones del cronograma para crear el modelo de programación del proyecto. El beneficio clave de este proceso es que, al incorporar actividades del cronograma, duraciones, recursos, disponibilidad de los recursos y relaciones lógicas en la herramienta de programación, ésta genera un modelo de programación con fechas planificadas para completar las actividades del proyecto.

El desarrollo de un cronograma aceptable del proyecto es a menudo un proceso iterativo. Se utiliza el modelo de programación para determinar las fechas planificadas de inicio y fin de las actividades del proyecto, así como los hitos del mismo, sobre la base de la exactitud de los datos de entrada. El desarrollo del cronograma puede requerir el repaso y la revisión de las estimaciones de duración y de recursos para crear el modelo de programación del proyecto que establezca un cronograma aprobado del mismo, que pueda a su vez servir como línea base

con respecto a la cual se pueda medir el avance. Por regla general, una vez determinadas las fechas de inicio y fin de una actividad, se encomienda al personal asignado a las tareas la revisión de las mismas y la confirmación de que las fechas de inicio y fin establecidas no entran en conflicto con los calendarios de los recursos o con las actividades asignadas en el ámbito de otros proyectos o tareas, y de este modo siguen siendo válidas. Conforme el trabajo avanza, la revisión y el mantenimiento del modelo de programación del proyecto continúan a lo largo del mismo para mantener un cronograma realista.

7.2.11.1. LINEA BASE DEL CRONOGRAMA: Una línea base del cronograma consiste en la versión aprobada de un modelo de programación que sólo se puede modificar a través de procedimientos formales de control de cambios y que se utiliza como base de comparación con los resultados reales. Es aceptada y aprobada por los interesados adecuados como la línea base del cronograma, con fechas de inicio de la línea base y fechas de finalización de la línea base. Durante el monitoreo y control las fechas aprobadas de la línea base se comparan con las fechas reales de inicio y finalización para determinar si se han producido desviaciones. La línea base del cronograma es un componente del plan para la dirección del proyecto.

7.2.11.2. CRONOGRAMA DEL PROYECTO: Las salidas de un modelo de programación son representaciones del cronograma. El cronograma del proyecto es una salida de un modelo de programación que presenta actividades relacionadas con fechas planificadas, duraciones, hitos y recursos. El cronograma del proyecto debe contener, como mínimo, una fecha de inicio y una fecha de finalización planificadas para cada actividad. Si la planificación de recursos se realiza en una etapa temprana, entonces el cronograma mantendrá su carácter preliminar hasta que se hayan confirmado las asignaciones de recursos y se hayan establecido las fechas de inicio y finalización programadas. Por lo general, este proceso se lleva a cabo antes de la conclusión del plan para la dirección del proyecto. También puede desarrollarse un modelo de programación objetivo del proyecto con fechas de inicio y finalización objetivo definidas para cada actividad. El cronograma del proyecto se puede representar en forma de resumen, denominado a veces cronograma maestro o cronograma de hitos, o bien en forma detallada. Aunque el modelo de programación del proyecto puede adoptar una forma de tabla, es más frecuente representarlo en forma gráfica, mediante la utilización de uno o más de los siguientes formatos, que se clasifican como presentaciones:

- Diagramas de barras: Estos diagramas, también conocidos como diagramas de Gantt, presentan la información del cronograma con la lista de actividades en el eje vertical, las fechas en el eje horizontal y las duraciones de las actividades se representan en forma de barras colocadas en función de las fechas de inicio y de finalización. Los diagramas de barras son relativamente fáciles de leer y se utilizan frecuentemente en presentaciones a la dirección. Para las comunicaciones de control y dirección, se utiliza una actividad resumen más amplia y completa, denominada a menudo actividad resumen, entre hitos o a través de múltiples paquetes de trabajo dependientes entre sí; se representa en reportes de diagrama de barras.

- Diagramas de hitos: Estos diagramas son similares a los diagramas de barras, pero sólo identifican el inicio o la finalización programada de los principales entregables y las interfaces externas clave.
- Diagramas de red del cronograma del proyecto: Estos diagramas por regla general se presentan con el formato de diagrama de actividad en el nodo, que muestra actividades y relaciones sin escala de tiempo y normalmente denominados diagramas de lógica pura, o con el formato de diagrama de red del cronograma que incluye una escala temporal, y que en ocasiones se denomina diagrama lógico de barras. Estos diagramas, con la información de la fecha de las actividades, normalmente muestran la lógica de la red del proyecto y las actividades del cronograma que se encuentran dentro de la ruta crítica del proyecto. Otra representación del diagrama de red del cronograma del proyecto es un diagrama lógico basado en una escala de tiempos. Estos diagramas incorporan una escala de tiempos y unas barras que representan la duración de las actividades con las relaciones lógicas. Está optimizado para mostrar las relaciones entre actividades, y puede aparecer cualquier número de actividades en secuencia en una misma línea del diagrama.

7.2.11.3. DATOS DEL CRONOGRAMA: Los datos del cronograma para el modelo de programación del proyecto es el conjunto de la información necesaria para describir y controlar el cronograma. Entre los datos del cronograma del proyecto se incluirán, como mínimo, los hitos del cronograma, las actividades del cronograma, los atributos de las actividades y la documentación de todos los supuestos y restricciones identificadas. La cantidad de datos adicionales variará en función del área de aplicación. La información suministrada a menudo como información detallada de apoyo incluye, entre otras:

- Requisitos de recursos por período de tiempo, a menudo presentados en formato de histograma de recursos;

- Cronogramas alternativos, tales como el mejor o el peor escenario, con o sin nivelación de recursos, con o sin fechas obligatorias; y
- Programación de las reservas para contingencias.

Entre los datos del cronograma se podrían incluir asimismo elementos tales como histogramas de recursos, proyecciones del flujo de caja y cronogramas de pedidos y entregas.

7.2.11.4.1 CALENDARIOS DEL PROYECTO: Un calendario del proyecto identifica los días y turnos de trabajo disponibles para las actividades del cronograma. Distingue entre los períodos de tiempo, en días o fracciones de días, disponibles para completar las actividades programadas y los períodos de tiempo no disponibles. Un modelo de programación podría requerir más de un calendario del proyecto para permitir considerar diferentes períodos de trabajo para algunas actividades a la hora de calcular el cronograma del proyecto. Los calendarios del proyecto son susceptibles de actualización.

En el **Anexo G** se muestra el Cronograma Programa Maestro de Trabajo PMT del proyecto ejemplo de este trabajo.

[Link al Cronograma del Proyecto PMT](#)

En el **Anexo H** se muestra el Cronograma Programa Detallado de Trabajo PDT del proyecto ejemplo de este trabajo.

[Link al Cronograma del Proyecto PDT](#)

7.2.12. PLANIFICAR LA GESTIÓN DE LOS COSTOS:

Tabla 10. Descripción de la herramienta Gestión de los Costos

GESTION DE LOS COSTOS	
¿Qué es?	Proceso que establece las políticas, los procedimientos y la documentación necesarios para planificar, gestionar, ejecutar el gasto y controlar los costos del proyecto.
¿Para qué se hace?	Proporcionar guía y dirección sobre cómo se gestionarán los costos del proyecto a lo largo del mismo.
¿Por qué se hace?	Es un componente del plan para la dirección del proyecto. Describe la forma en que se planificarán, estructurarán y controlarán los costos del proyecto. Los procesos de gestión de costos, así como sus herramientas y técnicas asociadas.
¿Cómo se hace?	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Unidades de medida: Se definen, para cada uno de los recursos, las unidades que se utilizarán en las mediciones (tales como las horas, los días o las semanas de trabajo del personal para medidas de tiempo, o metros, litros, toneladas, kilómetros o yardas cúbicas para medidas de cantidades, o pago único en formato de moneda). ✓ Nivel de precisión: Consiste en el grado de redondeo, hacia arriba o hacia abajo, que se aplicará a las estimaciones del costo de las actividades (p.ej., US\$ 100.49 a US\$ 100, o US\$ 995.59 a US\$ 1,000), en función del alcance de las actividades y de la magnitud del proyecto. ✓ Nivel de exactitud: Se especifica el rango aceptable (p.ej., $\pm 10\%$) que se utilizará para hacer estimaciones realistas sobre el costo de las actividades, que puede contemplar un determinado monto para contingencias.

	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Enlaces con los procedimientos de la organización: La estructura de desglose del trabajo (EDT/WBS) establece el marco general para el plan de gestión de los costos y permite que haya coherencia con las estimaciones, los presupuestos y el control de los costos. El componente de la EDT/WBS que se utiliza para la contabilidad de los costos del proyecto se denomina cuenta de control. A cada cuenta de control se le asigna un código único o un número o números de cuenta vinculados directamente con el sistema de contabilidad de la organización ejecutora. ✓ Umbrales de control: Para monitorear el desempeño del costo, pueden definirse umbrales de variación, que establecen un valor acordado para la variación permitida antes de que sea necesario realizar una acción. Los umbrales se expresan habitualmente como un porcentaje de desviación con respecto a la línea base del plan. ✓ Reglas para la medición del desempeño: Se establecen reglas para la medición del desempeño mediante la gestión del valor ganado (EVM). El plan de gestión de los costos podría, por ejemplo: <ul style="list-style-type: none"> ○ Definir los puntos en los que se realizará la medición de las cuentas de control en el ámbito de la EDT/WBS; ○ Establecer las técnicas que se emplearán para medir el valor ganado (p.ej., hitos ponderados, fórmula fija, porcentaje completado, etc.). ○ Especificar las metodologías de seguimiento y las fórmulas de cómputo de gestión del valor ganado para determinar la estimación a la conclusión (EAC) proyectada de modo que proporcione una prueba de validación de la EAC ascendente. ✓ Formatos de los informes: Se definen los formatos y la frecuencia de presentación de los diferentes informes de costos. ✓ Descripciones de los procesos: Se documentan las descripciones de cada uno de los procesos de gestión de los costos.
--	--

	<p>✓ Detalles adicionales: Estos detalles adicionales sobre la gestión de costos incluyen, entre otros:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Descripción de la selección estratégica del financiamiento. ○ Procedimiento empleado para tener en cuenta las fluctuaciones en los tipos de cambio. ○ Procedimiento para el registro de los costos del proyecto.
--	--

7.2.13. ESTIMAR LOS COSTOS:

Tabla 11. Descripción de la herramienta Estimar los Costos.

ESTIMAR LOS COSTOS	
¿Qué es?	Proceso que consiste en desarrollar una estimación aproximada de los recursos monetarios necesarios para completar las actividades del proyecto.
¿Para qué se hace?	determinar el monto de los costos requerido para completar el trabajo del proyecto.
¿Por qué se hace?	Son una predicción basada sobre la información disponible en un momento determinado. Incluyen la identificación y consideración de diversas alternativas para el cálculo de costos de cara a iniciar y completar el proyecto. Para lograr un costo óptimo para el proyecto, se debe tener en cuenta el balance entre costos y riesgos, tal como hacer en lugar de comprar, comprar en lugar de alquilar y la compartición de recursos.
¿Cómo se hace?	<p>✓ Las estimaciones de costos se expresan normalmente en unidades de alguna moneda (p.ej. pesos, dólares, euros, yenes, etc.), aunque en algunos casos pueden emplearse otras unidades de medida, como las horas o los días de trabajo del personal para facilitar las comparaciones, al eliminar el efecto de las fluctuaciones de las divisas.</p>

	<ul style="list-style-type: none">✓ Se deben revisar y refinar las estimaciones de costos a lo largo del proyecto para ir reflejando los detalles adicionales a medida que éstos se van conociendo y que se van probando los supuestos de partida. La exactitud de la estimación del costo de un proyecto aumenta conforme el proyecto avanza a través de su ciclo de vida. Un proyecto en su fase de inicio, por ejemplo, puede tener una estimación aproximada por orden de magnitud (ROM) en el rango de -25% a +75%. En una etapa posterior del proyecto, conforme se va contando con más información, el rango de exactitud de las estimaciones puede reducirse a -5% a +10%.✓ Se estiman los costos para todos los recursos que se van a asignar al proyecto. Estos incluyen, entre otros, el personal, los materiales, el equipamiento, los servicios y las instalaciones, así como otras categorías especiales, tales como el factor de inflación, el costo de financiación o el costo de contingencia.✓ Una estimación de costos consiste en una evaluación cuantitativa de los costos probables de los recursos necesarios para completar la actividad.✓ Las estimaciones de costos se pueden presentar a nivel de actividad o en formato resumido.
--	--

7.2.13.1 ESTIMACION DE COSTOS DE LAS ACTIVIDADES: Son evaluaciones cuantitativas de los costos probables que se requieren para completar el trabajo del proyecto. Las estimaciones de costos pueden presentarse de manera resumida o detallada. Se estiman los costos para todos los recursos aplicados a la estimación de costos de las actividades. Esto incluye, entre otros, el trabajo directo, los materiales, el equipamiento, los servicios, las instalaciones, la tecnología de la información y determinadas categorías especiales, tales como el costo de la financiación (incluidos los cargos de intereses), un factor de inflación, las tasas de cambio de divisas, o una reserva para contingencias de costo. Si se incluyen los costos indirectos en el proyecto, éstos se pueden incluir en el nivel de la actividad o en niveles superiores.

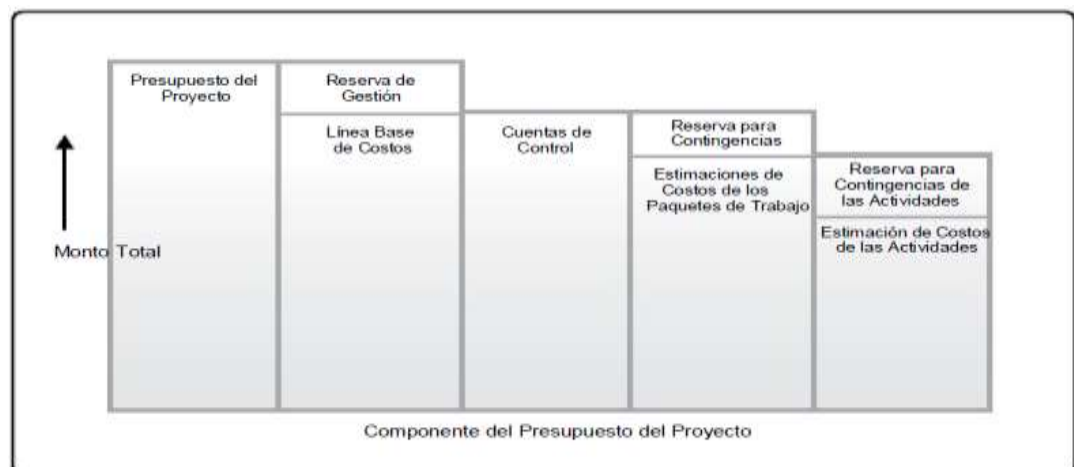
7.2.13.2 BASE DE LAS ESTIMACIONES: La cantidad y el tipo de detalles adicionales que respaldan la estimación de costos varían en función del área de aplicación. Independientemente del nivel de detalle, la documentación de apoyo debe proporcionar una comprensión clara y completa de la forma en que se obtuvo la estimación de costos. Los detalles de apoyo para las estimaciones de costos de las actividades pueden incluir:

- La documentación de los fundamentos de las estimaciones (es decir, cómo fueron desarrolladas).
- La documentación de todos los supuestos realizados.
- La documentación de todas las restricciones conocidas.
- Una indicación del rango de las estimaciones posibles (p.ej., €10,000 ($\pm 10\%$) para indicar que se espera que el costo del elemento se encuentre dentro de este rango de valores).
- Una indicación del nivel de confianza de la estimación final.

7.2.14. DETERMINAR EL PRESUPUESTO: Es el proceso que consiste en sumar los costos estimados de las actividades individuales o paquetes de trabajo de cara a establecer una línea base de costos autorizada. Determina la línea base de costos con respecto a la cual se puede monitorear y controlar el desempeño del proyecto. El presupuesto de un proyecto contempla todos los fondos autorizados para ejecutar el proyecto. La línea base de costos es la versión aprobada del presupuesto del proyecto desde la perspectiva de sus diferentes fases, pero no incluye las reservas de gestión.

7.2.14.1 LINEA BASE DE COSTOS: *Es la versión aprobada del presupuesto por fases del proyecto, excluida cualquier reserva de gestión, que sólo se puede cambiar a través de procedimientos formales de control de cambios, y se utiliza como base de comparación con los resultados reales. Se desarrolla como la suma de los presupuestos aprobados para las diferentes actividades del cronograma. La siguiente figura muestra los diferentes componentes del presupuesto del proyecto y la línea base de costos:*

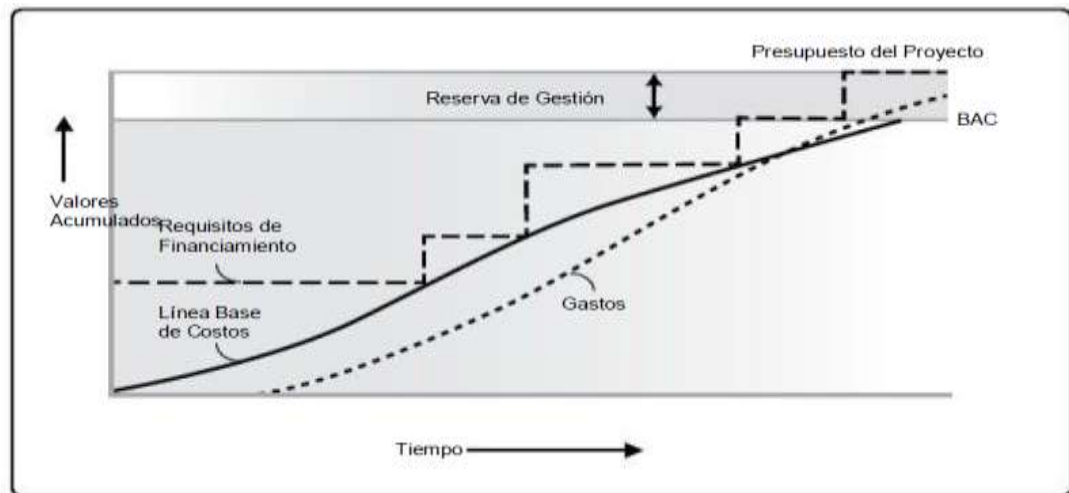
Figura 9. Componentes del presupuesto del proyecto



Fuente Project Management Institute, Inc. GUÍA DE LOS FUNDAMENTOS PARA LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS (GUÍA DEL PMBOK®). Quinta edición.

Las estimaciones de los costos de las actividades, junto con cualquier reserva para contingencias, se agregan en los costos de sus paquetes de trabajo asociados. Las estimaciones de costos de los paquetes de trabajo, junto con cualquier reserva para contingencias de los mismos, se agregan en cuentas de control. La suma de las cuentas de control proporciona la línea base de costos. Dado que las estimaciones de costos que dan lugar a la línea base de costos están directamente ligados a las actividades del cronograma, esto permite disponer de una visión por fases de la línea base de costos, que se representa típicamente como una curva en S, tal y como se ilustra en la figura 10. Se suman reservas de gestión a la línea base de costos para obtener el presupuesto del proyecto. A medida que van surgiendo cambios para garantizar el uso de las reservas de gestión, se utiliza el proceso de control de cambios para obtener la aprobación para pasar los fondos de la reserva de gestión aplicables a la línea base de costos.

Figura 10. Línea Base de Costo, Gastos y Requisitos de Financiamiento



Fuente Project Management Institute, Inc. GUÍA DE LOS FUNDAMENTOS PARA LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS (GUÍA DEL PMBOK®). Quinta edición.

7.2.14.2 REQUISITOS DE FINANCIAMIENTO DEL PROYECTO: Los requisitos de financiamiento totales y periódicos (p.ej., trimestrales, anuales) se derivan de la línea base de costos. La línea base de costos incluirá los gastos proyectados más las deudas anticipadas. A menudo, el financiamiento tiene lugar en cantidades incrementales que no son continuas y que pueden no estar distribuidas de manera homogénea, por lo que se representan como peldaños, como se ilustra en la anterior figura. Los fondos totales necesarios son aquellos incluidos en la línea base de costos más las reservas de gestión, en caso de existir. Los requisitos de financiamiento pueden incluir la fuente o fuentes de dicho financiamiento.

7.2.15. PLANIFICAR LA GESTIÓN DE LA CALIDAD: Planificar 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 de documentar cómo el proyecto demostrará el cumplimiento con los mismos. Proporciona guía y dirección sobre cómo se gestionará y validará la calidad a lo largo del proyecto.

La planificación de la calidad debe realizarse en paralelo con los demás procesos de planificación del proyecto. Por ejemplo, los cambios propuestos en los entregables de cara a cumplir con las normas de calidad identificadas, pueden requerir ajustes en el costo o en el cronograma, así como un análisis de riesgo detallado del impacto en los planes.

7.2.15.1 PLAN DE GESTIÓN DE LA CALIDAD: *El plan de gestión de la calidad es un componente del plan para la dirección del proyecto que describe cómo se implementarán las políticas de calidad en la organización. Describe la manera en que el equipo del proyecto planea cumplir los requisitos de calidad establecidos para el proyecto. El plan de gestión de la calidad puede ser formal o informal, detallado o formulado de manera general. El estilo y el grado de detalle del plan de gestión de la calidad se determinan en función de los requisitos del proyecto. Se debería revisar el plan de gestión de la calidad en una etapa temprana del proyecto para asegurar que las decisiones estén basadas en información exacta. Entre los beneficios de esta revisión se pueden incluir el obtener un enfoque más claro sobre la propuesta de valor del proyecto, así como la reducción de costos y de la frecuencia con que se retrasa el cronograma debido a retrabajo.*

En el **Anexo I** se muestra el Plan de Calidad del proyecto ejemplo de este trabajo.

[Link al Plan de Calidad del Proyecto](#)

7.2.15.2 PLAN DE MEJORAS DEL PROCESO: Es un plan secundario del plan para la dirección del proyecto. Detalla los pasos necesarios para analizar los procesos de dirección del proyecto y de desarrollo de producto a fin de identificar las actividades que incrementan su valor. Entre las áreas a tener en cuenta se incluyen las siguientes:

- Límites del proceso: Describen el propósito del proceso, su inicio y fin, sus entradas y salidas, el dueño y los interesados del proceso.
- Configuración del proceso: Proporciona una descripción gráfica de los procesos, con las interfaces identificadas, y se utiliza para facilitar el análisis.

- Métricas del proceso: Junto con los límites de control, permiten analizar la eficiencia del proceso.
- Objetivos de mejora del desempeño: Guían las actividades de mejora del proceso.

7.2.15.3 METRICAS DE CALIDAD: Describe de manera específica un atributo del producto o del proyecto, y la manera en que lo medirá el proceso de control de calidad. Una medida es un valor real. La tolerancia define las variaciones permitidas de las métricas. Si el objetivo de calidad es mantenerse dentro del límite de $\pm 10\%$ del presupuesto aprobado, por ejemplo, la métrica específica puede consistir en medir el costo de cada entregable y determinar el porcentaje de variación con respecto al presupuesto aprobado para ese entregable. Las métricas de calidad se emplean en los procesos de realizar el aseguramiento de calidad y de controlar la calidad. Algunos ejemplos de métricas de calidad serían el índice de puntualidad, el control del costo, la frecuencia de defectos, la tasa de fallas, la disponibilidad, la confiabilidad y la cobertura de las pruebas.

7.2.15.4 LISTAS DE VERIFICACION DE CALIDAD: Es una herramienta estructurada, por lo general específica de cada componente, que se utiliza para verificar que se hayan llevado a cabo una serie de pasos necesarios. Las listas de verificación pueden ser sencillas o complejas, en función de los requisitos y prácticas del proyecto. Muchas organizaciones disponen de listas de verificación estandarizadas para asegurar la consistencia en tareas que se realizan con frecuencia. En algunas áreas de aplicación se dispone asimismo de listas de verificación desarrolladas por asociaciones profesionales o por proveedores de servicios comerciales. Las listas de verificación de calidad deberían incorporar los criterios de aceptación incluidos en la línea base del alcance.

7.2.16. PLANIFICAR LA GESTIÓN DE LOS RECURSOS HUMANOS: Es el proceso de identificar y documentar los roles dentro de un proyecto, las responsabilidades, las habilidades requeridas y las relaciones de comunicación, así como de crear un plan para la gestión de personal. El beneficio clave de este proceso es que establece los roles y responsabilidades del proyecto, los organigramas del proyecto y el plan para la gestión de personal, el cual incluye el cronograma para la adquisición y liberación del personal. La planificación de los recursos humanos se utiliza para determinar e identificar aquellos recursos humanos que posean las habilidades requeridas para el éxito del proyecto.

El plan de gestión de los recursos humanos describe la manera en que se tratarán y estructurarán, en el ámbito de un proyecto, los roles y responsabilidades, las relaciones de comunicación y la gestión de personal. También contiene el plan para la gestión de personal, el cual incluye los cronogramas para la adquisición y liberación del personal, la identificación de necesidades de capacitación, las estrategias para desarrollar el espíritu de equipo, los planes para los programas de reconocimiento y recompensas, las consideraciones relativas al cumplimiento, los asuntos relativos a la seguridad y el impacto del plan para la gestión de personal en la organización.

Una planificación de los recursos humanos eficaz debe tener en cuenta y planificar la disponibilidad o la competencia por los recursos humanos escasos. En el ámbito del proyecto se pueden asignar roles tanto a equipos como a miembros del equipo. Dichos equipos o miembros del equipo pueden pertenecer o no a la organización que lleva a cabo el proyecto. Es posible que otros proyectos compitan por recursos humanos con las mismas competencias o conjuntos de habilidades. Dados estos factores, los costos,

cronogramas, riesgos, calidad y otras áreas del proyecto pueden verse afectados considerablemente.

7.2.16.1 PLAN DE GESTIÓN DE LOS RECURSOS HUMANOS: Forma parte del plan para la dirección del proyecto, proporciona una guía sobre el modo en que se deberían definir, adquirir, dirigir y finalmente liberar los recursos humanos del proyecto. El plan de gestión de los recursos humanos incluye, entre otros, los siguientes elementos:

- Roles y responsabilidades: Al enumerar los roles y responsabilidades necesarias para completar un proyecto deben tenerse en cuenta los siguientes aspectos:
 - Rol: La función asumida por o asignada a una persona en el ámbito del proyecto. La claridad del rol en lo relativo a su autoridad, responsabilidades y límites, también se debe documentar.
 - Autoridad: El derecho de asignar los recursos del proyecto, tomar decisiones, firmar aprobaciones, aceptar entregables e influir sobre otras personas para llevar a cabo el trabajo del proyecto. Ejemplos de decisiones que requieren una autoridad clara incluyen la selección de un método para completar una actividad, la aceptación de calidad y la manera de responder ante las desviaciones del proyecto. Los miembros del equipo funcionan mejor cuando sus niveles individuales de autoridad concuerdan con sus responsabilidades individuales.
 - Responsabilidad: Las tareas asignadas y el trabajo que se espera que realice un miembro del equipo del proyecto a fin de completar las actividades del mismo.

- Competencia: La habilidad y la capacidad requeridas para completar las actividades asignadas dentro de las restricciones del proyecto. Si los miembros del equipo del proyecto no poseen las competencias necesarias, el desempeño puede verse amenazado. Cuando se identifican tales desequilibrios, se originan respuestas proactivas, tales como capacitación, contratación, cambios en el cronograma o en el alcance.

- Organigramas del proyecto: Un organigrama del proyecto es una representación gráfica de los miembros del equipo del proyecto y de sus relaciones de comunicación. Dependiendo de las necesidades del proyecto, puede ser formal o informal, muy detallado o formulado de manera general.

- Plan para la gestión de personal: Es un componente del plan de gestión de los recursos humanos que describe cuándo y cómo se van a incorporar los miembros del equipo del proyecto y durante cuánto tiempo se les va a necesitar. Describe cómo se cumplirán los requisitos de recursos humanos. Puede ser formal o informal, muy detallado o formulado de manera general, dependiendo de las necesidades del proyecto. El plan se actualiza recurrentemente durante el proyecto, para dirigir la adquisición continua de miembros del equipo y las acciones para su desarrollo. La información en el plan de gestión de personal varía según el área de aplicación y el tamaño del proyecto, sin embargo, los aspectos a considerar incluyen:
 - Adquisición de personal: Surge una serie de preguntas al planificar la incorporación de miembros al equipo del proyecto. Por ejemplo, si los recursos humanos provienen de la propia organización o de fuentes externas contratadas, si los miembros del equipo necesitan trabajar en una ubicación centralizada o pueden hacerlo desde lugares remotos, los costos asociados con cada nivel de conocimiento requerido para el

proyecto y el nivel de asistencia que pueden proporcionar el departamento de recursos humanos de la organización y los gerentes funcionales al equipo de dirección del proyecto.

- **Calendarios de recursos:** Calendarios que identifican los días y turnos de trabajo en los cuales está disponible cada recurso específico. El plan para la gestión de personal describe los marcos temporales necesarios para los miembros del equipo del proyecto, ya sea de manera individual o colectiva, así como cuándo deberían iniciarse las actividades de adquisición, como la contratación de personal. Una de las herramientas que sirven para representar los recursos humanos es el histograma de recursos, utilizado por el equipo de dirección del proyecto, como medio para representar de manera visual la asignación de los recursos a las diferentes partes interesadas. Este diagrama ilustra el número de horas que una persona, departamento o equipo de proyecto completo, va a necesitar semanal o mensualmente durante el transcurso del proyecto. El diagrama puede incluir una línea horizontal que representa la cantidad máxima de horas disponibles por parte de un recurso particular. Las barras que se extienden más allá de la cantidad máxima de las horas disponibles, identifican la necesidad de contar con una estrategia de optimización de recursos, tal como añadir recursos adicionales o modificar el cronograma.
- **Plan de liberación del personal:** Determinar el método y el calendario de liberación de los miembros del equipo beneficia tanto al proyecto como a los miembros del equipo. Cuando se liberan los miembros del equipo de un proyecto, los costos asociados con esos recursos no siguen siendo cargados al proyecto, reduciendo así sus costos. La moral mejora cuando se ha planificado anticipadamente una transición gradual a los próximos proyectos. Un plan de liberación de personal

también ayuda a mitigar los riesgos relativos a los recursos humanos que pueden ocurrir durante un proyecto o al finalizar el mismo.

- Necesidades de capacitación: Si se espera que los miembros del equipo que serán asignados no tendrán las competencias requeridas, puede desarrollarse un plan de capacitación como parte del proyecto. El plan también puede incluir medios para ayudar a los miembros del equipo a obtener certificaciones que respalden su capacidad para beneficiar al proyecto.
- Reconocimiento y recompensas: Los criterios claros de recompensas y un sistema planificado para su uso ayudan a fomentar y reforzar los comportamientos deseados. Para ser eficaces, el reconocimiento y las recompensas deben basarse en las actividades y el desempeño que estén bajo el control de la persona. Por ejemplo, un miembro de un equipo que será recompensado por alcanzar los objetivos de costos debe tener un nivel de control apropiado sobre las decisiones que afectan los gastos. Crear un plan con períodos de distribución de recompensas establecido, asegura que efectivamente se realice el reconocimiento y que no se olvide. El reconocimiento y las recompensas forman parte del proceso Desarrollar el Equipo del Proyecto.
- Cumplimiento: El plan para la gestión de personal puede incluir estrategias para cumplir con las normativas gubernamentales aplicables, los convenios colectivos de trabajo y otras políticas establecidas en materia de recursos humanos.
- Seguridad: Las políticas y los procedimientos que protegen a los miembros del equipo frente a los peligros relacionados con la seguridad

pueden ser incluidos en el plan para la gestión de personal, así como en el registro de riesgos.

En el **Anexo J** se muestra el Plan para la Dirección del Personal del proyecto ejemplo de este trabajo.

[Link al Plan de Dirección del Personal](#)

7.2.17. PLANIFICAR LA GESTIÓN DE LAS COMUNICACIONES: Es el proceso de desarrollar un enfoque y un plan adecuados para las comunicaciones del proyecto sobre la base de las necesidades y los requisitos de información de los interesados y de los activos de la organización disponibles. Identifica y documenta el enfoque a utilizar para comunicarse con los interesados de la manera más eficaz y eficiente. Planificar las comunicaciones del proyecto es importante para lograr el éxito final del mismo. Una planificación incorrecta de las comunicaciones puede dar lugar a problemas tales como demoras en la entrega de mensajes, comunicación de información a la audiencia equivocada, o comunicación insuficiente con los interesados y mala interpretación o comprensión del mensaje transmitido.

En la mayoría de los proyectos, la planificación de las comunicaciones se realiza de forma muy temprana, por ejemplo, durante el desarrollo del plan para la dirección del proyecto. Esto permite la asignación de los recursos adecuados, tales como tiempo y presupuesto, a las actividades de comunicación. Una comunicación eficaz significa que la información se suministra en el formato adecuado, en el momento preciso, a la audiencia correcta y con el impacto deseado. Una comunicación eficiente implica proporcionar exclusivamente la información necesaria. Si bien todos los proyectos comparten la necesidad de comunicar información sobre el proyecto, las necesidades de información y los métodos de distribución pueden variar ampliamente. Además, durante este proceso se han de tener en cuenta y

documentar adecuadamente los métodos de almacenamiento, recuperación y disposición final de la información del proyecto. Las consideraciones importantes que puede ser necesario tener en cuenta incluyen, entre otras:

- Quién necesita qué información y quién está autorizado para acceder a ella.
- Cuándo van a necesitar la información.
- Dónde se debe almacenar la información.
- En qué formato se debe almacenar la información.
- Cómo se puede recuperar la información.
- Si es necesario tener en cuenta zonas horarias, barreras de idioma y consideraciones interculturales.

Los resultados del proceso Planificar la Gestión de las Comunicaciones deben revisarse con regularidad a lo largo del proyecto y modificarse según sea necesario para asegurar la continuidad de su aplicabilidad.

7.2.17.1 PLAN DE GESTIÓN DE LAS COMUNICACIONES: Es un componente del plan para la dirección del proyecto y describe la forma en que se planificarán, estructurarán, monitorearán y controlarán las comunicaciones del proyecto. El plan contiene la siguiente información:

- Los requisitos de comunicación de los interesados.
- La información que debe ser comunicada, incluidos el idioma, el formato, el contenido y el nivel de detalle.

- El motivo de la distribución de dicha información.
- El plazo y la frecuencia para la distribución de la información requerida y para la recepción de la confirmación o respuesta, si corresponde.
- La persona responsable de comunicar la información.
- La persona responsable de autorizar la divulgación de información confidencial.
- La persona o los grupos que recibirán la información.
- Los métodos o tecnologías utilizados para transmitir la información, tales como memorandos, correo electrónico y/o comunicados de prensa.
- Los recursos asignados para las actividades de comunicación, incluidos el tiempo y el presupuesto.
- El proceso de escalamiento, con identificación de los plazos y la cadena de mando (nombres) para el escalamiento de aquellos incidentes que no puedan resolverse a un nivel inferior.
- El método para actualizar y refinar el plan de gestión de las comunicaciones a medida que el proyecto avanza y se desarrolla.
- Un glosario de la terminología común.
- Diagramas de flujo de la información que circula dentro del proyecto, los flujos de trabajo con la posible secuencia de autorizaciones, la lista de informes y los planes de reuniones, etc.

- Restricciones en materia de comunicación, generalmente derivadas de una legislación o normativa específica, de la tecnología, de las políticas de la organización, etc.

El plan de gestión de las comunicaciones también puede incluir guías y plantillas para las reuniones de seguimiento del estado del proyecto, las reuniones del equipo del proyecto, las reuniones electrónicas y los mensajes de correo electrónico. Se puede incluir asimismo el uso de un sitio web y de un software de gestión del proyecto si se han de utilizar en el marco del proyecto.

En el **Anexo K** se muestra el Plan de Gestión de las Comunicaciones del proyecto ejemplo de este trabajo.

[Link al Plan de Gestión de las Comunicaciones](#)

7.2.18. PLANIFICAR LA GESTIÓN DE LOS RIESGOS:

Tabla 12. Descripción de la herramienta Planificar la Gestión de los Riesgos.

PLANIFICAR LA GESTION DE LOS RIESGOS	
¿Qué es?	Proceso de definir cómo realizar las actividades de gestión de riesgos de un proyecto.
¿Para qué se hace?	Asegurar que el nivel, el tipo y la visibilidad de la gestión de riesgos son acordes tanto con los riesgos como con la importancia del proyecto para la organización.
¿Por qué se hace?	Es vital para comunicarse y obtener el acuerdo y el apoyo de todos los interesados a fin de asegurar que el proceso de gestión de riesgos sea respaldado y llevado a cabo de manera eficaz a lo largo del ciclo de vida del proyecto. La planificación es importante para proporcionar los recursos

	y el tiempo suficiente para las actividades de gestión de riesgos y para establecer una base acordada para la evaluación de riesgos.
¿Cómo se hace?	<p>El proceso Planificar la Gestión de los Riesgos debe iniciarse tan pronto como se concibe el proyecto y debe completarse en las fases tempranas de planificación del mismo.</p> <p>Una planificación cuidadosa y explícita mejora la probabilidad de éxito de los otros procesos de gestión de riesgos.</p>

7.2.18.1 PLAN DE GESTIÓN DE LOS RIESGOS: El plan de gestión de los riesgos es un componente del plan para la dirección del proyecto y describe el modo en que se estructurarán y se llevarán a cabo las actividades de gestión de riesgos. El plan de gestión de los riesgos incluye lo siguiente:

- **Metodología:** Define los enfoques, las herramientas y las fuentes de datos que se utilizarán para llevar a cabo la gestión de riesgos en el proyecto.
- **Roles y responsabilidades:** Define el líder, el apoyo y los miembros del equipo de gestión de riesgos para cada tipo de actividad del plan de gestión de los riesgos, y explica sus responsabilidades.
- **Presupuesto:** Estima, sobre la base de los recursos asignados, los fondos necesarios para su inclusión en la línea base de costos, y establece los protocolos para la aplicación de la reserva para contingencias y la reserva de gestión.
- **Calendario:** Define cuándo y con qué frecuencia se llevarán a cabo los procesos de gestión de riesgos a lo largo del ciclo de vida del proyecto, establece los protocolos para la utilización de las reservas para contingencias del cronograma y establece las actividades de gestión de riesgos a incluir en el cronograma del proyecto.

- **Categorías de riesgo:** Proporcionan un medio para agrupar las causas potenciales de riesgo. Se pueden utilizar diversos enfoques, por ejemplo, una estructura basada en los objetivos del proyecto por categoría. Una estructura de desglose de riesgos (RBS) ayuda al equipo del proyecto a tener en cuenta las numerosas fuentes que pueden dar lugar a riesgos del proyecto en un ejercicio de identificación de riesgos. Diferentes estructuras RBS resultarán adecuadas para diferentes tipos de proyectos. Una organización puede utilizar un marco de categorización a medida elaborado previamente, el cual puede consistir en una simple lista de categorías o en una estructura RBS. La RBS es una representación jerárquica de los riesgos según sus categorías.

- **Definiciones de la probabilidad e impacto de los riesgos:** La calidad y la credibilidad del análisis de riesgos requieren que se definan distintos niveles de probabilidad e impacto de los riesgos, específicos para el contexto del proyecto. Las definiciones generales de los niveles de probabilidad e impacto se adaptan a cada proyecto individual durante el proceso Planificar la Gestión de los Riesgos para su uso en procesos subsiguientes.

- **Matriz de probabilidad e impacto:** Una matriz de probabilidad e impacto es una cuadrícula para vincular la probabilidad de ocurrencia de cada riesgo con su impacto sobre los objetivos del proyecto en caso de que ocurra dicho riesgo. Los riesgos se priorizan de acuerdo con sus implicaciones potenciales de tener un efecto sobre los objetivos del proyecto. El enfoque típico para priorizar los riesgos consiste en utilizar una tabla de búsqueda o una matriz de probabilidad e impacto. La organización es la que fija normalmente las combinaciones específicas de probabilidad e impacto que llevan a calificar un riesgo de importancia “alta”, “moderada” o “baja”.

- Revisión de las tolerancias de los interesados: Las tolerancias de los interesados, según se aplican al proyecto específico, se pueden revisar en el marco del proceso Planificar la Gestión de los Riesgos.
- Formatos de los informes: Los formatos de los informes definen cómo se documentarán, analizarán y comunicarán los resultados del proceso de gestión de riesgos. Describen el contenido y el formato del registro de riesgos, así como de cualquier otro informe de riesgos requerido.
- Seguimiento: El seguimiento documenta cómo se registrarán las actividades de gestión de riesgos para beneficio del proyecto en curso y cómo se auditarán los procesos de gestión de riesgos.

En el **Anexo L** se muestra el Plan de Gestión de los Riesgos del proyecto ejemplo de este trabajo.

[Link al Plan de Gestión de Riesgos del Proyecto](#)

7.2.19. IDENTIFICAR LOS RIESGOS:

Tabla 13. Descripción de la herramienta Identificar los Riesgos.

IDENTIFICAR LOS RIESGOS	
¿Qué es?	Proceso de determinar los riesgos que pueden afectar al proyecto y documentar sus características.
¿Para qué se hace?	Documentación de los riesgos existentes y el conocimiento y la capacidad que confiere al equipo del proyecto para anticipar eventos.
¿Por qué se hace?	Identificar los riesgos es un proceso iterativo debido a que pueden evolucionar o se pueden descubrir nuevos riesgos conforme el proyecto avanza a lo largo de su ciclo de vida.

	La frecuencia de iteración y la participación en cada ciclo varía de una situación a otra.
¿Cómo se hace?	El formato de las declaraciones de riesgos debe ser consistente para asegurar que cada riesgo se comprenda claramente y sin ambigüedades a fin de poder llevar a cabo un análisis y un desarrollo de respuestas eficaces. La declaración de riesgos debe reforzar la capacidad de comparar el efecto relativo de un riesgo con respecto a otros riesgos del proyecto. El proceso debe involucrar al equipo del proyecto de modo que pueda desarrollar y mantener un sentido de propiedad y responsabilidad por los riesgos y las acciones de respuesta asociadas. Los interesados externos al equipo del proyecto pueden proporcionar información objetiva adicional.

7.2.19.1 REGISTRO DE RIESGOS: La salida principal del proceso Identificar los Riesgos es la entrada inicial al registro de riesgos. El registro de riesgos es un documento en el cual se registran los resultados del análisis de riesgos y de la planificación de la respuesta a los riesgos. Contiene los resultados de los demás procesos de gestión de riesgos a medida que se llevan a cabo, lo que da lugar a un incremento en el nivel y tipo de información contenida en el registro de riesgos conforme transcurre el tiempo. La preparación del registro de riesgos comienza en el proceso Identificar los Riesgos con la información que se detalla a continuación, y posteriormente queda a disposición de otros procesos de la dirección de proyectos y de gestión de los riesgos:

- Lista de riesgos identificados: Los riesgos identificados se describen con un nivel de detalle razonable. Se puede utilizar una estructura para describir los riesgos mediante enunciados de riesgo, como, por ejemplo: Se puede producir un EVENTO que causaría un IMPACTO, o Si existe CAUSA, puede dar lugar a este EVENTO que produciría tal EFECTO. Además de la lista de riesgos identificados, las causas raíz de esos riesgos pueden aparecer de manera más evidente. Se trata de condiciones o eventos fundamentales que

pueden dar lugar a uno o más riesgos identificados. Se deben registrar y utilizar para favorecer la identificación futura de riesgos.

- Lista de respuestas potenciales: En ocasiones se pueden identificar respuestas potenciales a un riesgo durante el proceso Identificar los Riesgos. Dichas respuestas, si se identifican durante este proceso, se deben utilizar como entradas para el proceso Planificar la Respuesta a los Riesgos.

En el **Anexo M** se muestra a manera de ejemplo el Registro de Riesgos del proyecto ejemplo de este trabajo.

[Link al Registro de Riesgos del Proyecto](#)

7.2.20. REALIZAR EL ANALISIS CUALITATIVO DE RIESGOS:

Tabla 14. Descripción de la herramienta Análisis Cualitativo de Riesgos.

ANALISIS CUALITATIVO DE RIESGOS	
¿Qué es?	Proceso de priorizar riesgos para análisis o acción posterior, evaluando y combinando la probabilidad de ocurrencia e impacto de dichos riesgos. Es por lo general un medio rápido y económico de establecer prioridades para Planificar la Respuesta a los Riesgos y sienta las bases para Realizar el Análisis Cuantitativo de Riesgos.
¿Para qué se hace?	Permitir a los directores de proyecto reducir el nivel de incertidumbre y concentrarse en los riesgos de alta prioridad.
¿Por qué se hace?	Evalúa la prioridad de los riesgos identificados a través de la probabilidad relativa de ocurrencia, del impacto correspondiente sobre los objetivos del proyecto si los riesgos llegaran a presentarse, así como de otros factores, tales como el plazo de respuesta y la tolerancia al riesgo por parte de la organización, asociados con las restricciones del proyecto en términos de costo, cronograma, alcance y calidad.

¿Cómo se hace?	<p>Se lleva a cabo de manera regular a lo largo del ciclo de vida del proyecto, tal como se define en el plan de gestión de los riesgos del proyecto. Este proceso puede conducir al proceso Realizar el Análisis Cuantitativo de Riesgos o directamente al proceso Planificar la Respuesta a los Riesgos.</p> <p>A medida que se dispone de nueva información a través de la evaluación cualitativa de riesgos, se va actualizando el registro de riesgos. Las actualizaciones al registro de riesgos pueden incluir evaluaciones de probabilidad e impacto para cada riesgo, clasificación y calificación de riesgos, información de la urgencia o categorización de los riesgos, así como una lista de observación para los riesgos de baja probabilidad o que requieren análisis adicional.</p> <p>A medida que se dispone de nueva información a través de la evaluación cualitativa de riesgos, los supuestos pueden cambiar. Es preciso revisar el registro de supuestos para dar cabida a esta nueva información. Los supuestos se pueden incorporar en el enunciado del alcance del proyecto o en un registro de supuestos independiente.</p>
-----------------------	--

7.2.21. REALIZAR EL ANALISIS CUANTITATIVO DE RIESGOS:

Tabla 15. Descripción de la herramienta Análisis Cuantitativo de Riesgos.

ANALISIS CUANTITATIVO DE RIESGOS	
¿Qué es?	Proceso de analizar numéricamente el efecto de los riesgos identificados sobre los objetivos generales del proyecto.
¿Para qué se hace?	Generar información cuantitativa sobre los riesgos para apoyar la toma de decisiones a fin de reducir la incertidumbre del proyecto.
¿Por qué se hace?	Se analiza el efecto de los riesgos sobre los objetivos del proyecto. Se Evalúa el efecto acumulativo de todos los riesgos que afectan el proyecto.
¿Cómo se hace?	Se aplica a los riesgos priorizados mediante el proceso anterior, Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos por tener un posible impacto significativo sobre las demandas concurrentes del proyecto.

	<p>Cuando los riesgos guían el análisis cuantitativo, el proceso se puede utilizar para asignar a esos riesgos una prioridad numérica individual. Por lo general, el proceso Realizar el Análisis Cuantitativo de Riesgos se realiza después del proceso Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos. En algunos casos puede que no sea posible llevar a cabo el proceso Realizar el Análisis Cuantitativo de Riesgos debido a la falta de datos suficientes para desarrollar los modelos adecuados. El director del proyecto debe utilizar el juicio de expertos para determinar la necesidad y la viabilidad del análisis cuantitativo de riesgos. La disponibilidad de tiempo y presupuesto, así como la necesidad de declaraciones cualitativas o cuantitativas acerca de los riesgos y sus impactos, determinarán qué método o métodos emplear para el proyecto. El proceso Realizar el Análisis Cuantitativo de Riesgos debe repetirse, según las necesidades, como parte del proceso Controlar los Riesgos, para determinar si se ha reducido satisfactoriamente el riesgo global del proyecto. Las tendencias pueden indicar la necesidad de una mayor o menor atención a las actividades adecuadas en materia de gestión de riesgos.</p>
--	---

7.2.22. PLANIFICAR LA RESPUESTA A LOS RIESGOS:

Tabla 16. Descripción de la herramienta Planificar la Respuesta a los Riesgos.

PLANIFICAR LA RESPUESTA A LOS RIESGOS	
¿Qué es?	Proceso de desarrollar opciones y acciones para mejorar las oportunidades y reducir las amenazas a los objetivos del proyecto.
¿Para qué se hace?	Abordar los riesgos en función de su prioridad, introduciendo recursos y actividades en el presupuesto, el cronograma y el plan para la dirección del proyecto, según las necesidades.
¿Por qué se hace?	Los riesgos incluyen las amenazas y las oportunidades que pueden afectar al éxito del proyecto, y se debaten las respuestas para cada una de ellas.
¿Cómo se hace?	El proceso se realiza después del proceso de Realizar el Análisis Cuantitativo de Riesgos (en caso de que se utilice). Cada respuesta a un

	<p>riesgo requiere una comprensión del mecanismo por el cual se abordará el riesgo. Este es el mecanismo utilizado para analizar si el plan de respuesta a los riesgos está teniendo el efecto deseado. Incluye la identificación y asignación de una persona (un propietario de la respuesta a los riesgos) para que asuma la responsabilidad de cada una de las respuestas a los riesgos acordadas y financiadas. Las respuestas a los riesgos deben adecuarse a la importancia del riesgo, ser rentables con relación al desafío a cumplir, realistas dentro del contexto del proyecto, acordadas por todas las partes involucradas y deben estar a cargo de una persona responsable. A menudo es necesario seleccionar la respuesta óptima a los riesgos entre varias opciones.</p>
--	---

7.2.23. PLANIFICAR LA GESTIÓN DE LAS ADQUISICIONES:

Tabla 17. Descripción de la herramienta Planificar la Gestión de las Adquisiciones.

PLANIFICAR LA GESTION DE LAS ADQUISICIONES	
¿Qué es?	Proceso de documentar las decisiones de adquisiciones del proyecto, especificar el enfoque e identificar a los proveedores potenciales.
¿Para qué se hace?	Determinar si es preciso obtener apoyo externo y, si fuera el caso, qué adquirir, de qué manera, en qué cantidad y cuándo hacerlo.
¿Por qué se hace?	Identifica aquellas necesidades del proyecto que se pueden satisfacer mejor o que deben satisfacerse mediante la adquisición de productos, servicios o resultados fuera de la organización del proyecto, frente a las necesidades del proyecto que pueden ser resueltas por el propio equipo del proyecto.
¿Cómo se hace?	Cuando el proyecto obtiene productos, servicios y resultados necesarios para el desempeño del proyecto fuera de la organización ejecutora, los procesos desde Planificar la Gestión de las Adquisiciones hasta Cerrar las

	<p>Adquisiciones se ejecutan para cada uno de los elementos que se va a adquirir.</p> <p>El proceso también incluye la evaluación de posibles vendedores, especialmente si el comprador desea ejercer algún grado de influencia o control sobre las decisiones de compra. También se deberá prever quién será el responsable de obtener o ser titular de permisos y licencias profesionales relevantes que puedan ser exigidos por la legislación, alguna regulación o política de la organización para ejecutar el proyecto.</p> <p>Los requisitos del cronograma del proyecto pueden influir considerablemente en la estrategia durante el proceso. Las decisiones tomadas durante el desarrollo del plan también pueden influir en el cronograma del proyecto y están integradas con los procesos Desarrollar el Cronograma, Estimar los Recursos de las Actividades y con los análisis de hacer o comprar.</p> <p>El proceso incluye la evaluación de los riesgos derivados de cada análisis de hacer o comprar. También incluye la revisión del tipo de contrato que se prevé utilizar para evitar o mitigar los riesgos, que en ocasiones consiste en transferir el riesgo al vendedor.</p>
--	---

7.2.23.1 PLAN DE GESTIÓN DE LAS ADQUISICIONES: El plan de gestión de las adquisiciones es un componente del plan para la dirección del proyecto que describe cómo un equipo de proyecto adquirirá bienes y servicios desde fuera de la organización ejecutora. Describe cómo se gestionarán los procesos de adquisición, desde la elaboración de los documentos de las adquisiciones hasta el cierre del contrato. El plan de gestión de las adquisiciones puede incluir directivas para:

- Los tipos de contratos a utilizar;
- Los asuntos relacionados con la gestión de riesgos;

- Determinar si se utilizarán estimaciones independientes y si son necesarias como criterios de evaluación;
- Las acciones que el equipo de dirección del proyecto puede implementar de forma unilateral si la organización ejecutora dispone de un departamento de compras, contrataciones o adquisiciones;
- Los documentos de las adquisiciones estandarizados, si fueran necesarios;
- La gestión de múltiples proveedores;
- La coordinación de las adquisiciones con otros aspectos del proyecto, tales como programar e informar el desempeño;
- Las restricciones y los supuestos que podrían afectar las adquisiciones planificadas;
- El manejo de los extensos plazos requeridos para comprar determinados elementos a los vendedores y la coordinación del tiempo extra necesario para adquirir estos elementos con el desarrollo del cronograma del proyecto;
- El manejo de las decisiones de hacer o comprar, y la vinculación de las mismas con los procesos Estimar los Recursos de las Actividades y Desarrollar el Cronograma;
- La determinación de las fechas programadas en cada contrato para los entregables del mismo y la coordinación con los procesos de desarrollo y control del cronograma;
- La identificación de requisitos para obtener garantías de cumplimiento o contratos de seguros a fin de mitigar algunas formas de riesgo del proyecto;
- El establecimiento de instrucciones que se proporcionarán a los vendedores para desarrollar y mantener una estructura de desglose del trabajo (EDT/WBS);
- La determinación de la forma y el formato que se usarán para los enunciados del trabajo del contrato/relativo a la adquisición;

- La identificación de vendedores precalificados, si los hubiese, que se utilizarán; y
- Las métricas de adquisiciones que se emplearán para gestionar contratos y evaluar vendedores.

Dependiendo de las necesidades del proyecto, un plan de gestión de las adquisiciones puede ser formal o informal, muy detallado o formulado de manera general.

7.2.23.2 ENUNCIADOS DEL TRABAJO RELATIVO A ADQUISICIONES: El enunciado del trabajo (SOW) para cada adquisición se elabora a partir de la línea base del alcance y sólo define la parte del alcance del proyecto que se incluirá dentro del contrato en cuestión. El SOW relativo a adquisiciones describe el artículo que se planea adquirir con suficiente detalle como para permitir que los posibles vendedores determinen si están en condiciones de proporcionar los productos, servicios o resultados requeridos. El nivel de detalle necesario puede variar en función de la naturaleza del artículo, las necesidades del comprador o la forma del contrato previsto. La información recogida en un SOW puede incluir especificaciones, cantidad deseada, niveles de calidad, datos de desempeño, período de desempeño, lugar de trabajo y otros requisitos. El SOW relativo a adquisiciones se redacta de forma clara, completa y concisa. Incluye una descripción de los servicios adicionales requeridos, tales como informar el desempeño o el soporte operativo para el artículo adquirido después de finalizado el proyecto. En algunas áreas de aplicación, existen requisitos específicos de contenido y formato para un SOW relativo a adquisiciones. Cada artículo individual que se vaya a adquirir requiere un enunciado del trabajo; sin embargo, varios productos o servicios pueden agruparse como un único artículo a adquirir dentro de un solo SOW. El SOW relativo a adquisiciones puede ser revisado y refinado según sea necesario, a medida que avanza a través del proceso de adquisición hasta que se incorpora a un contrato firmado.

7.2.23.3. DOCUMENTOS DE LAS ADQUISICIONES: Los documentos de las adquisiciones se utilizan para solicitar propuestas a posibles vendedores. Términos como licitación, oferta o cotización generalmente se utilizan cuando la decisión de selección del vendedor se basa en el precio (como cuando se compran artículos comerciales o de tipo estándar), mientras que el término propuesta generalmente se emplea cuando otras consideraciones, como la capacidad técnica o el enfoque técnico, son primordiales.

Los términos de uso común para los diferentes tipos de documentos de las adquisiciones pueden incluir: solicitud de información (RFI), invitación a licitación (IFB), solicitud de propuesta (RFP), solicitud de cotización (RFQ), aviso de oferta, invitación a la negociación y respuesta inicial del vendedor. La terminología específica a las adquisiciones puede variar según la industria y la ubicación de la adquisición. El comprador estructura los documentos de las adquisiciones con objeto de facilitar la elaboración de una respuesta precisa y completa de parte de cada posible vendedor, y de hacer más fácil la evaluación de las respuestas. Estos documentos incluyen una descripción de la forma deseada de respuesta, del correspondiente enunciado del trabajo (SOW) relativo a adquisiciones y de cualquier disposición contractual requerida.

Cuando se efectúan contrataciones con el gobierno, el contenido y la estructura de los documentos de las adquisiciones pueden estar total o parcialmente definidos por regulaciones. La complejidad y el nivel de detalle de los documentos de las adquisiciones deben ser coherentes con el valor de la adquisición planificada y con los riesgos asociados a la misma. Los documentos de las adquisiciones deben ser suficientes para asegurar respuestas coherentes y adecuadas, pero a la vez suficientemente flexibles para permitir tener en cuenta posibles sugerencias de los vendedores sobre

mejores formas de satisfacer los mismos requisitos. La emisión de una solicitud de adquisición a posibles vendedores para presentar una propuesta u oferta se realiza normalmente conforme a las políticas de la organización del comprador; la solicitud puede ser publicada en periódicos, boletines comerciales, registros públicos o Internet.

7.2.23.4. CRITERIOS DE SELECCIÓN DE PROVEEDORES: Los criterios de selección de proveedores se incluyen a menudo como parte de los documentos de las adquisiciones. Dichos criterios se desarrollan y utilizan para evaluar o calificar las propuestas de los vendedores, y pueden ser objetivos o subjetivos. Los criterios de selección pueden limitarse al precio de compra si el artículo que se va a adquirir está fácilmente disponible a través de varios vendedores aceptables. En este contexto, el precio de compra incluye tanto el costo del artículo como cualquier gasto accesorio, por ejemplo, los gastos de entrega. Se pueden identificar y documentar otros criterios de selección para apoyar la evaluación en el caso de productos, servicios o resultados más complejos. Entre los posibles criterios de selección de proveedores se cuentan:

- Comprensión de la necesidad: ¿En qué medida la propuesta del vendedor responde al enunciado del trabajo relativo a la adquisición?
- Costo total o del ciclo de vida: ¿El vendedor seleccionado producirá el menor costo total de propiedad (costo de compra más costo de operación)?
- Capacidad técnica: ¿El vendedor cuenta con las habilidades y conocimientos técnicos necesarios o se puede esperar razonablemente que los adquiera?
- Riesgo: ¿Qué nivel de riesgo conlleva el enunciado del trabajo, qué proporción de ese riesgo será asignado al vendedor seleccionado y de qué modo el vendedor mitigará el riesgo?

- Enfoque de gestión: ¿El vendedor cuenta con los procesos y procedimientos de gestión necesarios para asegurar el éxito del proyecto, o puede esperarse razonablemente que los desarrolle?
- Enfoque técnico: ¿Las metodologías, técnicas, soluciones y servicios técnicos propuestos por el vendedor cumplen con los requisitos de los documentos de las adquisiciones, o es probable que proporcionen más o menos que los resultados esperados?
- Garantía: ¿Qué propone el vendedor para garantizar el producto final y durante qué período de tiempo?
- Capacidad financiera: ¿El vendedor cuenta con los recursos financieros necesarios, o puede esperarse razonablemente que los obtenga?
- Capacidad de producción e interés: ¿El vendedor tiene la capacidad y el interés para cumplir con los posibles requisitos futuros?
- Tamaño y tipo de negocio: ¿Se encuadra la empresa del vendedor dentro de una categoría específica de negocio, tal como una pequeña empresa (escasos recursos, programas específicos, etc.) según la definición de la organización o lo establecido por una agencia gubernamental y estipulado como condición para la adjudicación del contrato?
- Desempeño pasado de los vendedores: ¿Cuál ha sido en el pasado la experiencia con los vendedores seleccionados?
- Referencias: ¿El vendedor puede proporcionar referencias de clientes anteriores que verifiquen la experiencia laboral y el cumplimiento de los requisitos contractuales por parte del vendedor?
- Derechos de propiedad intelectual: ¿El vendedor reivindica los derechos de propiedad intelectual en los procesos de trabajo o servicios que utilizará o en los productos que generará para el proyecto?
- Derechos de propiedad exclusiva: ¿El vendedor reivindica los derechos de propiedad exclusiva en los procesos de trabajo o servicios que utilizará o en los productos que generará para el proyecto?

7.2.23.5. DECISIONES DE HACER O COMPRAR: El análisis de hacer o comprar conduce a una decisión sobre si un determinado trabajo puede ser realizado de manera satisfactoria por el equipo del proyecto o debe ser adquirido de fuentes externas. Si se decide hacer el elemento en cuestión, el plan de adquisiciones puede definir procesos y acuerdos internos a la organización. Una decisión de compra conduce a un proceso similar de alcanzar un acuerdo con un proveedor del producto o servicio.

7.2.23.6. SOLICITUDES DE CAMBIO: Una decisión que implica adquirir bienes, servicios o recursos normalmente requiere una solicitud de cambio. Otras decisiones a lo largo de la planificación de adquisiciones también pueden requerir solicitudes de cambio adicionales. Las solicitudes de cambio se procesan para su revisión y tratamiento por medio del proceso de Realizar el Control Integrado de Cambios. Los cambios al plan para la dirección del proyecto, sus planes subsidiarios y otros componentes pueden derivar en solicitudes de cambio que tengan un impacto sobre las acciones de adquisición. Las solicitudes de cambio se procesan para su revisión y tratamiento por medio del proceso de Realizar el Control Integrado de Cambios.

7.2.24. PLANIFICAR LA GESTIÓN DE LOS INTERESADOS:

Tabla 18. Descripción de la herramienta Planificar la Gestión de los Interesados.

PLANIFICAR LA GESTIÓN DE LOS INTERESADOS	
¿Qué es?	Proceso de desarrollar estrategias de gestión adecuadas para lograr la participación eficaz de los interesados a lo largo del ciclo de vida del proyecto, con base en el análisis de sus necesidades, intereses y el posible impacto en el éxito del proyecto.

	Es algo más que la mejora de las comunicaciones y requiere algo más que la dirección de un equipo.
¿Para qué se hace?	Proporcionar un plan claro y factible para interactuar con los interesados del proyecto a fin de apoyar los intereses del mismo.
¿Por qué se hace?	Identifica el modo en que el proyecto afectará a los interesados, lo que permite al director del proyecto desarrollar diferentes formas de lograr la participación eficaz de los interesados en el proyecto, gestionar sus expectativas y en última instancia, alcanzar los objetivos del proyecto.
¿Cómo se hace?	Este proceso genera el plan de gestión de los interesados, que a su vez contiene planes detallados sobre cómo lograr una gestión eficaz de los interesados. A medida que avanza el proyecto, los miembros de la comunidad de interesados y el nivel requerido de participación pueden cambiar; por tanto, la planificación de la gestión de los interesados es un proceso iterativo que el director del proyecto revisa regularmente.

7.2.24.1 PLAN DE GESTIÓN DE LOS INTERESADOS: El plan de gestión de los interesados es un componente del plan para la dirección del proyecto e identifica las estrategias de gestión necesarias para involucrar a los interesados de manera eficaz. El plan de gestión de los interesados puede ser formal o informal, muy detallado o formulado de manera general, en función de las necesidades del proyecto. Además de los datos recopilados en el registro de interesados, el plan de gestión de los interesados a menudo proporciona:

- Los niveles de participación deseado y actual de los interesados clave;
- El alcance e impacto del cambio para los interesados;
- Las interrelaciones y posible superposición entre interesados que se hayan identificado;
- Los requisitos de comunicación de los interesados para la fase actual del proyecto;

- La información a distribuir entre los interesados, incluidos el lenguaje, formato, contenido y nivel de detalle;
- El motivo para la distribución de dicha información y el impacto esperado en la participación de los interesados;
- El plazo y la frecuencia para la distribución de la información necesaria a los interesados; y
- El método para actualizar y refinar el plan de gestión de los interesados a medida que avanza y se desarrolla el proyecto.

El director del proyecto debe ser consciente de la naturaleza sensible del plan de gestión de los interesados y tomar las precauciones adecuadas. Por ejemplo, la información sobre los interesados reticentes al proyecto puede ser potencialmente perjudicial, y debe prestarse la debida atención con relación a la distribución de dicha información. A la hora de actualizar el plan de gestión de los interesados se debe revisar la validez de los supuestos subyacentes para asegurar que continúan siendo precisos y relevantes.

7.3. FASE 3 “EJECUCION DEL PROYECTO”:

El Grupo de Procesos de Ejecución está compuesto por aquellos procesos realizados para completar el trabajo definido en el plan para la dirección del proyecto a fin de cumplir con las especificaciones del mismo. Este Grupo de Procesos implica coordinar personas y recursos, gestionar las expectativas de los interesados, así como integrar y realizar las actividades del proyecto conforme al plan para la dirección del proyecto.

Durante la ejecución del proyecto, en función de los resultados obtenidos, se puede requerir una actualización de la planificación y una revisión de la línea base. Esto puede incluir cambios en la duración prevista de las actividades,

cambios en la disponibilidad y productividad de los recursos, así como riesgos no previstos. Tales variaciones pueden afectar al plan para la dirección del proyecto o a los documentos del proyecto, y pueden requerir un análisis detallado y el desarrollo de respuestas de dirección de proyectos adecuadas.

Los resultados del análisis pueden dar lugar a solicitudes de cambio que, en caso de ser aprobadas, podrían modificar el plan para la dirección del proyecto u otros documentos del mismo, y posiblemente requerir el establecimiento de nuevas líneas base. Gran parte del presupuesto del proyecto se utilizará en la realización de los procesos del Grupo de Procesos de Ejecución.

La administración profesional de proyectos pide realizar las siguientes tareas para los grupos de proceso de ejecución del proyecto:

7.3.1. DIRIGIR Y GESTIONAR EL TRABAJO DEL PROYECTO:

Tabla 19. Descripción de la herramienta Dirigir y Gestionar el Trabajo del Proyecto.

DIRIGIR Y GESTIONAR EL TRABAJO DEL PROYECTO	
¿Qué es?	Proceso de 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.
¿Para qué se hace?	Proporcionar la dirección general del trabajo del proyecto.
¿Por qué se hace?	Establece como deben el director del proyecto, junto con el equipo de dirección del proyecto, dirigir el desempeño de las actividades planificadas del proyecto y gestionar las diversas interfaces técnicas y de la organización que existen dentro del proyecto. El director debería gestionar asimismo cualquier actividad no planificada y determinar las acciones de respuesta adecuadas a realizar.

<p>¿Cómo se hace?</p>	<p>Las actividades del proceso incluyen, entre otras:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Realizar las actividades necesarias para cumplir con los objetivos del proyecto. • Generar los entregables del proyecto para cumplir con el trabajo planificado en el mismo. • Proporcionar, capacitar y dirigir a los miembros del equipo asignados al proyecto. • Obtener, gestionar y utilizar los recursos, incluidos materiales, herramientas, equipos e instalaciones. • Implementar los métodos y estándares planificados. • Establecer y gestionar los canales de comunicación del proyecto, tanto externos como internos al equipo del proyecto. • Generar datos de desempeño del trabajo, tales como costo, cronograma, avance técnico y de calidad y estado, con el fin de facilitar la realización de las previsiones. • Emitir solicitudes de cambio e implementar los cambios aprobados al alcance, a los planes y al entorno del proyecto. • Gestionar los riesgos e implementar las actividades de respuesta a los mismos. • Gestionar vendedores y proveedores. • Gestionar los interesados y su participación. • Recopilar y documentar las lecciones aprendidas e implementar las actividades aprobadas de mejora del proceso. <p>También se requiere la revisión del impacto de todos los cambios del proyecto y la implementación de los cambios aprobados, que abarcan:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Acción correctiva: Una actividad intencionada que procura realinear el desempeño del trabajo del proyecto con el plan para la dirección del proyecto.
------------------------------	--

	<ul style="list-style-type: none"> • Acción preventiva: Una actividad intencionada que asegura que el desempeño futuro del trabajo del proyecto esté alineado con el plan para la dirección del proyecto. • Reparación de defectos: Una actividad intencionada para modificar un producto o componente de producto no conforme.
--	---

7.3.1.1 ENTREGABLES: Un entregable es cualquier producto, resultado o capacidad de prestar un servicio, único y verificable, que debe producirse para terminar un proceso, una fase o un proyecto. Los entregables son componentes tangibles completados para alcanzar los objetivos del proyecto y pueden incluir elementos del plan para la dirección del proyecto.

7.3.1.2. DATOS DE DESEMPEÑO DEL TRABAJO: Los datos de desempeño del trabajo son las observaciones y mediciones brutas identificadas durante la ejecución de las actividades para llevar a cabo el trabajo del proyecto. Los datos se consideran a menudo como el nivel más bajo de detalle del que pueden extraer información otros procesos. Los datos se recopilan a través de la ejecución de los trabajos y se pasan a los procesos de control de cada una de las áreas de procesos para su posterior análisis. Entre los ejemplos de datos de desempeño del trabajo se incluyen el trabajo completado, los indicadores clave de desempeño, las medidas de desempeño técnico, las fechas de comienzo y finalización de las actividades planificadas, el número de solicitudes de cambio, el número de defectos, los costos reales, las duraciones reales, etc.

7.3.1.3. SOLICITUDES DE CAMBIO: Una solicitud de cambio es una propuesta formal para modificar cualquier documento, entregable o pedir un cambio a la línea base. Una solicitud de cambio aprobada reemplazará el documento, el entregable o la actualización de la línea base asociados y puede resultar en una actualización a otras partes del plan para la dirección del proyecto. Cuando se detectan problemas durante la ejecución del trabajo del proyecto, se emiten solicitudes de cambio que pueden modificar las políticas o los procedimientos, el alcance, el costo, el presupuesto, el cronograma o la calidad del proyecto. Otras solicitudes de cambio incluyen las acciones preventivas o correctivas necesarias para impedir un impacto negativo posterior en el proyecto. Las solicitudes de cambio pueden ser directas o indirectas, originadas interna o externamente, opcionales u obligatorias (ya sea por ley o por contrato), y pueden abarcar:

- Acción correctiva: Una actividad intencionada que procura realinear el desempeño del trabajo del proyecto con el plan para la dirección del proyecto;
- Acción preventiva: Una actividad intencionada que asegura que el desempeño futuro del trabajo del proyecto esté alineado con el plan para la dirección del proyecto;
- Reparación de defectos: Una actividad intencionada para modificar un producto o componente de producto no conforme;
- Actualizaciones: Cambios en los elementos formalmente controlados del proyecto, como documentos, planes, etc., para reflejar ideas o contenidos que se han modificado o añadido.

7.3.2. REALIZAR EL ASEGURAMIENTO DE CALIDAD:

Tabla 20. Descripción de la herramienta Aseguramiento de Calidad.

ASEGURAMIENTO DE CALIDAD	
¿Qué es?	Proceso de auditar los requisitos de calidad y los resultados obtenidos a partir de las medidas de control de calidad, a fin de garantizar que se utilicen los estándares de calidad y las definiciones operativas adecuadas.
¿Para qué se hace?	Facilitar la mejora de los procesos de calidad. Construir confianza en que las salidas futuras o incompletas, también conocidas como trabajo en curso, se completarán de tal manera que se cumplan los requisitos y expectativas establecidos. Cubrir la mejora continua del proceso, que es un medio iterativo de mejorar la calidad de todos los procesos. La mejora continua de procesos reduce las pérdidas y elimina las actividades que no agregan valor. Esto permite que los procesos operen con niveles más altos de eficacia y eficiencia.
¿Por qué se hace?	Implementa un conjunto de acciones y procesos planificados y sistemáticos que se definen en el ámbito del plan de gestión de la calidad del proyecto. Contribuye al estado de certeza sobre la calidad, mediante la prevención de defectos a través de procesos de planificación o de inspección de defectos durante la etapa de implementación del trabajo en curso.
¿Cómo se hace?	A menudo, las actividades de aseguramiento de calidad son supervisadas por un departamento de aseguramiento de calidad o una organización similar. Independientemente de la denominación de la unidad, ésta puede proporcionar apoyo en términos de aseguramiento de calidad al equipo del proyecto, a la dirección de la organización ejecutora, al cliente o patrocinador, así como a otros interesados que no participan activamente en el trabajo del proyecto.

7.3.2.1 SOLICITUDES DE CAMBIO: Las solicitudes de cambio se crean y utilizan como entradas del proceso Realizar el Control Integrado de Cambios, lo que permite tener en cuenta las mejoras recomendadas en su totalidad. Las solicitudes de cambio se utilizan para realizar acciones correctivas, acciones preventivas, o para proceder a la reparación de defectos.

7.3.3. ADQUIRIR EL EQUIPO DEL PROYECTO:

Tabla 21. Descripción de la herramienta Adquirir el Equipo del Proyecto.

ADQUIRIR EL EQUIPO DEL PROYECTO	
¿Qué es?	Proceso de confirmar la disponibilidad de recursos humanos y obtener el equipo necesario para completar las actividades del proyecto.
¿Para qué se hace?	Describir y guiar la selección del equipo y la asignación de responsabilidades para obtener un equipo competente.
¿Por qué se hace?	El hecho de no lograr adquirir los recursos humanos necesarios para el proyecto podría impactar en los cronogramas, los presupuestos, la satisfacción del cliente, la calidad y los riesgos del proyecto. El no disponer de los recursos humanos o de las capacidades suficientes podría disminuir la probabilidad de éxito y, en el peor escenario, podría dar lugar a la cancelación del proyecto.
¿Cómo se hace?	El equipo de dirección del proyecto puede o no tener control directo sobre la selección de los miembros del equipo, debido a convenios colectivos de trabajo, al uso de personal subcontratado, a un entorno de proyecto de tipo matricial, a las relaciones de comunicación interna o externa. El director del proyecto o el equipo de dirección del proyecto debería negociar con eficacia e influir sobre las personas que se encuentran en posición de suministrar los recursos humanos requeridos para el proyecto. Será necesario que el director del proyecto o el equipo de dirección del proyecto reflejen el impacto de la no disponibilidad de los recursos

	humanos necesarios en el cronograma, el presupuesto, los riesgos, la calidad y los planes de capacitación del proyecto, así como en los demás planes para la dirección del mismo.
--	---

7.3.3.1 ASIGNACIONES DE PERSONAL AL PROYECTO: Se considera que el proyecto está dotado de personal cuando se han asignado al equipo las personas adecuadas. La documentación de estas asignaciones puede incluir un directorio del equipo del proyecto, memorandos a los miembros del equipo y nombres incluidos en otras partes del plan para la dirección del proyecto, tales como los organigramas y los cronogramas del proyecto.

7.3.3.2 CALENDARIOS DE RECURSOS: Los calendarios de recursos documentan los períodos de tiempo durante los cuales cada miembro del equipo del proyecto está disponible para trabajar en el proyecto. La creación de un cronograma fiable depende de la adecuada comprensión de la disponibilidad y de las restricciones del cronograma de cada una de las personas, incluidas las zonas horarias, los horarios de trabajo, el período de vacaciones, los feriados o festivos locales y los compromisos con otros proyectos.

7.3.4. DESARROLLAR EL EQUIPO DEL PROYECTO:

Tabla 22. Descripción de la herramienta Desarrollar el Equipo del Proyecto.

DESARROLLAR EL EQUIPO DEL PROYECTO	
¿Qué es?	Proceso de mejorar las competencias, la interacción entre los miembros y el entorno general del equipo para lograr un mejor desempeño del proyecto.
¿Para qué se hace?	Producir como resultado una mejora del trabajo en equipo, mejoras de las habilidades y competencias personales, empleados motivados, reducción

	de las tasas de rotación de personal y un desempeño general del proyecto mejorado.
¿Por qué se hace?	Para lograr un alto desempeño y alcanzar los objetivos del proyecto, los directores de proyecto deben adquirir las habilidades para identificar, conformar, mantener, motivar, liderar e inspirar a los equipos de proyecto.
¿Cómo se hace?	<p>El trabajo en equipo es un factor crítico para el éxito del proyecto, y el desarrollo de equipos de proyecto eficaces es una de las responsabilidades fundamentales del director de proyecto. Los directores de proyecto deben crear un ambiente que facilite el trabajo en equipo; deben motivar constantemente a su equipo proporcionando desafíos y oportunidades, brindando retroalimentación y apoyo de manera oportuna, según las necesidades y reconociendo y recompensando el buen desempeño. Se puede lograr un alto desempeño del equipo mediante una comunicación abierta y efectiva, la creación de oportunidades para desarrollar el espíritu de equipo, el desarrollo de la confianza entre los miembros del equipo, la gestión de conflictos de manera constructiva y fomentando la toma de decisiones y la resolución de problemas colaborativa. El director de proyecto debe solicitar apoyo de la dirección y/o influir en los interesados adecuados a fin de adquirir los recursos necesarios para desarrollar equipos de proyecto eficaces. Desarrollar el equipo del proyecto mejora las habilidades de las personas, sus competencias técnicas, el entorno general del equipo y el desempeño del proyecto. Esto requiere una comunicación clara, oportuna, eficaz y eficiente entre los miembros del equipo a lo largo de la vida del proyecto.</p> <p>Los objetivos de desarrollo de un equipo de proyecto incluyen, entre otros:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mejorar el conocimiento y las habilidades de los miembros del equipo para aumentar su capacidad para completar los entregables del proyecto, disminuir los costos, acortar los cronogramas y mejorar la calidad;

	<ul style="list-style-type: none"> • Mejorar los sentimientos de confianza y cohesión entre los miembros del equipo para elevar la moral, disminuir los conflictos y fomentar el trabajo en equipo; y • Crear una cultura de equipo dinámico, cohesivo y colaborativo para: (1) mejorar la productividad tanto individual como grupal, el espíritu de equipo y la cooperación, y (2) permitir la capacitación cruzada y la tutoría entre los miembros del equipo para intercambiar conocimientos y experiencia.
--	---

7.3.4.1 EVALUACIONES DE DESEMPEÑO DEL EQUIPO: A medida que se implementan esfuerzos de desarrollo del equipo del proyecto, tales como la capacitación, el desarrollo del espíritu de equipo y la coubicación; el equipo de dirección del proyecto realiza evaluaciones, formales o informales, de la eficacia del equipo. Es de esperar que las estrategias y actividades eficaces de desarrollo del equipo mejoren su desempeño, lo cual incrementa la probabilidad de cumplir con los objetivos del proyecto. Los criterios de evaluación del desempeño del equipo deben ser establecidos por todas las partes pertinentes e incorporados en las entradas del proceso Desarrollar el Equipo del Proyecto.

El desempeño de un equipo exitoso se mide en términos de éxito técnico conforme a objetivos previamente acordados para el proyecto (incluidos los niveles de calidad), de desempeño según el cronograma del proyecto (finalizado en el plazo requerido) y de desempeño según el presupuesto (finalizado dentro de las restricciones financieras). Los equipos de alto desempeño se caracterizan por este funcionamiento orientado a las tareas y a los resultados. La evaluación de la eficacia de un equipo puede incluir indicadores tales como:

- Mejoras en las habilidades que permiten a las personas realizar las tareas de manera más eficaz,
- Mejoras a nivel de las competencias que ayudan al equipo a funcionar mejor como equipo,
- Reducción del índice de rotación del personal, y
- Mayor cohesión del equipo en que los miembros comparten abiertamente información y experiencias y se ayudan mutuamente para mejorar el desempeño general del proyecto.

Como resultado de la realización de una evaluación de desempeño general del equipo, el equipo de dirección del proyecto puede identificar la capacitación, el entrenamiento, la tutoría, la asistencia o los cambios requeridos para mejorar el desempeño del equipo. Esto debería incluir también la identificación de los recursos adecuados o requeridos para alcanzar e implementar las mejoras identificadas en la evaluación. Estos recursos y recomendaciones para la mejora del equipo se deben documentar adecuadamente y remitir a las partes pertinentes.

7.3.5. DIRIGIR EL EQUIPO DEL PROYECTO:

Tabla 23. Descripción de la herramienta Desarrollar el Equipo del Proyecto.

DIRIGIR EL EQUIPO DEL PROYECTO	
¿Qué es?	Proceso de seguimiento del desempeño de los miembros del equipo, proporcionar retroalimentación, resolver problemas y gestionar los cambios en el equipo con el fin de optimizar el desempeño del proyecto.

¿Para qué se hace?	Influir en el comportamiento del equipo, gestionar los conflictos, resolver los problemas y evaluar el desempeño de los miembros del equipo.
¿Por qué se hace?	Fomenta el trabajo en equipo e integra los esfuerzos de los miembros del equipo, a fin de crear equipos de alto desempeño.
¿Cómo se hace?	Como resultado de dirigir el equipo del proyecto, se envían solicitudes de cambio, se actualiza el plan de gestión de los recursos humanos, se resuelven los problemas, se suministran datos de entrada para las evaluaciones del desempeño y se añaden lecciones aprendidas a la base de datos de la organización. La dirección del equipo implica una combinación de habilidades con especial énfasis en la comunicación, la gestión de conflictos, la negociación y el liderazgo. Los directores de proyecto deben asignar tareas desafiantes a los miembros del equipo y otorgar reconocimiento por el alto desempeño.

7.3.5.1 SOLICITUDES DE CAMBIO: Los cambios en el personal, ya sea por elección o por eventos incontrolables, pueden ejercer un impacto sobre el resto del plan para la dirección del proyecto. Cuando las situaciones del personal afectan al equipo del proyecto apartándolo del plan para la dirección del proyecto, ocasionando que se extienda el cronograma o que se exceda el presupuesto, por ejemplo, puede procesarse una solicitud de cambio mediante el proceso de Realizar el Control Integrado de Cambios.

Los cambios en el personal pueden incluir asignar a las personas actividades diferentes, subcontratar parte del trabajo y reemplazar a los miembros del equipo que dejan la organización. Las acciones preventivas son aquellas acciones que se desarrollan para reducir la probabilidad y/o el impacto de los problemas antes de que ocurran. Estas acciones pueden incluir la capacitación cruzada para reducir los problemas durante las ausencias de

los miembros del equipo del proyecto y la aclaración adicional de roles para asegurar que se cumplan todas las responsabilidades.

7.3.6. GESTIONAR LAS COMUNICACIONES:

Tabla 24. Descripción de la herramienta Gestionar las Comunicaciones.

GESTIONAR LAS COMUNICACIONES	
¿Qué es?	Proceso de crear, recopilar, distribuir, almacenar, recuperar, y realizar la disposición final de la información del proyecto de acuerdo con el plan de gestión de las comunicaciones.
¿Para qué se hace?	Permitir un flujo de comunicaciones eficaz y eficiente entre los interesados del proyecto.
¿Por qué se hace?	Este proceso va más allá de la distribución de información relevante y procura asegurar que la información que se comunica a los interesados del proyecto haya sido generada adecuadamente, recibida y comprendida. También proporciona oportunidades para que los interesados realicen solicitudes de información adicional, de aclaración y de debate.
¿Cómo se hace?	<p>Las técnicas y consideraciones para conseguir una gestión eficaz de las comunicaciones incluyen, entre otras:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modelos emisor-receptor: Incorporar ciclos de retroalimentación para proporcionar oportunidades de interacción/participación y eliminar barreras de comunicación. • Elección del medio: Descripción precisa de las situaciones en las que es preferible una comunicación escrita u oral, cuándo escribir un memorando informal o un informe formal, y cuándo comunicarse cara a cara o por correo electrónico. • Estilo de redacción: Uso apropiado de la voz activa frente a la voz pasiva, estructura de las oraciones y selección de palabras. • Técnicas de gestión de reuniones: Preparar una agenda y abordar los conflictos.

	<ul style="list-style-type: none"> • Técnicas de presentación: Conciencia del impacto del lenguaje corporal y el diseño de ayudas visuales. • Técnicas de facilitación: Construir el consenso y superar los obstáculos. • Técnicas de escucha: Escucha activa (captar, aclarar y confirmar comprensión) y eliminación de barreras que afectan negativamente a la comprensión.
--	--

7.3.6.1. COMUNICACIONES DEL PROYECTO: *El proceso Gestionar las Comunicaciones incluye las actividades requeridas para crear, distribuir, recibir, confirmar y comprender la información. Las comunicaciones del proyecto incluyen, entre otras, los informes de desempeño, el estado de los entregables, el avance del cronograma y los costos incurridos. Las comunicaciones del proyecto pueden variar considerablemente y son influenciadas por factores como la urgencia y el impacto del mensaje, su método de entrega y el nivel de confidencialidad, entre otros.*

7.3.7. EFECTUAR LAS ADQUISICIONES:

Tabla 25. Descripción de la herramienta Efectuar las Adquisiciones.

EFECTUAR LAS ADQUISICIONES	
¿Qué es?	Proceso de obtener respuestas de los vendedores, seleccionarlos y adjudicarles un contrato.
¿Para qué se hace?	Permitir alinear las expectativas de los interesados internos y externos a través de acuerdos establecidos.
¿Por qué se hace?	A lo largo del proceso, el equipo recibirá ofertas y propuestas, y aplicará criterios de selección definidos previamente para seleccionar uno o más vendedores que estén calificados para efectuar el trabajo y que sean aceptables como tales.

<p>¿Cómo se hace?</p>	<p>En el caso de adquisiciones importantes, es posible reiterar el proceso general de solicitar respuestas de vendedores y evaluar dichas respuestas. Se puede elaborar una lista restringida de vendedores calificados basándose en una propuesta preliminar. Puede realizarse entonces una evaluación más detallada, fundada en un documento de requisitos más específico e integral, solicitado a los vendedores que integran la lista restringida. Además, las herramientas y técnicas aquí descritas pueden utilizarse solas o combinadas de cara a seleccionar vendedores. Por ejemplo, se puede utilizar un sistema de ponderación para:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Seleccionar un único vendedor al que se solicitará la firma de un contrato estándar; y • Establecer una secuencia de negociación mediante la clasificación de todas las propuestas según puntuaciones ponderadas asignadas a cada una de ellas.
------------------------------	--

7.3.7.1. VENEDORES SELECCIONADOS: Los vendedores seleccionados son aquellos para los que, en función del resultado de la evaluación de la propuesta u oferta, se ha establecido que se encuentran en un rango competitivo, y quienes han negociado un contrato preliminar que se convertirá en el contrato real cuando se formalice la adjudicación. La aprobación final de todas las adquisiciones complejas, de alto valor y alto riesgo, requiere por lo general la aprobación de los directivos de la organización antes de la adjudicación.

7.3.7.2. ACUERDOS: Un acuerdo de adquisición incluye términos y condiciones y puede incorporar otros aspectos especificados por el comprador para establecer lo que el vendedor debe realizar o proporcionar. Es responsabilidad del equipo de dirección del proyecto el asegurar que todos los acuerdos satisfagan las necesidades específicas del proyecto y que a la vez respeten las políticas de la organización en materia de adquisiciones. Según el área de aplicación, los acuerdos también pueden denominarse convenios, contratos, subcontratos u órdenes de compra. Independientemente de la complejidad del documento, un contrato es un acuerdo legal vinculante para las partes, que obliga al vendedor a proporcionar los productos, servicios o resultados especificados, y al comprador a retribuir al vendedor. Un contrato establece una relación legal sujeta a resolución en los tribunales. Los principales componentes del documento de un acuerdo varían, pero en general incluyen, entre otros:

- El enunciado del trabajo o los entregables,
- La línea base del cronograma,
- Los informes de desempeño,
- El período de ejecución,
- Los roles y las responsabilidades,
- El lugar de desempeño del vendedor,
- Los precios,
- Las condiciones de pago,
- El lugar de entrega,
- Los criterios de inspección y aceptación,
- Las garantías,
- El soporte del producto,
- Los límites de responsabilidad,
- Los honorarios y los anticipos,
- Las sanciones,

- Los incentivos,
- El seguro y las fianzas de cumplimiento,
- La aprobación de los subcontratistas subordinados,
- El tratamiento de las solicitudes de cambio, y
- La cláusula de finalización y los mecanismos de resolución alternativa de controversias (ADR). El método ADR se puede fijar con antelación, como parte de la adjudicación de la adquisición.

7.3.8. GESTIONAR LA PARTICIPACION DE LOS INTERESADOS:

Tabla 26. Descripción de la herramienta Gestionar la Participación de los Interesados.

GESTIONAR LA PARTICIPACION DE LOS INTERESADOS	
¿Qué es?	Proceso de comunicarse y trabajar con los interesados para satisfacer sus necesidades / expectativas, abordar los incidentes en el momento en que ocurren y fomentar la participación adecuada de los interesados en las actividades del proyecto a lo largo del ciclo de vida del mismo.
¿Para qué se hace?	Permitir al director del proyecto incrementar el apoyo y minimizar la resistencia por parte de los interesados, aumentando significativamente las posibilidades de lograr el éxito del proyecto.
¿Por qué se hace?	Ayuda a aumentar la probabilidad de éxito del proyecto al asegurar que los interesados comprenden claramente las metas, objetivos, beneficios y riesgos del mismo. Esto les permite apoyar el proyecto de forma activa y ayudar en la orientación de las actividades y en las decisiones del proyecto. Al anticipar la reacción de las personas frente al proyecto, pueden implementarse acciones proactivas a fin de obtener apoyo o minimizar los impactos negativos.
¿Cómo se hace?	Gestionar la Participación de los Interesados implica realizar actividades tales como: <ul style="list-style-type: none"> • Involucrar a los interesados en las etapas adecuadas del proyecto para obtener o confirmar su compromiso continuo con el éxito del mismo;

	<ul style="list-style-type: none"> • Gestionar las expectativas de los interesados mediante negociación y comunicación para asegurar que se alcancen los objetivos del proyecto; • Abordar posibles inquietudes que aún no representan incidentes y anticipar futuros problemas que puedan plantear los interesados. Dichas inquietudes deben identificarse y analizarse tan pronto sea posible para evaluar los riesgos asociados al proyecto; y • Aclarar y resolver los incidentes que han sido identificados.
--	--

7.3.8.1 REGISTRO DE INCIDENTES: La gestión de la participación de los interesados puede dar lugar al desarrollo de un registro de incidentes. Este registro se actualiza a medida que se identifican nuevos incidentes y se resuelven los incidentes actuales.

7.4. FASE 4: “MONITOREO Y CONTROL DEL PROYECTO”: El Grupo de Procesos de Monitoreo y Control está compuesto por aquellos procesos requeridos para rastrear, analizar y dirigir el progreso y el desempeño del proyecto, para identificar áreas en las que el plan requiera cambios y para iniciar los cambios correspondientes. El beneficio clave de este Grupo de Procesos radica en que el desempeño del proyecto se mide y se analiza a intervalos regulares, y también como consecuencia de eventos adecuados o de determinadas condiciones de excepción, a fin de identificar variaciones respecto del plan para la dirección del proyecto. El Grupo de Procesos de Monitoreo y Control también implica:

- Controlar los cambios y recomendar acciones correctivas o preventivas para anticipar posibles problemas,
- Monitorear las actividades del proyecto, comparándolas con el plan para la dirección del proyecto y con la línea base para la medición del desempeño del proyecto, e

- Influir en los factores que podrían eludir el control integrado de cambios o la gestión de la configuración, de modo que únicamente se implementen cambios aprobados.

Este monitoreo continuo proporciona al equipo del proyecto conocimiento sobre la salud del proyecto y permite identificar las áreas que requieren más atención.

El Grupo de Procesos de Monitoreo y Control no sólo monitorea y controla el trabajo que se está realizando dentro de un Grupo de Procesos, sino que también monitorea y controla el esfuerzo global dedicado al proyecto. En proyectos de varias fases, el Grupo de Procesos de Monitoreo y Control coordina las fases del proyecto a fin de implementar las acciones correctivas o preventivas necesarias para que el proyecto cumpla con el plan para la dirección del proyecto. Esta revisión puede dar lugar a actualizaciones recomendadas y aprobadas del plan para la dirección del proyecto. Por ejemplo, el incumplimiento de la fecha de finalización de una actividad puede requerir ajustes y soluciones de compromiso entre los objetivos de presupuesto y de cronograma. Con el fin de reducir o controlar los gastos generales, se puede considerar la implantación de procedimientos de gestión por excepción y otras técnicas de gestión.

La administración profesional de proyectos pide realizar las siguientes tareas para los grupos de proceso de monitoreo y control del proyecto:

7.4.1 MONITOREAR Y CONTROLAR EL TRABAJO DEL PROYECTO:

Tabla 27. Descripción de la herramienta Monitorear y Controlar el Trabajo del Proyecto.

MONITOREAR Y CONTROLAR EL TRABAJO DEL PROYECTO	
¿Qué es?	Proceso de dar seguimiento, revisar e informar el avance a fin de cumplir con los objetivos de desempeño definidos en el plan para la dirección del proyecto.
¿Para qué se hace?	Permitir a los interesados comprender el estado actual del proyecto, las medidas adoptadas y las proyecciones del presupuesto, el cronograma y el alcance.
¿Por qué se hace?	Determina acciones preventivas o correctivas, o la modificación de los planes de acción y el seguimiento de los mismos para determinar si las acciones emprendidas permitieron resolver el problema de desempeño.
¿Cómo se hace?	<p>El monitoreo es un aspecto de la dirección del proyecto que se realiza a lo largo de todo el proyecto. Consiste en recopilar, medir y distribuir la información relativa al desempeño, y en evaluar las mediciones y las tendencias que van a permitir efectuar mejoras al proceso. El monitoreo continuo permite al equipo de dirección del proyecto conocer la salud del proyecto e identificar las áreas que puedan requerir una atención especial.</p> <p>El proceso Monitorear y Controlar el Trabajo del Proyecto se ocupa de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comparar el desempeño real del proyecto con respecto al plan para la dirección del proyecto; • Evaluar el desempeño para determinar la necesidad de una acción preventiva o correctiva y en su caso recomendar aquellas que se consideran pertinentes; • Identificar nuevos riesgos y analizar, revisar y monitorear los riesgos existentes del proyecto, para asegurarse de que se identifiquen los riesgos, se informe sobre su estado y se implementen los planes apropiados de respuesta a los riesgos; • Mantener, durante la ejecución del proyecto, una base de información precisa y oportuna relativa al producto o a los productos del proyecto y a su documentación relacionada;

	<ul style="list-style-type: none"> • Proporcionar la información necesaria para sustentar el informe de estado, la medida del avance y los pronósticos; • Proporcionar pronósticos que permitan actualizar la información relativa al costo y al cronograma actuales; • Monitorear la implementación de los cambios aprobados cuando éstos se producen; e • Informar adecuadamente sobre el avance del proyecto y su estado a la dirección del programa, cuando el proyecto forma parte de un programa global.
--	--

7.4.1.1 SOLICITUDES DE CAMBIO:

Los cambios pueden incluir, entre otros:

- Acción correctiva: Una actividad intencionada que procura realinear el desempeño del trabajo del proyecto con el plan para la dirección del proyecto;
- Acción preventiva: Una actividad intencionada que asegura que el desempeño futuro del trabajo del proyecto esté alineado con el plan para la dirección del proyecto; y
- Reparación de defectos: Una actividad intencionada para modificar un producto o componente de producto no conforme.

7.4.2. REALIZAR EL CONTROL INTEGRADO DE CAMBIOS:

Tabla 28. Descripción de la herramienta Realizar el Control Integrado de Cambios.

REALIZAR EL CONTROL INTEGRADO DE CAMBIOS	
¿Qué es?	Proceso que consiste en analizar todas las solicitudes de cambios, aprobar los mismos y gestionar los cambios a los entregables, los activos de los procesos de la organización, los documentos del proyecto y el plan para la dirección del proyecto, así como comunicar las decisiones correspondientes.
¿Para qué se hace?	Permitir que los cambios documentados dentro del proyecto sean considerados de un modo integrado y simultáneamente reducir el riesgo del proyecto, el cual a menudo surge de cambios realizados sin tener en cuenta los objetivos o planes generales del proyecto.
¿Por qué se hace?	Revisa todas las solicitudes de cambio o modificaciones a documentos del proyecto, entregables, líneas base o plan para la dirección del proyecto y aprueba o rechaza los cambios.
¿Cómo se hace?	<p>El proceso Realizar el Control Integrado de Cambios interviene desde el inicio del proyecto hasta su finalización y es responsabilidad última del director del proyecto. El plan para la dirección del proyecto, el enunciado del alcance del proyecto y otros entregables se mantienen actualizados por medio de una gestión rigurosa y continua de los cambios, ya sea rechazándolos o aprobándolos, de manera tal que se asegure que sólo los cambios aprobados se incorporen a una línea base revisada.</p> <p>Cualquier interesado involucrado en el proyecto puede solicitar cambios. Aunque los cambios pueden iniciarse verbalmente, deben registrarse por escrito e ingresarse al sistema de gestión de cambios y/o al sistema de gestión de la configuración. Las solicitudes de cambio están sujetas a los procesos especificados en los sistemas de control de cambios y de la configuración. Estos procesos de solicitud de cambios pueden requerir información sobre los impactos estimados en el tiempo y en el costo.</p> <p>Cada una de las solicitudes de cambio documentadas debe ser aprobada o rechazada por un responsable, generalmente el patrocinador o el director</p>

	<p>del proyecto. Dicho responsable estará identificado en el plan para la dirección del proyecto o en los procedimientos de la organización. Si fuera necesario, el proceso Realizar el Control Integrado de Cambios incorporará un comité de control de cambios (CCB), que es un grupo formalmente constituido responsable de revisar, evaluar, aprobar, retrasar o rechazar los cambios en el proyecto, así como de registrar y comunicar dichas decisiones.</p> <p>Las solicitudes de cambio aprobadas pueden requerir la revisión o reelaboración de estimaciones de costos, secuencias de actividades, fechas programadas, necesidades de recursos y análisis de alternativas de respuesta a los riesgos. Estos cambios pueden requerir ajustes al plan para la dirección del proyecto u otros documentos del proyecto. El nivel de control de cambios utilizado depende del área de aplicación, de la complejidad del proyecto específico, de los requisitos del contrato, y del contexto y el entorno en los que se ejecuta el proyecto. Algunas solicitudes de cambio pueden requerir la aprobación del cliente o del patrocinador tras la aprobación por el CCB, a no ser que aquéllos formen parte del mismo.</p> <p>El control de la configuración se centra en la especificación, tanto de los entregables como de los procesos, mientras que el control de cambios está orientado a identificar, documentar y aprobar o rechazar los cambios a los documentos, entregables o líneas base del proyecto. A continuación, se mencionan algunas de las actividades de gestión de la configuración que se incluyen dentro del proceso:</p> <ul style="list-style-type: none">• Identificación de la configuración: La identificación y selección de un elemento de configuración proporciona la base para la que se define y verifica la configuración del producto, con la que se etiquetan los productos y documentos, se gestionan los cambios y se establece la responsabilidad.
--	--

	<ul style="list-style-type: none"> • Seguimiento del estado de la configuración: La información se registra y se reporta con respecto a cuándo deben proporcionarse datos pertinentes acerca de un elemento de configuración. Esta información incluye un listado de la identificación de la configuración aprobada, el estado de los cambios propuestos a la configuración y el estado de implementación de los cambios aprobados. • Verificación y auditoría de la configuración: La verificación y las auditorías de la configuración aseguran que la composición de elementos de configuración de un proyecto es correcta y que los cambios correspondientes se registran, se evalúan, se aprueban, se revisan y se implementan correctamente. Esto asegura el cumplimiento de los requisitos funcionales definidos en los documentos de configuración.
--	---

7.4.3. VALIDAR EL ALCANCE:

Tabla 29. Descripción de la herramienta Validar el Alcance.

VALIDAR EL ALCANCE	
¿Qué es?	Proceso de formalizar la aceptación de los entregables del proyecto que se hayan completado.
¿Para qué se hace?	Aportar objetividad al proceso de aceptación y aumentar las posibilidades de que el producto, servicio o resultado final sea aceptado mediante la validación de cada entregable individual.
¿Por qué se hace?	El proceso Validar el Alcance difiere del proceso Controlar la Calidad en que el primero se ocupa principalmente de la aceptación de los entregables, mientras que el control de calidad se ocupa fundamentalmente de corroborar la corrección de los entregables y su cumplimiento con los requisitos de calidad especificados para los mismos. Por lo general, el proceso Controlar la Calidad se lleva a cabo antes del

	proceso Validar el Alcance, aunque ambos procesos pueden efectuarse en paralelo.
¿Cómo se hace?	Los entregables verificados obtenidos del proceso Controlar la Calidad se revisan con el cliente o con el patrocinador para asegurarse que se han completado satisfactoriamente y que han recibido su aceptación formal. En este proceso, las salidas obtenidas como resultado de los procesos de Planificación en el Área de Conocimiento de Gestión del Alcance del Proyecto, tales como la documentación de requisitos o la línea base del alcance, así como los datos de desempeño del trabajo obtenidos de los procesos de Ejecución en otras Áreas de Conocimiento, constituyen la base para realizar la validación y la aceptación final.

7.4.3.1 ENTREGABLES ACEPTADOS: *Los entregables que cumplen con los criterios de aceptación son formalmente firmados y aprobados por el cliente o el patrocinador. La documentación formal recibida del cliente o del patrocinador que reconoce la aceptación formal de los entregables del proyecto por parte de los interesados es transferida al proceso Cerrar el Proyecto o Fase.*

7.4.4. CONTROLAR EL ALCANCE: Controlar el Alcance es el proceso en el cual se monitorea el estado del alcance del proyecto y del producto, y se gestionan cambios a la línea base del alcance. El beneficio clave de este proceso es que permite mantener la línea base del alcance a lo largo del proyecto.

El control del alcance del proyecto asegura que todos los cambios solicitados o las acciones preventivas o correctivas recomendadas se procesen a través del proceso Realizar el Control Integrado de Cambios. El proceso Controlar

el Alcance también se utiliza para gestionar los cambios reales cuando suceden y se integra con los otros procesos de control. La expansión incontrolada del alcance del producto o del proyecto sin ajustes de tiempo, costo y recursos se denomina corrupción o deformación del alcance. Los cambios son inevitables; por lo tanto, es obligatorio para todo proyecto contar con algún tipo de proceso de control de cambios.

7.4.4.1 INFORMACION DE DESEMPEÑO DEL TRABAJO: *La información de desempeño del trabajo producida incluye correlaciones y contexto sobre el desempeño del alcance del proyecto en comparación con la línea base del alcance. Puede incluir las categorías de los cambios recibidos, las variaciones del alcance identificadas y sus causas, el impacto de éstas en el cronograma o en el costo, y el pronóstico del desempeño futuro del alcance. Esta información proporciona una base para tomar decisiones relativas al alcance.*

7.4.5. CONTROLAR EL CRONOGRAMA: Controlar el Cronograma es el proceso de monitorear el estado de las actividades del proyecto para actualizar el avance del mismo y gestionar los cambios de la línea base del cronograma a fin de cumplir el plan. El beneficio clave de este proceso es que proporciona los medios para detectar desviaciones con respecto al plan y establecer acciones correctivas y preventivas para minimizar el riesgo. La actualización del modelo de programación requiere conocer el desempeño real hasta la fecha. Un cambio cualquiera de la línea base del cronograma únicamente se puede aprobar a través del proceso Realizar el Control Integrado de Cambios.

Controlar el Cronograma, como componente del proceso Realizar el Control Integrado de Cambios, se ocupa de:

- Determinar el estado actual del cronograma del proyecto,
- Influir en los factores que generan cambios en el cronograma,
- Determinar si el cronograma del proyecto ha cambiado, y
- Gestionar los cambios reales conforme se producen.

En caso de que se utilice algún enfoque ágil, el proceso Controlar el Cronograma se ocupa de:

- Determinar el estado actual del cronograma del proyecto mediante la comparación de la cantidad total de trabajo entregado y aceptado con respecto a las estimaciones de trabajo completado para el ciclo de tiempo transcurrido,
- Llevar a cabo revisiones retrospectivas (revisiones programadas para registrar las lecciones aprendidas) de cara a corregir y mejorar procesos si fuera necesario,
- Volver a priorizar el trabajo pendiente (pila),
- Determinar el ritmo a que se generan, validan y aceptan los entregables (velocidad) en tiempo por iteración (duración acordada del ciclo de trabajo, normalmente dos semanas o un mes),
- Determinar que el cronograma del proyecto ha cambiado, y
- Gestionar los cambios reales conforme se producen.

7.4.5.1 INFORMACION DE DESEMPEÑO DEL TRABAJO: Los valores calculados de los indicadores de desempeño en el tiempo SV (Variación del Cronograma) y SPI (Índice de Desempeño del Cronograma) para los componentes de la EDT/WBS, y en particular los paquetes de trabajo y las cuentas de control, se documentan y comunican a los interesados.

7.4.5.2. PRONOSTICO DEL CRONOGRAMA: Los pronósticos del cronograma son estimaciones o predicciones de condiciones y eventos en el futuro del proyecto, basados en la información y el conocimiento disponibles en el momento de realizar el pronóstico. Los pronósticos se actualizan y emiten nuevamente sobre la base de la información de desempeño del trabajo suministrada a medida que se desarrolla el proyecto. La información se basa en el desempeño pasado del proyecto y en el desempeño previsto para el futuro e incluye indicadores de valor ganado que podrían tener impacto sobre el proyecto en el futuro.

7.4.6. CONTROLAR LOS COSTOS: Controlar los Costos es el proceso de monitorear el estado del proyecto para actualizar sus costos y gestionar cambios de la línea base de costo. El beneficio clave de este proceso es que proporciona los medios para detectar desviaciones con respecto al plan con objeto de tomar acciones correctivas y minimizar el riesgo.

Para actualizar el presupuesto es necesario conocer los costos reales en los que se ha incurrido hasta la fecha. Cualquier incremento con respecto al presupuesto autorizado sólo se puede aprobar a través del proceso de Realizar el Control Integrado de Cambios. Monitorear el gasto de fondos sin tener en cuenta el valor del trabajo que se está realizando y que corresponde a ese gasto tiene poco valor para el proyecto, más allá de permitir que el equipo del proyecto se mantenga dentro de los márgenes de los fondos

autorizados. Gran parte del esfuerzo de control de costos se dedica a analizar la relación entre los fondos del proyecto consumidos y el trabajo real efectuado correspondiente a dichos gastos. La clave para un control de costos eficaz es la gestión de la línea base de costos aprobada y la de los cambios a esa línea base. El control de costos del proyecto incluye:

- Influir sobre los factores que producen cambios a la línea base de costos autorizada;
- Asegurar que todas las solicitudes de cambio se lleven a cabo de manera oportuna;
- Gestionar los cambios reales cuando y conforme suceden;
- Asegurar que los gastos no excedan los fondos autorizados por período, por componente de la EDT/WBS, por actividad y para el proyecto en su totalidad;
- Monitorear el desempeño del costo para detectar y comprender las variaciones con respecto a la línea base aprobada de costos;
- Monitorear el desempeño del trabajo con relación a los gastos en los que se ha incurrido;
- Evitar que se incluyan cambios no aprobados en los informes sobre utilización de costos o de recursos;
- Informar a los interesados pertinentes acerca de todos los cambios aprobados y costos asociados; y

- Realizar las acciones necesarias para mantener los excesos de costos previstos dentro de límites aceptables.

7.4.6.1. INFORMACION DE DESEMPEÑO DEL TRABAJO: Los valores calculados de CV (Variación del Costo), SV (Variación del Cronograma), CPI (Índice de Desempeño del Costo) y SPI (Índice de Desempeño del Cronograma), así como los valores de VAC (Variación a la Conclusión del Proyecto) para los componentes de la EDT/WBS, en particular los paquetes de trabajo y las cuentas de control, se documentan y comunican a los interesados.

7.4.6.2. PRONOSTICOS DE COSTOS: El valor EAC (Pronostico de la Estimación a la Conclusión del Proyecto) calculado o ascendente debe documentarse y comunicarse a los interesados.

7.4.7. CONTROLAR LA CALIDAD: Controlar la Calidad es el proceso de monitorear y registrar los resultados de la ejecución de las actividades de calidad, a fin de evaluar el desempeño y recomendar los cambios necesarios. Los beneficios clave de este proceso incluyen: (1) identificar las causas de una calidad deficiente del proceso o del producto y recomendar y/o implementar acciones para eliminarlas, y (2) validar que los entregables y el trabajo del proyecto cumplen con los requisitos especificados por los interesados clave para la aceptación final.

El proceso Controlar la Calidad utiliza un conjunto de técnicas operativas y de tareas para verificar que las salidas entregadas cumplirán los requisitos. Se debería utilizar el aseguramiento de la calidad durante las fases de planificación y de ejecución del proyecto para proporcionar confianza respecto al cumplimiento de los requisitos de los interesados, y se debería emplear el control de calidad durante las fases de ejecución y de cierre del

proyecto para demostrar formalmente, con datos fiables, que se han cumplido los criterios de aceptación del patrocinador y/o del cliente.

El equipo de dirección del proyecto debería tener un conocimiento práctico de los procesos estadísticos de control para evaluar los datos contenidos en las salidas del control de calidad. Entre otros aspectos, puede resultar útil para el equipo conocer la diferencia entre los siguientes pares de términos:

- Prevención (evitar que haya errores en el proceso) e inspección (evitar que los errores lleguen a manos del cliente).
- Muestreo por atributos (el resultado es conforme o no conforme) y muestreo por variables (el resultado se mide según una escala continua que refleja el grado de conformidad).
- Tolerancias (rango establecido para los resultados aceptables) y límites de control (que identifican las fronteras de la variación normal para un proceso o rendimiento del proceso estadísticamente estables).

7.4.7.1. MEDICIONES DE CONTROL DE CALIDAD: Las mediciones de control de calidad son los resultados documentados de las actividades de control de calidad. Deben recogerse en el formato especificado en el proceso de Planificar la Gestión de la Calidad.

7.4.7.2. CAMBIOS VALIDADOS: Cualquier elemento que haya sido cambiado o reparado deberá ser inspeccionado y deberá ser aceptado o rechazado antes de emitir una notificación de la decisión. Puede ser necesario el retrabajo en cualquier elemento que haya sido rechazado.

7.4.7.3. ENTREGABLES VERIFICADOS: Uno de los objetivos del control de calidad es determinar la conformidad de los entregables. Los entregables validados constituyen el resultado de la ejecución del proceso de Controlar la Calidad. Los entregables validados constituyen una entrada al proceso Validar el Alcance para su aceptación formal.

7.4.7.4. INFORMACION DE DESEMPEÑO DEL TRABAJO: La información de desempeño del trabajo consiste en los datos de desempeño recopilados de varios procesos de control, analizados en contexto e integrados sobre la base de las relaciones entre áreas. Algunos ejemplos incluyen tanto la información del cumplimiento de los requisitos como causas de rechazo, trabajo adicional requerido, o necesidad de ajustes en el proceso.

7.4.8. CONTROLAR LAS COMUNICACIONES: Controlar las Comunicaciones es el proceso de monitorear y controlar las comunicaciones a lo largo de todo el ciclo de vida del proyecto para asegurar que se satisfagan las necesidades de información de los interesados del proyecto. El beneficio clave de este proceso es que asegura, en cualquier momento, un flujo óptimo de información entre todos los participantes de la comunicación.

El proceso Controlar las Comunicaciones puede desencadenar una iteración de los procesos Planificar la Gestión de las Comunicaciones y/o Gestionar las Comunicaciones. Esta iteración ilustra la naturaleza continua de los procesos de Gestión de las Comunicaciones del Proyecto. Algunos elementos concretos de comunicación, tales como incidentes o indicadores clave de desempeño (p.ej., cronograma, costo y calidad reales frente a planificados), pueden desencadenar una revisión inmediata, mientras que otros no lo harán. El impacto y las repercusiones de las comunicaciones del proyecto deben evaluarse y controlarse cuidadosamente para asegurar que

se entrega el mensaje adecuado a la audiencia adecuada en el momento adecuado.

7.4.8.1. INFORMACION DE DESEMPEÑO DEL TRABAJO: La información de desempeño del trabajo organiza y resume los datos de desempeño recopilados. Estos datos de desempeño normalmente proporcionan información sobre el estado y el avance del proyecto con el nivel de detalle requerido por los diferentes interesados. Esta información luego se comunica a los interesados adecuados.

7.4.9. CONTROLAR LOS RIESGOS: Controlar los Riesgos es el proceso de implementar los planes de respuesta a los riesgos, dar seguimiento a los riesgos identificados, monitorear los riesgos residuales, identificar nuevos riesgos y evaluar la efectividad del proceso de gestión de los riesgos a través del proyecto. El beneficio clave de este proceso es que mejora la eficiencia del enfoque de la gestión de riesgos a lo largo del ciclo de vida del proyecto para optimizar de manera continua las respuestas a los riesgos.

Las respuestas a los riesgos planificadas que se incluyen en el registro de riesgos se ejecutan durante el ciclo de vida del proyecto, pero el trabajo del proyecto debe monitorearse continuamente para detectar riesgos nuevos, riesgos que cambian o que se tornan obsoletos.

El proceso Controlar los Riesgos aplica técnicas tales como el análisis de variación y de tendencias, que requieren el uso de información de desempeño generada durante la ejecución del proyecto. Otras finalidades del proceso Controlar los Riesgos consisten en determinar si:

- Los supuestos del proyecto siguen siendo válidos,

- Los análisis muestran que un riesgo evaluado ha cambiado o puede descartarse,
- Se respetan las políticas y los procedimientos de gestión de riesgos, y
- Las reservas para contingencias de costo o cronograma deben modificarse para alinearlas con la evaluación actual de los riesgos.

El proceso Controlar los Riesgos puede implicar la selección de estrategias alternativas, la ejecución de un plan de contingencia o de reserva, la implementación de acciones correctivas y la modificación del plan para la dirección del proyecto. El propietario de la respuesta a los riesgos informa periódicamente al director del proyecto sobre la eficacia del plan, sobre cualquier efecto no anticipado y sobre cualquier corrección necesaria para gestionar el riesgo adecuadamente. Controlar los Riesgos también implica una actualización de los activos de los procesos de la organización, incluidas las bases de datos de lecciones aprendidas del proyecto y las plantillas de gestión de riesgos, para beneficio de proyectos futuros.

7.4.10. CONTROLAR LAS ADQUISICIONES: Controlar las Adquisiciones es el proceso de gestionar las relaciones de adquisiciones, monitorear la ejecución de los contratos y efectuar cambios y correcciones al contrato según corresponda. El beneficio clave de este proceso es que garantiza que el desempeño tanto del vendedor como del comprador satisface los requisitos de adquisición de conformidad con los términos del acuerdo legal.

Tanto el comprador como el vendedor administrarán el contrato de adquisición con finalidades similares. Cada uno de ellos debe asegurar que ambas partes cumplan con sus respectivas obligaciones contractuales y que sus propios derechos legales se encuentren protegidos. Debido a la

naturaleza legal de la relación contractual, resulta fundamental que el equipo de dirección del proyecto tenga conocimiento de las implicaciones legales de las medidas que se toman al controlar una adquisición. En proyectos mayores, con múltiples proveedores, uno de los aspectos clave de la administración del contrato es la gestión de las interfaces entre los distintos proveedores.

Debido a diferencias en las estructuras organizacionales, muchas organizaciones tratan la administración de contratos como una función administrativa independiente de la organización del proyecto. Si bien el equipo del proyecto puede contar con un administrador de adquisiciones, por lo general, esta persona rinde cuentas a un supervisor de un departamento diferente. Normalmente, esto sucede cuando la organización ejecutora es también el vendedor del proyecto a un cliente externo.

El proceso Controlar las Adquisiciones incluye la aplicación de los procesos adecuados de la dirección de proyectos a la relación o las relaciones contractuales, y la integración de las salidas de dichos procesos con la dirección general del proyecto. A menudo esta integración se da en múltiples niveles cuando intervienen múltiples vendedores y múltiples productos, servicios o resultados. Los procesos de la dirección de proyectos que se aplican incluyen, entre otros:

- Dirigir y Gestionar el Trabajo del Proyecto. Para autorizar el trabajo del vendedor en el momento oportuno.
- Controlar la Calidad. Para inspeccionar y verificar la conformidad del producto del vendedor.

- Realizar el Control Integrado de Cambios. Para asegurar que los cambios sean aprobados correctamente y que todas las personas que necesiten estar informadas de dichos cambios efectivamente lo estén.
- Controlar los Riesgos. Para asegurar que los riesgos sean mitigados.

Controlar las Adquisiciones también tiene un componente de gestión financiera que implica el monitoreo de los pagos efectuados al vendedor. Esto asegura que se cumplan las condiciones de pago definidas en el contrato y que la compensación del vendedor se corresponda con su avance, según lo establecido en el contrato. Una de las principales consideraciones a tener en cuenta cuando se realizan pagos a proveedores es que exista una estrecha relación entre los pagos efectuados y el trabajo realizado.

El proceso Controlar las Adquisiciones revisa y documenta el desempeño actual y anterior de un vendedor de acuerdo con el contrato y establece acciones correctivas según las necesidades. Esta revisión del desempeño puede utilizarse para medir la competencia del vendedor para llevar adelante trabajos similares en futuros proyectos. También se llevan a cabo evaluaciones similares cuando se necesita confirmar que un vendedor no está cumpliendo con sus obligaciones contractuales y cuando el comprador contempla adoptar acciones correctivas.

El proceso Controlar las Adquisiciones incluye la recopilación de los detalles necesarios para gestionar una posible finalización anticipada del trabajo contratado (por causa, conveniencia o incumplimiento) de conformidad con la cláusula de rescisión del contrato. Estos detalles se utilizan en el proceso Cerrar las Adquisiciones para concluir el acuerdo. Los acuerdos pueden ser modificados por mutuo consentimiento en cualquier momento con anterioridad al cierre del contrato, según los términos del acuerdo relativos al

control de cambios. Por regla general estas modificaciones se reflejan por escrito.

7.4.11. CONTROLAR LA PARTICIPACION DE LOS INTERESADOS:

Controlar la Participación de los Interesados es el proceso de monitorear las relaciones generales de los interesados del proyecto y ajustar las estrategias y los planes para involucrar a los interesados. El beneficio clave de este proceso es que se mantendrá o incrementará la eficiencia y la eficacia de las actividades de participación de los interesados a medida que el proyecto evoluciona y su entorno cambia.

Las actividades de participación de los interesados se incluyen dentro del plan de gestión de los interesados y se ejecutan durante el ciclo de vida del proyecto. La participación de los interesados se debería controlar de manera continua.

7.5. FASE 5: “CIERRE DEL PROYECTO”:

El Grupo de Procesos de Cierre está compuesto por aquellos procesos realizados para finalizar todas las actividades a través de todos los Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos, a fin de completar formalmente el proyecto, una fase del mismo u otras obligaciones contractuales. Este Grupo de Procesos, una vez completado, verifica que los procesos definidos se han completado dentro de todos los Grupos de Procesos a fin de cerrar el proyecto o una fase del mismo, según corresponda, y establece formalmente que el proyecto o fase del mismo ha finalizado.

Este Grupo de Procesos también establece formalmente el cierre prematuro del proyecto. Los proyectos cerrados prematuramente podrían incluir, por ejemplo, proyectos abortados, proyectos cancelados y proyectos en crisis. En casos particulares, cuando algunos contratos no pueden cerrarse formalmente (p.ej., reclamaciones, cláusulas de rescisión, etc.) o algunas actividades han de transferirse a otras unidades de la organización, es posible organizar y finalizar procedimientos de transferencia específicos. En el cierre del proyecto o fase, puede ocurrir lo siguiente:

- Que se obtenga la aceptación del cliente o del patrocinador para cerrar formalmente el proyecto o fase,
- Que se realice una revisión tras el cierre del proyecto o la finalización de una fase,
- Que se registren los impactos de la adaptación a un proceso,
- Que se documenten las lecciones aprendidas,

- Que se apliquen las actualizaciones adecuadas a los activos de los procesos de la organización,
- Que se archiven todos los documentos relevantes del proyecto en el sistema de información para la dirección de proyectos (PMIS) para utilizarlos como datos históricos,
- Que se cierren todas las actividades de adquisición y se asegure la finalización de todos los acuerdos relevantes, y
- Que se realicen las evaluaciones de los miembros del equipo y se liberen los recursos del proyecto.

La administración profesional de proyectos pide realizar las siguientes tareas para los grupos de proceso de cierre del proyecto:

7.5.1. CERRAR EL PROYECTO O FASE: Cerrar el Proyecto o Fase es el proceso que consiste en finalizar todas las actividades a través de todos los Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos para completar formalmente el proyecto o una fase del mismo. El beneficio clave de este proceso es que proporciona las lecciones aprendidas, la finalización formal del trabajo del proyecto, y la liberación de los recursos de la organización para afrontar nuevos esfuerzos.

Durante el cierre del proyecto, el director del proyecto revisará toda la información anterior procedente de los cierres de las fases previas para asegurarse de que todo el trabajo del proyecto está completo y de que el proyecto ha alcanzado sus objetivos. Puesto que el alcance del proyecto se mide con relación al plan para la dirección del proyecto, el director del proyecto revisará la línea base del alcance para cerciorarse de su culminación antes de considerar que el proyecto está cerrado.

El proceso Cerrar el Proyecto o Fase también establece los procedimientos para analizar y documentar las razones de las acciones emprendidas en caso de que un proyecto se dé por terminado antes de su culminación. Para conseguir hacer esto con éxito, el director del proyecto necesitará involucrar en el proceso a los interesados adecuados. Esto incluye todas las actividades planificadas necesarias para el cierre administrativo del proyecto o fase, incluidas las metodologías paso a paso relativas a:

- Las acciones y actividades necesarias para satisfacer los criterios de culminación o salida de la fase o del proyecto,
- Las acciones y actividades necesarias para transferir los productos, servicios o resultados del proyecto a la siguiente fase o a producción y/u operaciones; y
- Las actividades necesarias para recopilar los registros del proyecto o fase, auditar el éxito o el fracaso del proyecto, reunir las lecciones aprendidas y archivar la información del proyecto para su uso futuro por parte de la organización.

7.5.1.1. TRANSFERENCIA DEL PRODUCTO, SERVICIO O RESULTADO

***FINAL:** Documentos de cierre del proyecto o fase: Documentos de cierre del proyecto o fase, que consisten en la documentación formal que indica la terminación del proyecto o fase y la transferencia de los entregables completos del proyecto o fase a terceros, como por ejemplo a un grupo de operaciones o a la siguiente fase. Durante el cierre del proyecto, el director del proyecto revisa la documentación de la fase anterior, la documentación de aceptación del cliente procedente del proceso de Validar el Alcance y el contrato (si corresponde) para asegurarse de que todos los requisitos del proyecto están completos antes de finalizar el cierre del proyecto. Si el proyecto se da por concluido antes de su terminación, la documentación formal indica por qué se concluyó el proyecto y formaliza los procedimientos para la transferencia a terceros de los entregables terminados y sin terminar del proyecto cancelado.*

7.5.2. CERRAR LAS ADQUISICIONES: Cerrar las Adquisiciones es el proceso de finalizar cada adquisición. El beneficio clave de este proceso es que documenta los acuerdos y la documentación relacionada para futura referencia.

El proceso Cerrar las Adquisiciones también implica actividades administrativas, tales como finalizar reclamaciones abiertas, actualizar registros para reflejar los resultados finales y archivar dicha información para su uso en el futuro. El proceso Cerrar las Adquisiciones aborda cada uno de los contratos aplicables al proyecto o a alguna de sus fases. En proyectos de fases múltiples, puede suceder que el plazo de vigencia de un contrato sea aplicable únicamente a una fase determinada del proyecto. En estos casos, el proceso de Cerrar las Adquisiciones cierra las adquisiciones aplicables a dicha fase del proyecto. Las reclamaciones no resueltas pueden estar sujetas a litigio tras del cierre. Los términos y condiciones del contrato pueden

prescribir procedimientos específicos para el cierre del acuerdo. El proceso Cerrar las Adquisiciones brinda apoyo al proceso de Cerrar el Proyecto o Fase al asegurar que los acuerdos contractuales sean completados o terminados.

La finalización anticipada de un contrato es un caso especial de cierre de una adquisición, que puede deberse a un acuerdo mutuo entre las partes, al incumplimiento de una de las partes o a la conveniencia del comprador, siempre que el contrato así lo prevea. Los derechos y responsabilidades de las partes en caso de finalización anticipada están incluidos en la cláusula de rescisión del contrato. Según los términos y condiciones de la adquisición, el comprador puede tener derecho a dar por finalizada la totalidad del contrato o una parte del mismo, en cualquier momento, por justa causa o por conveniencia. Sin embargo, de acuerdo con dichos términos y condiciones del contrato, es posible que el comprador tenga que compensar al vendedor por los preparativos de este último, y por los trabajos completados y aceptados relacionados con la parte del contrato rescindida.

7.5.2.1. ADQUISICIONES CERRADAS: El comprador, por lo general mediante su administrador de adquisiciones autorizado, proporciona al vendedor una notificación formal por escrito de que se ha completado el contrato. Por lo general, los requisitos para el cierre formal de la adquisición se definen en los términos y condiciones del contrato, y se incluyen en el plan de gestión de las adquisiciones.

- Archivo de la adquisición: Se prepara un juego indexado completo de la documentación del contrato, incluido el contrato cerrado, para su incorporación a los archivos finales del proyecto.

- Aceptación de los entregables: Puede exigirse que la documentación de aceptación formal de los entregables proporcionados por el vendedor sea retenida por la organización. El proceso Cerrar las Adquisiciones asegura el cumplimiento de este requisito de documentación. Por lo general, los requisitos de aceptación formal de los entregables y el tratamiento de los entregables no conformes se definen en el acuerdo.
- Documentación sobre lecciones aprendidas: Las lecciones aprendidas, las experiencias vividas y las recomendaciones para la mejora del proceso se deben elaborar para incluirlas en los archivos del proyecto a fin de mejorar las adquisiciones futuras.

8. RECOMENDACIONES

8.1 HABILIDADES INTERPERSONALES DE UN DIRECTOR DE PROYECTO:

Los directores de proyecto llevan a cabo el trabajo a través de la dirección del equipo del proyecto y de su relación con todos los interesados. Los directores de proyecto efectivos necesitan tener un equilibrio entre sus habilidades éticas, interpersonales y conceptuales que los ayude a analizar situaciones y a interactuar de manera apropiada. A continuación, se describen algunas habilidades interpersonales importantes, tales como:

- Liderazgo,
- Trabajo en equipo,
- Motivación,
- Comunicación,
- Influencia,
- Toma de decisiones,
- Conocimientos de política y cultura,
- Negociación,
- Generar confianza,
- Gestión de Conflictos, y
- Proporcionar orientación.

8.2 COMPETENCIAS DE UN DIRECTOR DE PROYECTO:

- Conocimiento: Se refiere a lo que el director del proyecto sabe sobre la dirección de proyectos.

- Desempeño: Se refiere a lo que el director del proyecto es capaz de hacer o lograr cuando aplica sus conocimientos sobre la dirección de proyectos.
- Personal: Se refiere a la manera en que se comporta el director del proyecto cuando ejecuta el proyecto o actividades relacionadas con el mismo. La eficacia personal abarca actitudes, características básicas de la personalidad y liderazgo, lo cual proporciona la capacidad de guiar al equipo del proyecto mientras se cumplen los objetivos del proyecto y se equilibran las restricciones del mismo.

9. CONCLUSIONES

- En el desarrollo de un proyecto es vital que todos los miembros del equipo tengan conocimiento sobre los estándares del Project Management Institute (PMI), para asegurar el manejo de un lenguaje común, que facilite el desarrollo del proyecto y el logro de sus objetivos.
- Aunque gestionar la triple restricción establecida por el alcance, tiempo y costos, es de vital importancia para el desempeño del proyecto, desarrollar las otras áreas del conocimiento también lo es, ya que cada una de ellas aporta aspectos que de ser gestionados de manera correcta pueden impactar generar un impacto positivo en el éxito del proyecto.
- Dirigir un proyecto al que se le hace una adecuada planificación, al que se le ha definido correctamente sus líneas base, generara menos riesgos que dirigir un proyecto de modo empírico o siguiendo meramente el instinto.
- Es de vital importancia para la dirección del proyecto, una clara definición del alcance, siendo esta la base para la aplicación de todas las demás herramientas para la dirección de proyectos.
- En el desarrollo del caso de estudio se evidencio que la implementación de la declaración del alcance, Estructura de Desglose del Trabajo (EDT) y la verificación del alcance, apoyan y facilitan la gestión del área de alcance, definiendo que se incluye y que no se incluye en el proyecto.
- Para un mejor entendimiento y funcionalidad de la aplicación de las herramientas y técnicas, presentadas en el modelo, se recomienda iniciar su implementación de forma gradual, esto permitirá que el equipo del proyecto se

familiarice con éstas y no se conviertan en un proceso complejo. Así mismo para sacarle mejor provecho a la aplicación de las herramientas y técnicas presentadas en el modelo, es indispensable mantenerlas actualizadas en lo posible y con información en tiempo real.

- Es de gran importancia mantener un control estricto sobre el tiempo de ejecución de los paquetes de trabajo, para que de esta manera se pueda aumentar la probabilidad de terminar el proyecto en el tiempo originalmente establecido.
- Es recomendable realizar un estricto control también sobre los costos de los paquetes de trabajo y de los egresos mensuales del proyecto; para aumentar la probabilidad de que los estos terminen dentro del presupuesto inicialmente aprobado.
- Es importante definir y controlar el cumplimiento de las métricas y estándares de calidad establecidos para el proyecto, para aumentar la probabilidad de éxito del mismo.
- Para el logro de los objetivos es recomendable comunicar a todos los miembros del equipo de trabajo, todos los planes del proyecto, lo cual facilita la organización, gestión y conducción del mismo.
- Se recomienda planificar las comunicaciones para garantizar la generación, recopilación, distribución, almacenamiento y disposición final de la información del proyecto y en base a esta realizar toma de decisiones acertadas para el buen desarrollo del mismo.
- Todos los proyectos son cambiantes en el transcurso del tiempo por la materialización de riesgos, para evitar perder el control sobre el mismo, es

recomendable planificar la gestión de los mismos, la identificación, análisis y planificación de las respuestas a estos, así como su seguimiento y control.

- Registrar de manera organizada la información y documentar todas las lecciones aprendidas, acciones correctivas y preventivas y posibilidades de mejora, conservando lo establecido por control documental permitirá extraer mejores prácticas para estandarizarlas en la organización y generar las consultas requeridas para los proyectos futuros.
- Para apoyar las áreas del conocimiento del alcance, tiempo y costo, se recomienda realizar una adecuada gestión de los abastecimientos, para asegurar que todos los paquetes de trabajo cuenten con los recursos necesarios para su ejecución, en el tiempo oportuno y dentro del presupuesto acordado inicialmente.
- En los proyectos el proceso de seguimiento y control es iterativo y por lo tanto debe hacerse de forma organizada. La correcta utilización de la totalidad de la metodología permitirá al Gerente del Proyecto hacer un control íntegro del proyecto en cada una de las áreas donde lo requiera. Este le permitirá medir el desempeño de manera adecuada, controlar y optimizar los recursos de manera eficiente, identificar y analizar variaciones representativas y posibles cambios que se presenten en la ejecución de manera oportuna y será el apoyo para la toma correcta de decisiones en el proyecto.
- Es de gran importancia realizar la correcta y completa integración de toda la información del proyecto, para facilitar el desarrollo y el cierre de todas las fases del proyecto como lo son: inicio, planeación, ejecución, control y cierre del proyecto.

- Este Modelo para Gerenciar puede ser tomado como guía para la elaboración de planes de gestión de proyectos similares, sin embargo, se recomienda que la cuando así se haga, la dirección del proyecto debe ser ejercida por alguien que tenga conocimiento sobre las diferentes metodologías de la Administración Profesional de Proyectos, de manera que todas las herramientas propuestas aquí puedan ser capitalizadas en su máxima expresión.

BIBLIOGRAFIA

CHAMOUN, Yamal. Administración Profesional de Proyectos La Guía, Método escala, MEXICO, Mc GRAW HILL INTERAMERICANA EDITORES. S.A.

Project Management Institute, Inc. GUÍA DE LOS FUNDAMENTOS PARA LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS (GUÍA DEL PMBOK®). Quinta edición.

Project Management Institute, Inc. Practice Standard for Work Breakdown Structures WBS. Segunda Edición 2006.

Project Management Institute, Inc. Practice Standard for Earned Value Management. Global Standard 2005.

Project Management Institute, Inc. Practice Standard for Scheduling. Global Standard 2007.

Project Management Institute, Inc. Practice Standard for Project Configuration Management. Global Standard 2007.

Project Management Institute, Inc. Practice Standard for Project Risk Management. Global Standard 2009.

LINA MARÍA JARRO SANABRIA, LASZLO V. PALOTAS KELEN, OSCAR VANEGAS ANGARITA. Artículo de reflexión Oleoducto Faja del Orinoco–Pacífico: Perspectiva Colombiana.

MENESES JORGE ENRIQUE. Módulo Técnicas de Seguimiento y Control de Proyectos. Especialización en Gerencia de Hidrocarburos. 2013