

**DISEÑO DE UNA METODOLOGÍA PARA LA GESTIÓN DE PROYECTOS  
SEGÚN LOS ESTÁNDARES DEL *PROJECT MANAGMENT INSTITUTE*  
PMI® PARA LA EMPRESA DE CONSULTORÍA GEMI S.A.S.**

***WILSON FERNEY VÉLEZ GIRALDO***

**INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA ESUMER**

**Medellín, julio de 2017**

**DISEÑO DE UNA METODOLOGÍA PARA LA GESTIÓN DE PROYECTOS  
SEGÚN LOS ESTÁNDARES DEL *PROJECT MANAGMENT INSTITUTE*  
PMI® PARA LA EMPRESA DE CONSULTORÍA GEMI S.A.S.**

***WILSON FERNEY VÉLEZ GIRALDO***

*Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar al  
título de Especialista en Gerencia de Proyectos*

Asesor:

***FRANCISCO JAVIER SALAZAR GÓMEZ, MBA, MGP***

**INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA ESUMER**

**Medellín, julio de 2017**

## DEDICATORIA

*A Yolanda, mi mamá, por darme las bases y las enseñanzas para ser el hombre que soy.*

*A Mariana, mi esposa, que me ayudo a encontrar el camino y ha sido mi faro para recorrerlo.*

*A Agustín, mi hijo, que me ha enseñado lo que nunca imagine y espero poder enseñarle en el futuro.*

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco a Carlos Mario Wilches, gerente de Gemi S.A.S., amigo y un ejemplo a seguir, quien ha depositado en mí su confianza y ha permitido que se desarrolle este trabajo, al equipo de trabajo en Gemi, Alejandro, Karina, Paulina, Stephanie, Leo, Edinson, Fray, Diego, Maryi, Julian, Humberto, Albert, quienes en mayor o menor grado han contribuido para este trabajo.

A Francisco J. Salazar G., por las sesiones de trabajo y de aprendizaje, quien con su experiencia y visión ayudo a forjar no solo este documento si no mi visión acerca de la gerencia de proyectos.

A ESUMER y sus profesores de la especialización en Gerencia de Proyectos, quienes en diferentes proporciones ayudaron a dar luz a esta idea.

A mis compañeros de la especialización.

## CONTENIDO

	Pág.
RESUMEN.....	15
ABSTRACT .....	16
INTRODUCCIÓN .....	17
1 FORMULACIÓN Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	18
2 JUSTIFICACIÓN DE LA GESTIÓN DE PROYECTOS.....	22
3 OBJETIVOS DE LA APLICACIÓN DEL PMI AL PROYECTO.....	23
3.1 OBJETIVO GENERAL .....	23
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS Y ACTIVIDADES.....	23
4 MARCO TEÓRICO .....	24
5 MARCO CONCEPTUAL.....	29
5.1 DEFINICIONES .....	29
5.2 ESTRUCTURA DE GESTIÓN DE PROYECTOS SEGÚN EL PMI® .....	30
5.2.1 Grupo de Procesos de Inicio.....	31
5.2.2 Grupo de Procesos de Planeación.....	31
5.2.3 Grupo de Procesos de Ejecución .....	31
5.2.4 Grupo de Procesos de Monitoreo y Control .....	31
5.2.5 Grupo de Procesos de Cierre.....	31
5.2.6 Áreas de conocimiento.....	31
6 METODOLOGÍA.....	33
7 USUARIOS POTENCIALES Y SECTORES BENEFICIADOS .....	34
8 DISEÑO DE LA METODOLOGÍA PARA LA GESTIÓN DE PROYECTOS SEGÚN LOS ESTÁNDARES DEL <i>PROJECT MANAGMENT INSTITUTE</i> -PMI®- PARA GEMI S.A.S.....	35

8.1	DEFINICIÓN DE LOS FORMATOS, PROCEDIMIENTOS, HERRAMIENTAS, TÉCNICAS Y MANUALES PARA EL GRUPO DE PROCESOS DE INICIO. ....	35
8.1.1	Desarrollar el acta de constitución del proyecto (Acta de inicio, Project charter) 35	
8.1.2	Identificar a los Interesados .....	38
8.2	DESCRIPCIÓN DE FORMATOS, PROCEDIMIENTOS, HERRAMIENTAS, TÉCNICAS Y MANUALES PARA EL GRUPO DE PROCESOS DE PLANEACIÓN .....	42
8.2.1	Desarrollar el Plan para la Dirección del Proyecto .....	43
8.2.2	Planificar la Gestión del Alcance .....	44
8.2.3	Recopilar Requisitos .....	46
8.2.4	Definir el Alcance .....	47
8.2.5	Crear la Estructura de Desglose del Trabajo - EDT .....	48
8.2.6	Planificar la Gestión del Cronograma .....	51
8.2.7	Definir las Actividades .....	52
8.2.8	Secuenciar las Actividades.....	54
8.2.9	Estimar la duración de las actividades .....	56
8.2.10	Estimar los Recursos de las Actividades .....	58
8.2.11	Desarrollar el Cronograma .....	60
8.2.12	Planificar la Gestión de los Costos.....	63
8.2.13	Estimar los Costos.....	64
8.2.14	Determinar el Presupuesto .....	66
8.2.15	Planificar la Gestión de la Calidad .....	68
8.2.16	Planificar la Gestión de Recursos Humanos .....	70
8.2.17	Planificar la Gestión de las Comunicaciones .....	72
8.2.18	Planificar la Gestión de los Riesgos .....	73
8.2.19	Identificar los riesgos.....	76
8.2.20	Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos .....	78
8.2.21	Realizar el Análisis Cuantitativo de Riesgos .....	80
8.2.22	Planificar la Respuesta a los Riesgos .....	81

8.2.23	Planificar la Gestión de las Adquisiciones .....	82
8.2.24	Planificar la Gestión de los Interesados .....	84
8.3	EXPLICAR FORMATOS, PROCEDIMIENTOS, HERRAMIENTAS, TÉCNICAS Y MANUALES PARA EL GRUPO DE PROCESOS DE EJECUCIÓN .....	87
8.3.1	Dirigir y Gestionar el Trabajo del Proyecto .....	87
8.3.2	Realizar el Aseguramiento de la Calidad .....	89
8.3.3	Adquirir el Equipo del Proyecto.....	91
8.3.4	Desarrollar el Equipo del Proyecto.....	92
8.3.5	Dirigir el Equipo del Proyecto.....	95
8.3.6	Gestionar las comunicaciones.....	97
8.3.7	Efectuar las Adquisiciones.....	99
8.3.8	Gestionar la Participación de los Interesados .....	101
8.4	FUNDAMENTAR FORMATOS, PROCEDIMIENTOS, HERRAMIENTAS, TÉCNICAS Y MANUALES PARA EL GRUPO DE PROCESOS DE MONITOREO Y CONTROL.....	103
8.4.1	Monitorear y Controlar el Trabajo del Proyecto .....	103
8.4.2	Realizar el Control Integrado de Cambios .....	105
8.4.3	Validar el Alcance .....	106
8.4.4	Controlar el Alcance .....	108
8.4.5	Controlar el Cronograma.....	109
8.4.6	Controlar los Costos.....	111
8.4.7	Controlar la Calidad .....	112
8.4.8	Controlar las Comunicaciones.....	114
8.4.9	Controlar los Riesgos .....	115
8.4.10	Controlar las Adquisiciones .....	117
8.4.11	Controlar la Participación de los interesados.....	119
8.5	ESTIMAR FORMATOS, PROCEDIMIENTOS, HERRAMIENTAS, TÉCNICAS Y MANUALES PARA EL GRUPO DE PROCESOS DE CIERRE .....	121
8.5.1	Cerrar el Proyecto o Fase .....	121
8.5.2	Cerrar las Adquisiciones .....	122

9	CONCLUSIONES.....	124
10	BIBLIOGRAFÍA .....	125
	ANEXOS.....	127



## LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Porcentaje de proyectos exitosos durante los últimos 6 años. Fuente propia. ....	18
Figura 2. Problemas en la ejecución de proyectos en Gemi S.A.S. Fuente propia. ....	19
Figura 3. Problemas identificados en la gestión de proyectos en Colombia. (PWC, 2011) .	19
Figura 4. Porcentajes de proyectos terminados en los últimos 12 meses y alcance que tuvieron. (PMI®, 2017). ....	20
Figura 5. Principales problemas en los proyectos que fracasaron en los últimos 12 meses. (PMI®, 2017). ....	20
Figura 6. Beneficios que obtienen las empresas implementando la dirección de proyectos. (PMSURVEY, 2014) .....	22
Figura 7. Organigrama de Gemi S.A.S. ....	24
Figura 8. Principales metodologías de gestión de proyectos usadas en el mundo. (PWC, 2017) .....	26
Figura 9. Porcentaje de empresas con oficina de proyectos (PMO). (PMI®, 2017) .....	26
Figura 10. Restricciones en los proyectos. ....	27
Figura 11. Mecanismos para medir el estado de los proyectos en Colombia. Fuente: (PWC, 2011) .....	28
Figura 12. Fases de un proyecto y costos asociados. Fuente (PMI®, 2013) .....	30
Figura 13. Entradas, herramientas y salidas para el acta de inicio del proyecto en Gemi S.A.S. ....	36
Figura 14. Proceso para identificar a los interesados de un proyecto. ....	38
Figura 15. Esquema de Interesados de un proyecto. ....	39
Figura 16. Matriz poder/interés para los interesados del proyecto. ....	41
Figura 17. Entradas, herramientas y salidas para la definir el plan de dirección del proyecto. ....	43
Figura 18. Entradas, herramientas y salidas para la gestión del alcance del proyecto. ....	45
Figura 19. Entradas, herramientas y salidas para Recopilar Requisitos. ....	46
Figura 20. Entradas, herramientas y salidas para definir el alcance del proyecto. ....	47
Figura 21. Entradas, herramientas y salidas para crear la EDT. ....	49
Figura 22. Ejemplo de EDT por fases del proyecto. ....	50
Figura 23. Ejemplo de EDT por estructura de presentación de informes. ....	50
Figura 24. Entradas, herramientas y salidas para planificar la gestión del Cronograma. ....	51

Figura 25. Entradas, herramientas y salidas para definir las Actividades. ....	53
Figura 26. Entradas, herramientas y salidas para secuenciar actividades. ....	54
Figura 27. Ejemplo de diagrama de red. Fuente: Propia.....	55
Figura 28. Ejemplo de diagrama de Gantt. Fuente propia .....	56
Figura 29. Entradas, herramientas y salidas para estimar la duración de las actividades...	57
Figura 30. Entradas, herramientas y salidas para estimar los recursos de las actividades..	59
Figura 31. Entradas, herramientas y salidas para Desarrollar el Cronograma. ....	61
Figura 32. Ejemplo de Cronograma de proyecto elaborado en Microsoft Project®. ....	63
Figura 33. Entradas, herramientas y salidas para Planificar la Gestión de los Costos .....	63
Figura 34. Entradas, herramientas y salidas para Estimar Los Costos. ....	65
Figura 35. Entradas, herramientas y salidas para Determinar el Presupuesto. ....	67
Figura 36. Entradas, herramientas y salidas para la Gestión de La Calidad. ....	68
Figura 37. Entradas, herramientas y salidas para la Gestión de Recursos Humanos. ....	70
Figura 38. Ejemplo de organigrama de proyecto. ....	71
Figura 39. Entradas, herramientas y salidas para la Gestión de las Comunicaciones. ....	72
Figura 40. Entradas, herramientas y salidas para la Gestión de Los Riesgos. ....	74
Figura 41. Entradas, herramientas y salidas para Identificar los Riesgos .....	76
Figura 42. Entradas, herramientas y salidas para el Análisis Cualitativo de Riesgos. ....	78
Figura 43. Entradas, herramientas y salidas para Planificar la Respuesta a los Riesgos.....	81
Figura 44. Entradas, herramientas y salidas para la Gestión de las Adquisiciones.....	83
Figura 45. Entradas, herramientas y salidas para Planificar la Gestión de los Interesados.	85
Figura 46. Entradas, herramientas y salidas para Dirigir y Gestionar el Trabajo del Proyecto. ....	87
Figura 47. Entradas, herramientas y salidas para Realizar el Aseguramiento de la Calidad. ....	89
Figura 48. Entradas, herramientas y salidas para Adquirir el Equipo del Proyecto. ....	91
Figura 49. Entradas, herramientas y salidas para Desarrollar el Equipo del Proyecto. ....	93
Figura 50. Entradas, herramientas y salidas para Dirigir el Equipo del Proyecto. ....	95
Figura 51. Entradas, herramientas y salidas para Gestionar las Comunicaciones. ....	97
Figura 52. Entradas, herramientas y salidas para efectuar las Adquisiciones. ....	99
Figura 53. Entradas, herramientas y salidas para Gestionar la Participación de los Interesados. ....	101
Figura 54. Entradas, herramientas y salidas para Monitorear y Controlar el Trabajo del Proyecto.....	104
Figura 55. Entradas, herramientas y salidas para Realizar el Control Integrado de Cambios. ....	105
Figura 56. Entradas, herramientas y salidas para Validar el Alcance.....	107

Figura 57. Entradas, herramientas y salidas para Controlar el Alcance..... 108

Figura 58. Entradas, herramientas y salidas para Controlar el Cronograma del Proyecto.109

Figura 59. Entradas, herramientas y salidas para Controlar los Costos del Proyecto..... 111

Figura 60. Entradas, herramientas y salidas para Controlar la Calidad del Proyecto. .... 112

Figura 61. Entradas, herramientas y salidas para Dirigir y Gestionar el Trabajo del Proyecto.  
..... 114

Figura 62. Entradas, herramientas y salidas para Controlar los Riesgos del Proyecto. .... 115

Figura 63. Entradas, herramientas y salidas para Controlar las Adquisiciones del Proyecto.  
..... 117

Figura 64. Entradas, herramientas y salidas para Controlar la Participación de los  
Interesados del Proyecto..... 119

Figura 65. Entradas, herramientas y salidas para Cerrar el Proyecto o Fase. .... 121

Figura 66. Entradas, herramientas y salidas para Cerrar las Adquisiciones del Proyecto. 122

## LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Principales razones por las cuales fallan los proyectos. (PWC, 2017).....	21
Tabla 2. Metodologías para la gestión de proyectos. Modificado de (GAPPS, s.f.) .....	25
Tabla 3. Grupo de procesos de dirección y áreas de conocimiento en el PMBOK® Quinta edición.....	32
Tabla 4. Grupo de procesos de Inicio, según el PMBOK® Quinta edición.....	35
Tabla 5. Procesos del Grupo de Procesos de Inicio. ....	35
Tabla 6. Grupo de procesos de Planeación, según el PMBOK® Quinta edición.....	42
Tabla 7. Ejemplo de matriz ERACI para proyectos en Gemi.....	72
Tabla 8. Criterios de valoración de posibilidad del riesgo.....	79
Tabla 9. Criterios de valoración del impacto del riesgo. ....	79
Tabla 10. Ejemplo de estimación del valor esperado (V.E.) de los riesgos de un proyecto.	80
Tabla 11. Cuadro para planificación de respuesta a riesgos. ....	80
Tabla 12. Grupo de procesos de Ejecución, según el PMBOK® Quinta edición. ....	87
Tabla 13. Grupo de procesos de Monitoreo y Control, según el PMBOK® Quinta edición. .....	103
Tabla 14. Grupo de procesos de Cierre, según el PMBOK® Quinta edición.....	121

## LISTA DE ANEXOS

- Anexo 1. Factores ambientales de la empresa
- Anexo 2. Activos de los procesos de la organización
- Anexo 3. Acta de constitución del proyecto (Acta de inicio, Project charter) Formato GA-FO-018
- Anexo 4. Plan para la dirección del proyecto Formato GP-FO-040
- Anexo 5. Plan de Gestión del Alcance Formato GP-FO-041
- Anexo 6. Plan de Gestión de Requisitos Formato GP-FO-042
- Anexo 7. Matriz de trazabilidad de requisitos Formato GP-FO-044
- Anexo 8. Enunciado del alcance del proyecto. Formato GP-FO-045
- Anexo 9. Matriz REACI Formato GP-FO-047
- Anexo 10. Lista de actividades y atributos de la actividad e hitos Formato GP-FO-049
- Anexo 11. Estimación de la duración de la actividad Formato GP-FO-050
- Anexo 12. Recursos requeridos para la actividad Formato GP-FO-051
- Anexo 13. Plan de gestión de las comunicaciones Formato GP-FO-054
- Anexo 14. Plan de mejoras del proceso Formato GP-FO-056
- Anexo 15. Plan de Gestión del Cronograma Formato GP-FO-057
- Anexo 16. Registro de interesados Formato GP-FO-058
- Anexo 17. Plan de gestión de los costos Formato GP-FO-061
- Anexo 18. Estimación de costos de las actividades Formato GP-FO-062
- Anexo 19. Plan de gestión de calidad Formato GP-FO-063
- Anexo 20. Plan de gestión de recursos humanos Formato GP-FO-064
- Anexo 21. Plan de Gestión de Los Riesgos Formato GP-FO-066
- Anexo 22. Registro de Los Riesgos Formato GP-FO-067
- Anexo 23. Plan de gestión de las adquisiciones Formato GP-FO-068
- Anexo 24. Enunciado del trabajo a adquirir Formato GP-FO-069
- Anexo 25. Plan de gestión de interesados Formato GP-FO-070
- Anexo 26. Solicitudes de cambio Formato GP-FO-033
- Anexo 27. Métrica de calidad Formato GP-FO-072
- Anexo 28. Plan de contingencia Formato GP-FO-073
- Anexo 29. Acta de aceptación de entregables Formato GP-FO-075
- Anexo 30. Análisis de variación Formato GP-FO-076

- Anexo 31. Acta de cierre Formato GP-FO-078
- Anexo 32. Listas de verificación de calidad Formato GP-FO-082
- Anexo 33. Informe de desempeño del Trabajo. Formato GP-FO-083
- Anexo 34. Criterios de selección de proveedores Formato GP-FO-085
- Anexo 35. Registro de incidentes Formato GP-FO-086
- Anexo 36. Lecciones aprendidas Formato GA-FO-066
- Anexo 37. Línea base de costos Formato GP-FO-071

## RESUMEN

Gemi S.A.S. es una empresa colombiana con 25 años de trayectoria en la consultoría geología, minería y medio ambiente, tiempo durante el cual ha desarrollado su actividad por medio de la ejecución de proyectos, en los cuales utiliza las buenas prácticas técnicas en cada una de éstas áreas, sin embargo, no emplea completamente las buenas prácticas en gerencia de proyectos, como resultado de esto último, en los últimos años ha disminuido el número de proyectos exitosos en la empresa.

Partiendo de esto, se buscó aplicar las buenas prácticas en gerencia de proyectos, las cuales se han venido implementando a lo largo del mundo por medio de diferentes metodologías como las descritas en P2M (Program & Project Management for Enterprise Innovation), PMBOK<sup>®</sup> (Project Management Body of Knowledge), PRINCE2<sup>®</sup> (Projects IN Controlled ENvironments), ISO 21500 (Guidance on project management), entre otras, las cuales buscan, en última instancia, mejorar el desempeño de las empresas para lograr un incremento en el número de proyectos exitosos.

La metodología seleccionada para implementar es la definida por el Project Management Institute (PMI<sup>®</sup>), teniendo como principales usuarios internos la empresa, Gemi S.A.S., en cabeza del gerente de la empresa, los coordinadores de cada una de las áreas funcionales de Gemi S.A.S., los empleados que se vinculan de diferentes maneras a los proyectos y los socios, mientras que los usuarios externos están representados por empresas de explotación minera, empresas del estado, empresas de ingeniería, las cuales han sido clientes anteriores, actuales y/o potenciales.

A partir de la guía de buenas prácticas definidas por el PMI<sup>®</sup>, se definieron y estructuraron 46 de los 47 procesos establecidos en el PMBOK<sup>®</sup> Quinta edición, los cuales están ajustados a las características propias de Gemi S.A.S., en el cual se describe cuáles son los procedimientos a seguir para la gestión de proyectos, los cuales se reflejan en la creación de una serie de formatos para ser implementados a lo largo del ciclo de vida del proyecto, es decir, inicio, planeación, ejecución, monitoreo y control y cierre.

**Palabras Claves:** Proyectos, gerencia, consultoría, PMI<sup>®</sup>, PMBOK<sup>®</sup>, buenas prácticas, inicio, planeación, ejecución, monitoreo y control, cierre, integración, alcance, tiempo, costos.

## ABSTRACT

Gemi S.A.S. Is a Colombian company with 25 years of experience in consulting geology, mining and environment, during which time it has developed its activity through the execution of projects, in which it uses best practices in each of these areas, however, does not fully employ good practices in project management, as a result of this, in recent years has reduced the number of successful projects in the company.

Based on this, it was sought to apply best practices in project management, which have been implemented in the world by means of different methodologies such as those described in P2M (Program and Project Management for Enterprise Innovation), PMBOK<sup>®</sup> (Project Management Body of Knowledge), PRINCE2<sup>®</sup> (Projects IN Controlled ENvironments), ISO 21500 (Guidance on project management), among others, which seek, ultimately, to improve the performance of companies to achieve an increase in the number of projects successful.

The methodology selected to implement is defined by the Project Management Institute (PMI<sup>®</sup>), having as main internal users the company, Gemi SAS, head of the company manager, the coordinators of each of the functional areas of Gemi SAS, Employees that are linked in different ways to projects and partners, while external users are represented by mining companies, state companies, engineering companies, which have been previous, current and / or potential clients.

Based on the good practices guide defined by the PMI<sup>®</sup>, 46 of the 47 processes defined in the PMBOK<sup>®</sup> Fifth Edition were defined and structured, which are adjusted to the characteristics of Gemi SAS, which describes the procedures To be followed for project management, which are reflected in the creation of a series of formats to be implemented throughout the life cycle of the project, start, planning, execution, monitoring and control and closure.

**Key Words:** Projects, management, consulting, PMI<sup>®</sup>, PMBOK<sup>®</sup>, good practices, start, planning, execution, monitoring and control, closing, integration, scope, time, costs.



## INTRODUCCIÓN

En los últimos años se ha presentado un importante auge sobre la importancia de implementar buenas prácticas para la gestión de proyectos a nivel mundial, de manera que se incremente el número de proyectos exitosos y de allí, generar crecimiento para las empresas y las personas que en ellas trabajan.

Gemi S.A.S. es una empresa fundada hace 25 años y actualmente desarrolla sus actividades por medio de la ejecución de proyectos en consultoría en geología, minería, medio ambiente para empresas públicas y privadas, donde en los últimos años ha disminuido el número de proyectos que han terminado sin problemas, siendo los más evidentes los que afectan directamente el alcance, el tiempo o el costo del proyecto.

Este documento contiene el trabajo de grado para la Especialización en Gerencia de Proyectos de la Institución Universitaria ESUMER, a través de la aplicación de los conceptos de gerencia de proyectos desarrollado por el *Project Management Institute* –PMI®-, para una empresa de consultoría en geología, minería y medio ambiente, de manera que con la implementación de esta metodología se mejore el desempeño en los proyectos y contribuir con su permanencia en el medio.

El PMI® en su guía *Project Management Body of Knowledge* (PMBOK) Quinta Edición, presenta buenas prácticas a implementar describiendo entradas, herramientas, prácticas y salidas aplicables a diferentes tipos de proyectos, las cuales deben ser adaptadas y adoptadas a la realidad propia de la empresa, a lo largo del ciclo de vida del proyecto, es decir, inicio, planeación, ejecución, monitoreo y control y cierre.

A continuación se presenta la adaptación de 46 procesos, se excluye el análisis cuantitativo, de las 10 áreas de conocimiento descritas en el PMBOK® Quinta edición (Integración, tiempo, alcance, costo, calidad, recursos humanos, comunicaciones, riesgos, adquisiciones, interesados), para implementar en Gemi S.A.S., los cuales se presentan buscando la armonía y ajuste con los factores ambientales, activos y procedimientos con los que cuenta la empresa, los cuales están descritos acorde con las fases del ciclo de vida de un proyecto.

Como anexos a este documento se presentan solamente los formatos generados durante la elaboración de la metodología para la gestión de proyectos según los estándares del PMI®, los documentos, formatos y procedimientos con los que ya cuenta Gemi S.A.S. solamente se referencian como parte fundamental del documento, sin embargo, no se anexan, en algunos casos por la confidencialidad de la información en ellos contenidos, en otro por ser documentos extensos que no aportan información relevante.

## 1 FORMULACIÓN Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Gemi S.A.S. es una empresa de colombiana que desarrolla proyectos de consultoría en geología, minería y medio ambiente, que busca la satisfacción de sus clientes con la entrega oportuna de los productos, cumpliendo las especificaciones pactadas.

Durante su trayectoria, ha prestado sus servicios enfocado en mantener la confianza del cliente con un adecuado manejo de la información suministrada y generada como producto del servicio, cuyo pilar es la ética profesional, para lo cual ha desarrollado los proyectos bajo estándares técnicos, sin embargo, no ha implementado completamente en su ejecución las buenas prácticas de la gestión de proyectos.

Esta situación ha llevado a que no todos los proyectos sean exitosos, entendiendo como proyecto exitoso aquel que se realiza con los recursos presupuestados, en el tiempo estimado, para el alcance definido, con un cliente satisfecho con el producto y con los rendimientos definidos para la empresa.

Teniendo en cuenta el número de proyectos realizados, el porcentaje de éxito es del 60% durante los últimos 7 años (Figura 1).

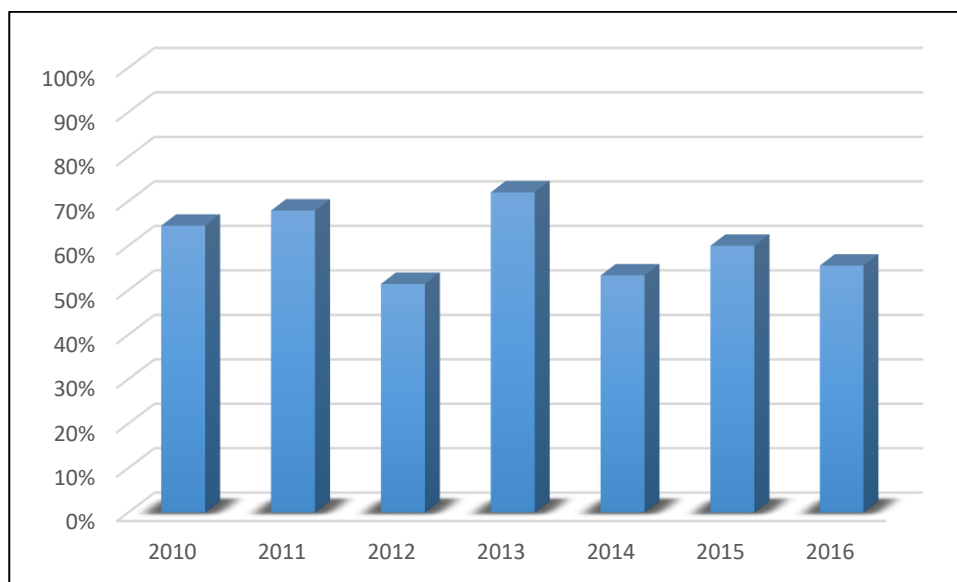


Figura 1. Porcentaje de proyectos exitosos durante los últimos 6 años. Fuente propia.

Para identificar las razones por las cuales no todos los proyectos son exitosos se realizó una encuesta cerrada con 15 empleados de Gemi S.A.S., la cual arrojó los resultados que se muestran en la Figura 2, donde la falta de control en los costos, problemas de comunicación, falta de seguimiento del proyecto y rotación del personal como los principales problemas.

La situación actual en Gemi S.A.S. no es ajena a la realidad de otras compañías en diferentes sectores tanto en Colombia como en el mundo para proyectos no exitosos, lo que ha hecho que varias organizaciones y entidades enfoquen sus esfuerzos en identificar los principales

factores que afectan el éxito de los proyectos, que les permita desarrollar procedimientos y estándares para mitigar el impacto que estos tienen y así contribuir al posicionamiento, crecimiento y permanencia de las empresas.

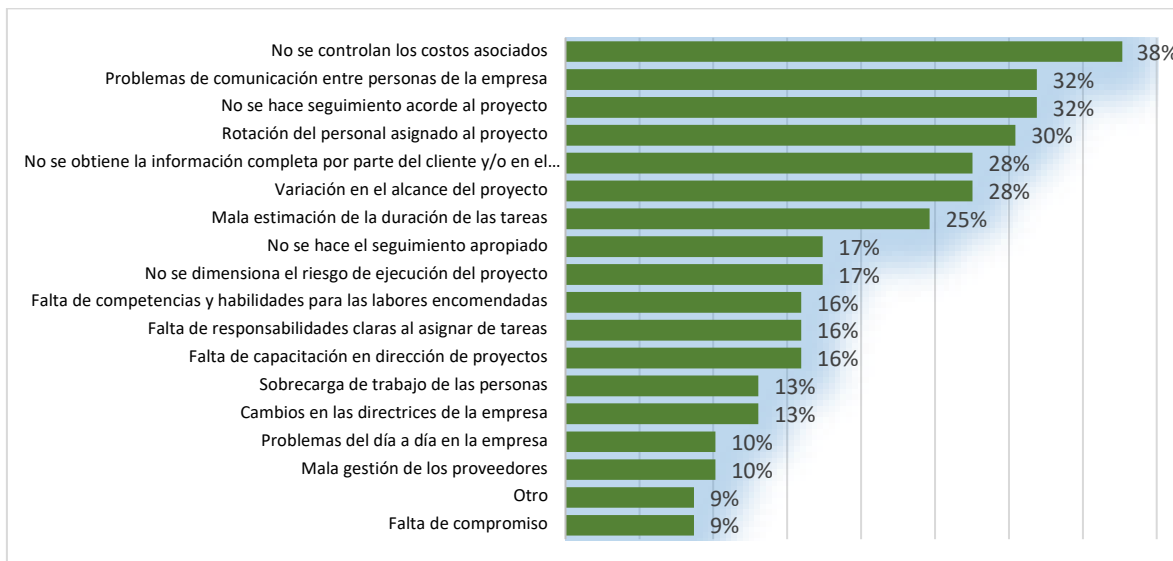


Figura 2. Problemas en la ejecución de proyectos en Gemi S.A.S. Fuente propia.

En este sentido, la PricewaterhouseCoopers –Pwc- realizó en el año 2011 una encuesta buscando determinar el grado de avance de las empresas enfocadas a proyectos en Colombia, la cual contó con la participación de 79 empresas, de las cuales se recibieron 88 encuestas respondidas de forma electrónica. La encuesta estuvo conformada por 31 preguntas enfocadas a conocer elementos generales de la práctica de gestión de proyectos, con el fin de tener un primer acercamiento general al nivel de madurez de la práctica, en Colombia arrojando resultados que no distan de los encontrados en Gemi S.A.S. (Figura 3).

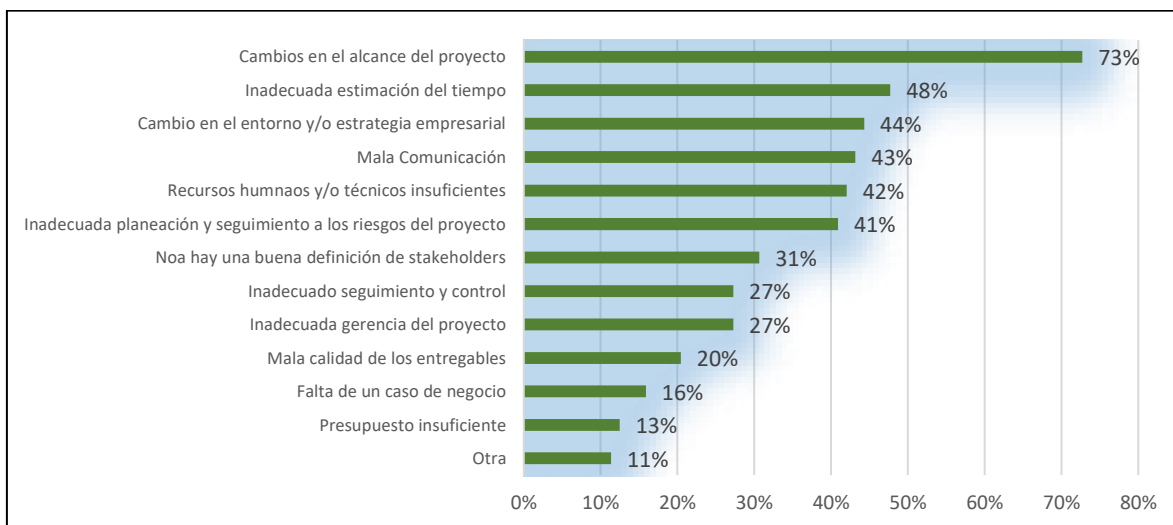
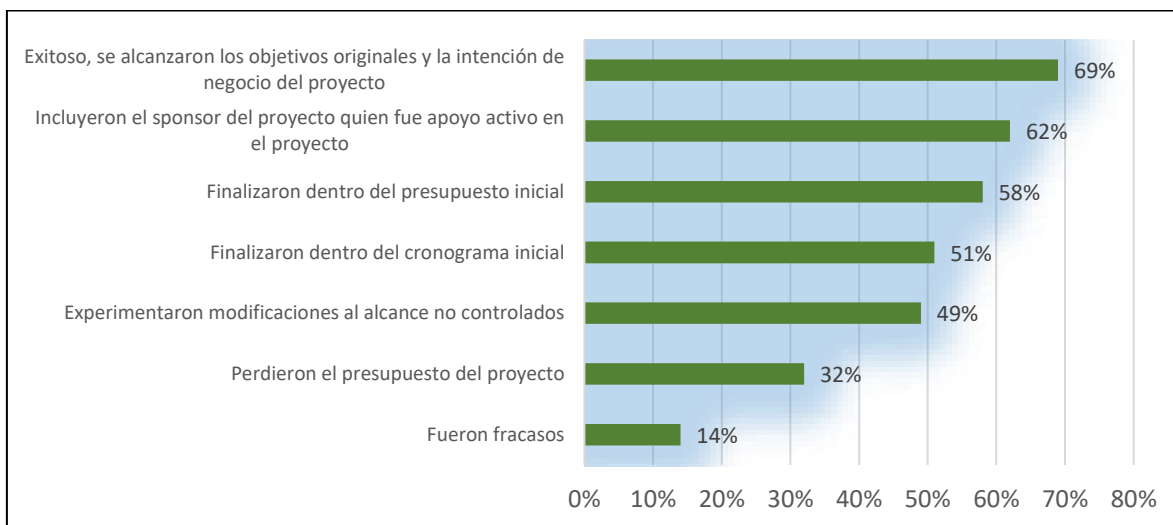
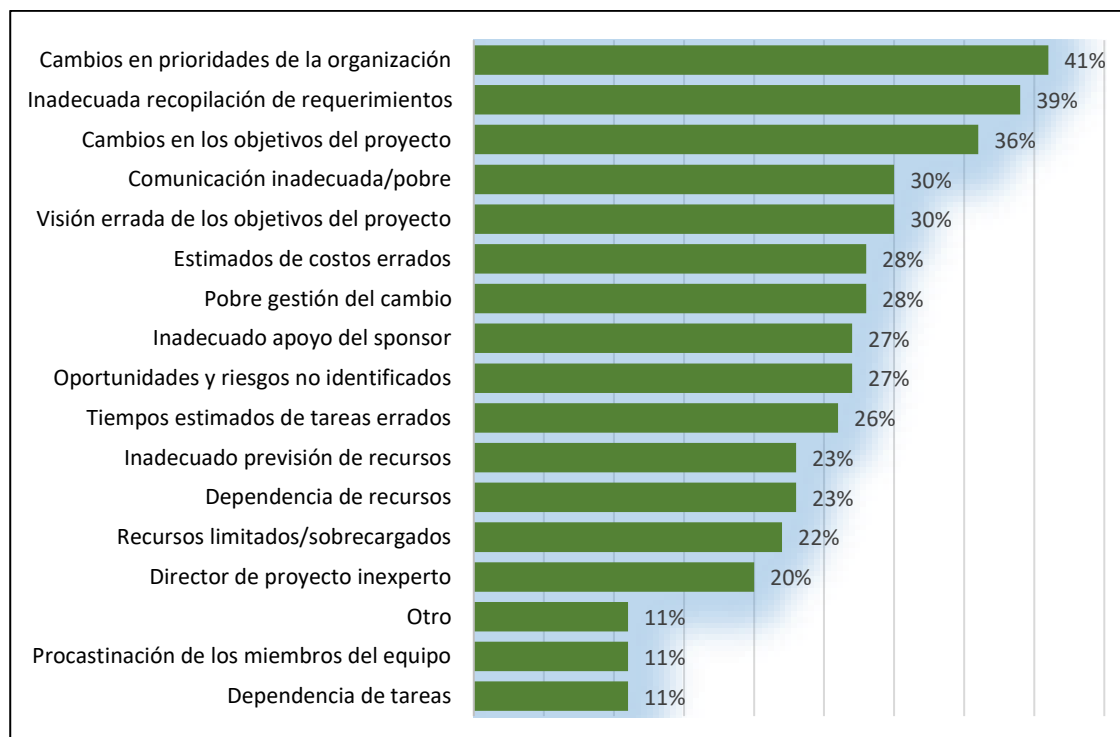


Figura 3. Problemas identificados en la gestión de proyectos en Colombia. (PWC, 2011)

El PMI® elabora anualmente un informe en el que muestra las tendencias en gestión de proyectos; en la versión para 2017 toma los datos de 3234 profesionales en la gestión de proyectos, 200 ejecutivos senior y 510 directores de PMO en un amplio rango de industrias en todo el mundo, a partir de las cuales se presentan el porcentaje de proyectos exitosos (Figura 4) y cuales consideran los problemas más comunes durante su ejecución (Figura 5).



**Figura 4. Porcentajes de proyectos terminados en los últimos 12 meses y alcance que tuvieron. (PMI®, 2017)**



**Figura 5. Principales problemas en los proyectos que fracasaron en los últimos 12 meses. (PMI®, 2017).**

En una investigación reciente realizada por PWC identificaron las tres principales razones por las cuales fallan los proyectos a nivel mundial (Tabla 1).

**Tabla 1. Principales razones por las cuales fallan los proyectos. (PWC, 2017)**

2004	2007	2012	2014
Malos estimados/pérdida de fechas límite	Malos estimados/pérdida de fechas límite	Estimaciones pobres en la fase de planeación	Malos estimados/pérdida de fechas límite
Cambios en el alcance	Cambios en el alcance	Falta de apoyo ejecutivo	Cambios en el alcance a mitad del proyecto
Cambios en el ambiente	recursos insuficientes	Objetivos y metas pobremente definidas	Recursos insuficientes

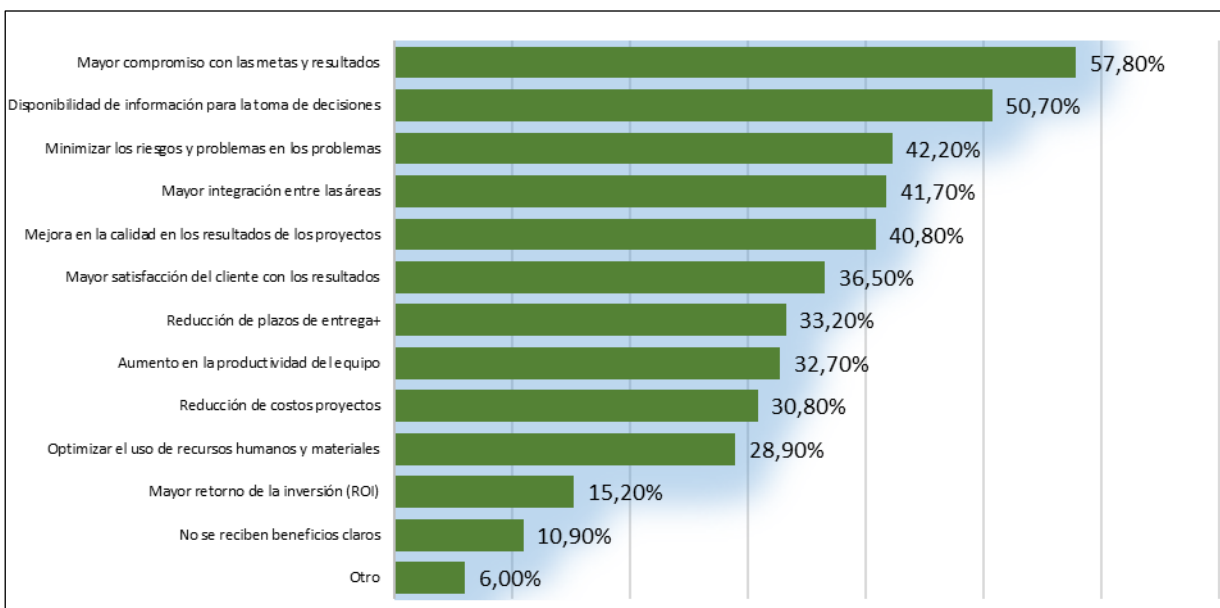
Como se observa de la información anterior, las dificultades en gestión de proyectos son similares a nivel mundial, por lo que es aplicable los métodos que han sido útiles en diferentes casos.

## 2 JUSTIFICACIÓN DE LA GESTIÓN DE PROYECTOS

En la actualidad es más frecuente que las empresas funcionen por proyectos, de allí la importancia de gestionarlos de una manera adecuada que permitan la consecución de los objetivos estratégicos de las compañías.

Sin embargo, a pesar de los avances en el tema que se ha tenido a nivel mundial, persisten las dificultades y un buen número de proyectos no terminan de manera exitosa, situación que sucede actualmente en Gemi S.A.S, por este motivo; es importante identificar los beneficios que han tenido las empresas que implementan buenas prácticas de gestión de proyectos para ver cómo podría impactar en la organización.

En la Figura 6 se muestran los resultados reportados por el PMSURVEY sobre los beneficios que obtienen las empresas con la implementación de buenas prácticas para la gestión de proyectos.



**Figura 6. Beneficios que obtienen las empresas implementando la dirección de proyectos. (PMSURVEY, 2014)**

Para incrementar el número de proyectos exitosos en Gemi S.A.S., se busca implementar estándares de la gestión de proyectos que han tenido éxito a nivel mundial. Con el diseño de esta metodología y su posterior implementación, se pretende alcanzar un incremento en el número de proyectos exitosos.

### 3 OBJETIVOS DE LA APLICACIÓN DEL PMI AL PROYECTO

A continuación, se presenta el objetivo general y los objetivos específicos del proyecto.

#### 3.1 OBJETIVO GENERAL

Diseñar una metodología para la gestión de proyectos según los estándares del *Project Management Institute* -PMI®- para Gemi S.A.S. para los cinco grupos de procesos y las diez áreas de conocimiento.

#### 3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS Y ACTIVIDADES

Para alcanzar el objetivo general del proyecto se plantean los siguientes objetivos específicos.

##### **Objetivo específico 1**

Definir formatos, procedimientos, herramientas, técnicas y manuales para el Grupo de Procesos de Inicio en las áreas de Gestión de la Integración y Gestión de los Interesados definidas en el PMBOK® Quinta edición.

##### **Objetivo específico 2**

Describir formatos, procedimientos, herramientas, técnicas y manuales para el Grupo de Procesos de Planeación en las diez áreas del conocimiento definidas en el PMBOK® Quinta edición por el PMI®.

##### **Objetivo específico 3**

Explicar formatos, procedimientos, herramientas, técnicas y manuales para el Grupo de Procesos de Ejecución en las áreas de Gestión de la Integración, Gestión de la Calidad, Gestión de los Recursos humanos, Gestión de las Comunicaciones, Gestión de Riesgos, Gestión de Compras y Gestión de Interesados definidas en el PMBOK® Quinta edición por el PMI®.

##### **Objetivo específico 4**

Fundamentar formatos, procedimientos, herramientas, técnicas y manuales para el Grupo de Procesos de Monitoreo y Control definidas en el PMBOK® Quinta edición por el PMI®.

##### **Objetivo específico 5**

Estimar formatos, procedimientos, herramientas, técnicas y manuales para el Grupo de Procesos de Cierre definidas en el PMBOK® Quinta edición por el PMI®.

## 4 MARCO TEÓRICO

Gemi S.A.S es una empresa colombiana fundada en 1991, que desarrolla su objeto social en las áreas de consultoría en proyectos de Geología, Minería, Medio Ambiente, durante su trayectoria, ha prestado sus servicios buscando mantener la confianza del cliente con un adecuado manejo de la información suministrada y generada como producto del servicio, cuyo pilar es la ética profesional. Gemi cuenta con una estructura organizacional funcional, como se muestra en la Figura 7.

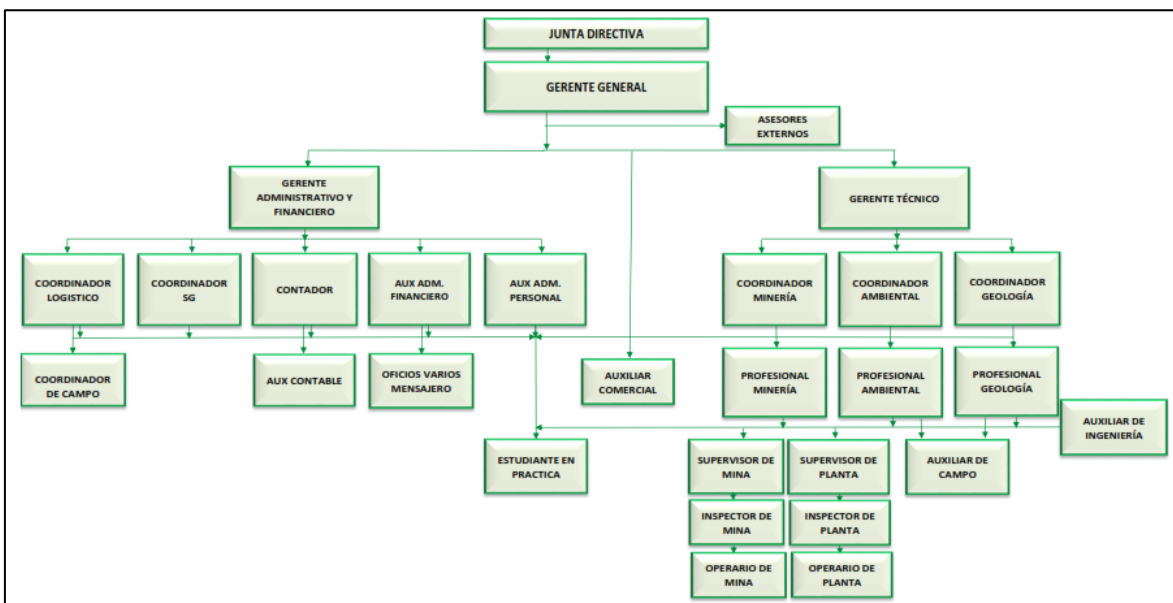


Figura 7. Organigrama de Gemi S.A.S.

### MISIÓN

GEMI S.A.S es una empresa dedicada a la consultoría que desarrolla su actividad profesional con personal calificado y capacitado, mediante tecnologías apropiadas, estrategias de mejoramiento continuo, ética profesional, cumplimiento de estándares de seguridad y en armonía con el medio ambiente, para satisfacer las necesidades de sus clientes.

### VISIÓN

GEMI S.A.S será una empresa reconocida en el sector de la Geología, Minería y Medio Ambiente con parámetros de Calidad, Honestidad, Confidencialidad y Cumplimiento acordes con las necesidades del mercado.

La filosofía de **Gemi S.A.S.** como empresa, es ser más que un proveedor de servicios, un socio estratégico para sus clientes, responsable en la ejecución de los proyectos, con un



acompañamiento permanente hasta la consecución de sus objetivos, lo que convierte a la compañía en un aliado, con estándares de altísima calidad, cumplimiento y confiabilidad.

Existen varias definiciones de proyectos, las cuales se han ajustado a las actividades que el hombre ha realizado a lo largo de la historia, algunas de estas definiciones son:

“Un **proyecto** es un intento por lograr un objetivo específico mediante un juego único de tareas interrelacionadas y el uso efectivo de los recursos” (Gido & Clements, 1999, p. xx)

Para (Baca Urbina, 2001), un proyecto es la “búsqueda de una solución inteligente al planteamiento de un problema tendente a resolver, entre muchas, una necesidad humana”.

Otra definición que se puede aportar, “Un proyecto es un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único”. (Project Management Institute, 2013).

En las diferentes definiciones de proyectos hay un factor común en cuanto a que estos buscan la creación de un producto o servicio, cuyo objetivo es suplir una necesidad.

Los trabajos que realiza Gemi se ajustan a las diferentes definiciones de proyecto, por lo que, para cumplir con sus objetivos estratégicos, es necesario mejorar en la gestión de proyectos permitiendo que se incremente el porcentaje de éxito en los mismos, y para lograrlo se debe seleccionar una metodología a emplear, que permita estandarizar los procesos y procedimientos asociados. Algunas de las metodologías de gestión de proyectos se presentan en la Tabla 2.

**Tabla 2. Metodologías para la gestión de proyectos. Modificado de (GAPPS, s.f.)**

Institución	Estándar en Gestión de Proyectos	Sitio Web
Australian Institute of Project Management Standards (AIPM)	Australian National competency standards for project management (ANCSPM)	<a href="http://www.aipm.com.au/">www.aipm.com.au/</a>
International Project Management Association (IPMA)	IPMA Competence Baseline V3.0 (ICB®)	<a href="http://www.ipma.world/">http://www.ipma.world/</a>
Project Management Association of Japan	P2M - Program & Project Management for Enterprise Innovation	<a href="http://www.pmaj.or.jp">http://www.pmaj.or.jp</a>
Project Management Institute	Project Management Body of Knowledge (PMBok®)	<a href="http://www.pmi.org">www.pmi.org</a>
	PRINCE2® Projects IN Controlled ENvironments	<a href="http://www.prince2.com">www.prince2.com</a>
International Organization for Standardization (ISO) Organización Internacional de Normalización	ISO 21500 - Guidance on project management	<a href="http://www.iso.org">www.iso.org</a>
Association for Project Management (APM)	Association of Project Management Body of Knowledge (APM BOK.)	<a href="http://www.apm.org.uk">www.apm.org.uk</a>
British Standard Guide to Project Management	BS 6079	<a href="http://www.bsigroup.com">www.bsigroup.com</a>

Las metodologías listadas en la tabla anterior, tienen diferentes grados de aplicación, en una encuesta reciente la PWC ha evaluado el nivel de aplicación de algunas de éstas metodologías en gestión de proyectos, con resultados que se muestran en la Figura 8. Cada una de éstas metodologías, a pesar de tener diferencias, tienen el mismo objetivo: contribuir con el desarrollo de proyectos exitosos.

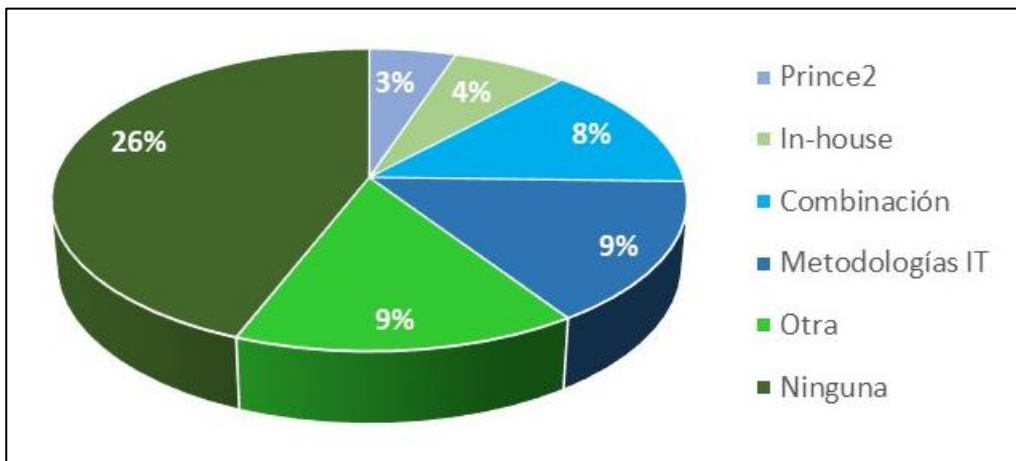


Figura 8. Principales metodologías de gestión de proyectos usadas en el mundo. (PWC, 2017)

Para implementar estas metodologías muchas empresas han creado lo que se denomina oficina de dirección de proyectos (PMO – Project Management Office), como lo muestra los resultados del PMI® (Figura 9), la cual está definida por el PMI® como “una estructura de gestión que estandariza los procesos de gobierno relacionados con el proyecto y hace más fácil compartir recursos, metodologías, herramientas y técnicas.”



Figura 9. Porcentaje de empresas con oficina de proyectos (PMO). (PMI®, 2017)

Estas oficinas de proyectos cumplen diversas funciones, que van desde crear procedimientos, estándares, formatos, plantillas, pasando por la supervisión en la ejecución de los proyectos y llegando hasta asumir el control total de los mismos. De acuerdo con estas funciones las PMO, según el PMI® se pueden clasificar en de apoyo, de control o directiva.

Para tener un proyecto exitoso este debe realizarse en el tiempo programado, con los recursos asignados, para el alcance que se diseñó y con la calidad requerida para ser aceptado por el cliente. A esta condición varios autores la han llamado la triple restricción (Figura 10).

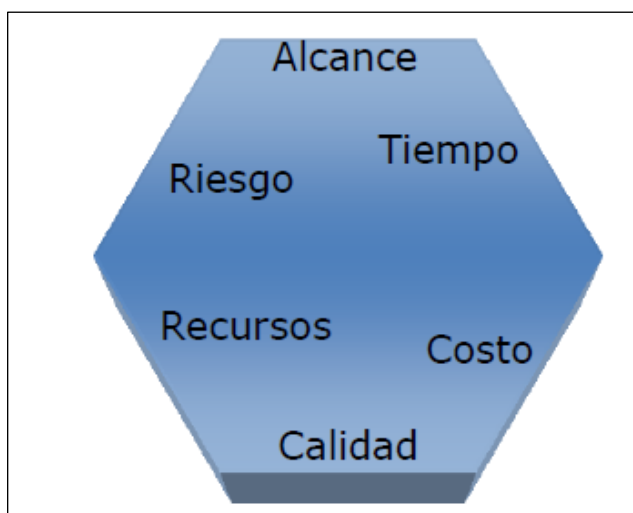
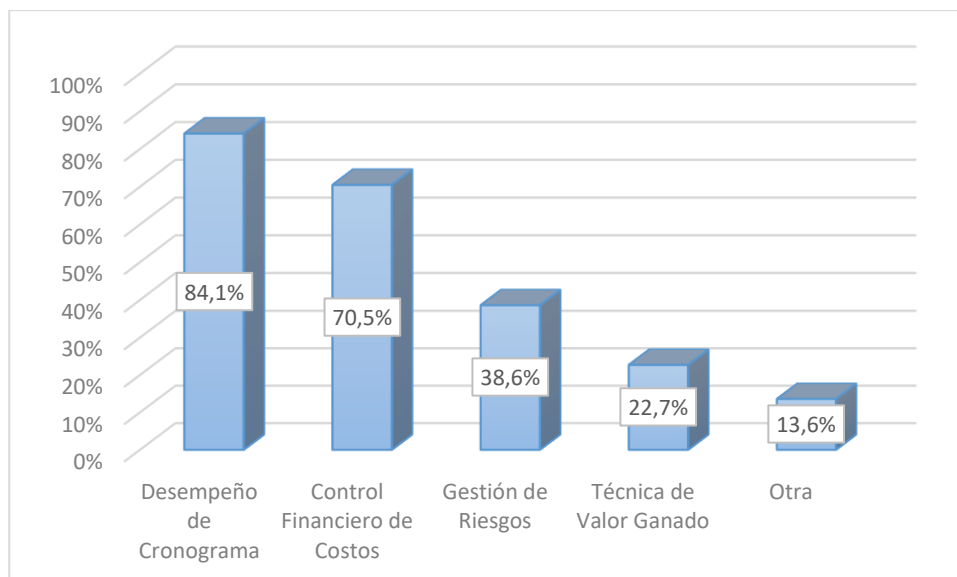


Figura 10. Restricciones en los proyectos.

Según la encuesta realizada por PWC en Colombia no se hace seguimiento a todas las restricciones, solo el 22,7% de las empresas hacen seguimiento al tiempo, costo y alcance por medio de la técnica del valor ganado, mientras que el 70,5% hacen el seguimiento al control financiero de los costos, el 84,1% siguen el desempeño del cronograma, el 38,6% hacen gestión de riesgos y el 13,6% utilizan otro medio para hacer el seguimiento (Figura 11).



**Figura 11. Mecanismos para medir el estado de los proyectos en Colombia. Fuente: (PWC, 2011)**

Igualmente, en la encuesta de PWC, las desviaciones más significativas en la triple restricción se dan en la gestión del tiempo en un rango entre el 10% y 25% (39,8% de encuestados señalaron este rango), así mismo, a nivel de costos la desviación más común se da en el rango de menos del 10% (40,9% de encuestados señalaron este rango). La calidad es la variable que menos variación tiene (58% de encuestados señalaron que es menor al 10%). El resultado de la calidad es entendible ya que en general para mantener los parámetros de calidad se incurre en mayores costos, o más tiempo del proyecto.

Las descripciones y definiciones que plantea el PMI® en el PMBOK® Quinta edición, reflejan de buena manera el tipo de proyectos que se realizan en Gemi S.A.S., de allí el interés en diseñar una metodología para la gerencia de proyectos según los estándares definidos por éste.

Por último, se debe resaltar que para que los proyectos sean exitosos, no basta con diseñar una metodología, debe contarse con un grupo de trabajo capacitado, motivado y comprometido en la consecución de los objetivos.

## 5 MARCO CONCEPTUAL

La metodología seleccionada para el diseño de la metodología para gestión de proyectos, es la que propone el Project Management Institute (PMI®) la cual está descrita en el *Project Management Body of Knowledge* (PMBOK®) en su quinta edición.

A continuación, se describirán los parámetros tenidos en cuenta para este diseño, comenzando con algunas definiciones básicas y luego describiendo los procesos definidos en el PMBOK® Quinta edición a diseñar para la gestión de proyectos en Gemi S.A.S.

### 5.1 DEFINICIONES

Para adentrarnos en la gestión de proyectos es necesario definir algunos conceptos clave que se van a desarrollar en el documento, los cuales se toman del PMBOK® Quinta edición (PMI®, 2013), como son proyecto, programa, portafolio, dirección de proyectos, director de proyectos y oficina de proyecto.

**Proyecto:** La descripción de proyecto, según el *Project Management Institute* es el siguiente (PMI®, 2013):

*“Un proyecto 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.” (Pg. 3)*

**Programa:** Un programa se define como un grupo de proyectos relacionados, subprogramas y actividades de programas, cuya gestión se realiza de manera coordinada para obtener beneficios que no se obtendrían si se gestionaran de forma individual. Los programas pueden incluir elementos de trabajo relacionado que están fuera del alcance de los proyectos específicos del programa. Un proyecto puede o no formar parte de un programa, pero un programa siempre consta de proyectos.

**Portafolio:** Un portafolio consiste en proyectos, programas, subconjuntos de portafolio y operaciones gestionados como un grupo con objeto de alcanzar los objetivos estratégicos. Los proyectos o programas del portafolio no son necesariamente interdependientes ni están necesariamente relacionados de manera directa.

**Dirección de proyectos:** Según el PMI®, “la dirección de proyectos es la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades del proyecto para cumplir con los requisitos del mismo. Se logra mediante la aplicación e integración adecuadas de procesos de dirección de proyectos, agrupados lógicamente.

**Director de proyecto:** Es el encargado de mantener el vínculo entre la estrategia, el objetivo general del proyecto y la fuerza ejecutora. Es decir, es la persona encargada de liderar el

equipo de trabajo que desarrollará las actividades propias del proyecto. Su autonomía dependerá de la estructura de cada organización. (PMI Capítulo Bogotá, 2017).

**Oficina de Proyectos:** es una estructura de gestión que estandariza los procesos de gobierno relacionados con el proyecto y hace más fácil compartir recursos, metodologías, herramientas y técnicas. Las responsabilidades de una PMO pueden abarcar desde el suministro de funciones de soporte para la dirección de proyectos hasta la responsabilidad de la propia dirección de uno o más proyectos. (PMI®, 2013)

## 5.2 ESTRUCTURA DE GESTIÓN DE PROYECTOS SEGÚN EL PMI®

Este trabajo se enfocara en la gestión de los proyectos, los cuales de acuerdo con el PMI® puede dividirse en varias etapas sucesivas y secuenciales con una fase transversal que es la de seguimiento y control, las cuales se muestran en la Figura 12 y corresponden a los Grupos de Procesos en lo que se fundamenta el PMBOK® Quinta edición, en cada una de estas etapas hay diferentes niveles de riesgos asociados y costos, el éxito final del proyecto depende de las buenas prácticas que se implementen a lo largo de la vida útil del mismo.

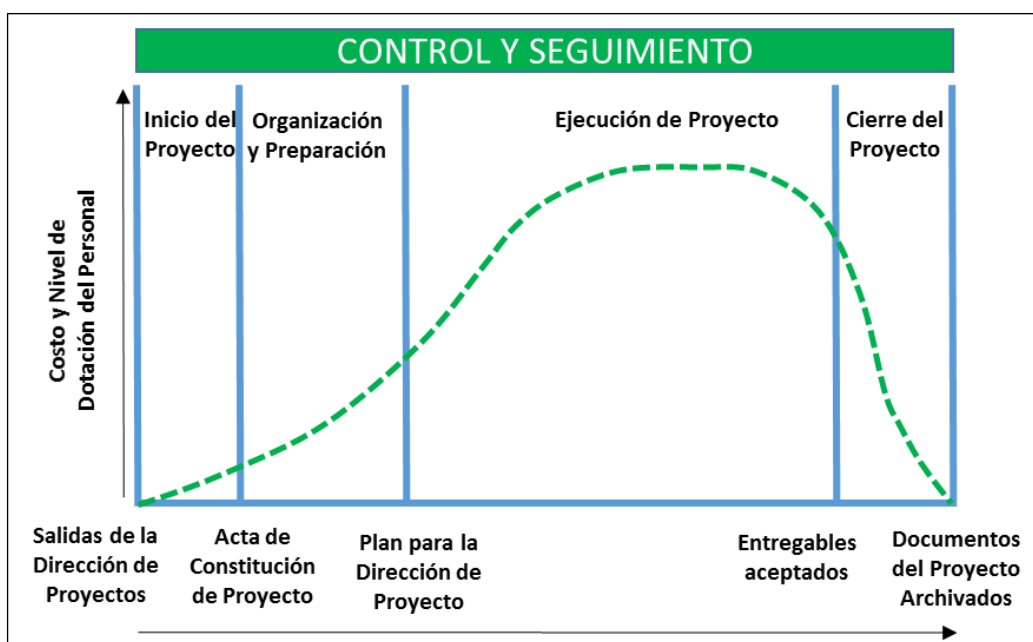


Figura 12. Fases de un proyecto y costos asociados. Fuente (PMI®, 2013)

Para el PMI®, la gestión o dirección de proyectos es la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades del proyecto para cumplir con los requisitos del mismo.

### 5.2.1 Grupo de Procesos de Inicio

El Grupo de Procesos de Inicio está compuesto por aquellos procesos realizados para definir un nuevo proyecto o una nueva fase de un proyecto existente al obtener la autorización para iniciar el proyecto o fase. (PMI<sup>®</sup>, 2013)

### 5.2.2 Grupo de Procesos de Planeación

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. (PMI<sup>®</sup>, 2013)

### 5.2.3 Grupo de Procesos de Ejecución

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. (PMI<sup>®</sup>, 2013)

### 5.2.4 Grupo de Procesos de Monitoreo y Control

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. (PMI<sup>®</sup>, 2013)

### 5.2.5 Grupo de Procesos de Cierre

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. (PMI<sup>®</sup>, 2013)

### 5.2.6 Áreas de conocimiento

Un Área de Conocimiento 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. Estas diez áreas de conocimiento se utilizan en la mayoría de los proyectos, durante la mayor parte del tiempo. (PMI<sup>®</sup>, 2013)

La interacción entre los cinco grupos de procesos (inicio, planeación, ejecución, seguimiento y control y cierre) y las 10 áreas de conocimiento generan en total 47 procesos, como se muestra en la Tabla 3.

**Tabla 3. Grupo de procesos de dirección y áreas de conocimiento en el PMBOK® Quinta edición Quinta edición.**

ÁREAS DE CONOCIMIENTO	GRUPOS DE PROCESOS				
	Grupo de Procesos de Inicio	Grupo de Procesos de Planificación	Grupo de Procesos de Ejecución	Grupo de Procesos de Monitoreo y Control	Grupo de Procesos de Cierre
Gestión de la Integración del Proyecto					
Gestión del Alcance del Proyecto					
Gestión del Tiempo del Proyecto					
Gestión de los Costos del Proyecto					
Gestión de la Calidad del proyecto					
Gestión de los Recursos humanos del Proyecto					
Gestión de las Comunicaciones del Proyecto					
Gestión de los Riesgos del Proyecto					
Gestión de las Adquisiciones del Proyecto					
Gestión de los Interesados del Proyecto					



## 6 METODOLOGÍA

Para Duarte & González (2015) “el método es el proceso y camino que permite el razonamiento, sistémico y estructurado, en la adquisición de conocimiento.” (pag. 87), de allí la importancia de definir *el método apropiado* para la estructuración del diseño de una metodología para la gestión de proyectos según los estándares del PMI® que sean aplicable a las condiciones y realidad de una empresa de consultoría.

En la actualidad existen varios métodos para abordar el proceso de creación de conocimiento, entre los cuales se encuentran los métodos cuantitativos y cualitativos, con enfoques diferentes, pero si se quiere complementarios. De acuerdo con (Hérmendez Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2010) “ambos enfoques emplean procesos cuidadosos, metódicos y empíricos en su esfuerzo por generar conocimiento y utilizan, en general, cinco fases similares y relacionadas entre sí (Grinnell, 1997) (Pag. 4)

- a) Llevan a cabo observación y evaluación de fenómenos.
- b) Establecen suposiciones o ideas como consecuencia de la observación y evaluación realizadas.
- c) Demuestran el grado en que las suposiciones o ideas tienen fundamento.
- d) Revisan tales suposiciones o ideas sobre la base de las pruebas o del análisis.
- e) Proponen nuevas observaciones y evaluaciones para esclarecer, modificar y fundamentar las suposiciones e ideas; o incluso para generar otras.

El método cuantitativo se basa en números y datos estadísticos obtenidos a partir de la captura de datos para probar una hipótesis definida inicialmente, este método es más deductivo, mientras que el método cualitativo se basa más en la inclusión de hipótesis que pueden variar en el desarrollo del proyecto y de rige más por la inducción.

De acuerdo con esto, el método a emplear para la elaboración de este trabajo de grado es el cualitativo ya que se ciñe de mejor manera a las necesidades del proyecto en el cual durante el desarrollo del proyecto se debe utilizar el ensayo-error.

Para el desarrollo del presente trabajo, se emplearán ambos enfoques, el cuantitativo a partir de información obtenida del PMBOK® Quinta edición, a partir del cual se desglosan y estructuran los procesos de dirección y áreas de conocimiento para la gestión del proyecto, y el enfoque cualitativo que permite entender la dinámica propia de la compañía, tomando como base para la estructuración. Descriptivo-deductivo.

## 7 USUARIOS POTENCIALES Y SECTORES BENEFICIADOS

Los usuarios potenciales del diseño de ésta metodología son internos y externos a Gemi S.A.S. quienes se verán beneficiados al tener una metodología unificada para la gerencia de proyectos, teniendo claridad en cuanto a las áreas del conocimiento del PMBOK® Quinta edición que se van a seguir y los procedimientos para hacerlo.

### **Internos:**

- ✓ Gemi S.A.S., teniendo como cabeza el gerente de la empresa.
- ✓ Los coordinadores de cada una de las áreas de Gemi S.A.S:
- ✓ Los empleados de la empresa que se vinculan de diferentes maneras a los proyectos.
- ✓ El área financiera de la empresa que verá mejores resultados en la información que se lleva para mantener controlada la información financiera.
- ✓ Los socios de la compañía que verán incrementados los rendimientos.

### **Externos:**

Otros de los interesados en el desarrollo del proyecto corresponden a empresas de explotación minera, empresas del estado, empresas de ingeniería, las cuales han sido clientes anteriores, actuales y/o potenciales.

## 8 DISEÑO DE LA METODOLOGÍA PARA LA GESTIÓN DE PROYECTOS SEGÚN LOS ESTÁNDARES DEL *PROJECT MANAGMENT INSTITUTE* -PMI®- PARA GEMI S.A.S.

A continuación, se describen los 47 procesos del PMI ® acorde con los cinco grupos de procesos.

### 8.1 DEFINICIÓN DE LOS FORMATOS, PROCEDIMIENTOS, HERRAMIENTAS, TÉCNICAS Y MANUALES PARA EL GRUPO DE PROCESOS DE INICIO.

El PMI® en el PMBOK® Quinta edición 5 edición define, para el grupo de procesos de inicio, dos procesos específicos que corresponden a las áreas de conocimiento de la Gestión de La Integración y Gestión de Interesados (Stakeholders), como se muestra en la Tabla 4.

Tabla 4. Grupo de procesos de Inicio, según el PMBOK® Quinta edición.

Área de Conocimiento	Proceso
Gestión de la Integración	Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto
Gestión de Interesados (Stakeholders)	Identificar a los Interesados

Tabla 5. Procesos del Grupo de Procesos de Inicio.

**Fuente:** Cuadro propio

Los procesos de inicio, como su nombre lo indica, son los que soportan el inicio del proyecto, ya que en estos se puede evidenciar y plasmar la alineación del proyecto con la estrategia de la empresa y por lo tanto la importancia que tiene su desarrollo para la misma.

Un punto muy importante para recordar en el grupo de procesos de inicio, es que la ejecución de actividades no implica que se comience con el trabajo del proyecto, creando alguno de los entregables del mismo, sino que se asocia con dar claridad a lo que se busca con la ejecución del proyecto, son los “cimientos” sobre los que reposa el proyecto y puede marcar la diferencia entre el éxito y el fracaso.

#### 8.1.1 Desarrollar el acta de constitución del proyecto (Acta de inicio, Project charter)

Para el PMI® (2013), “es el documento que autoriza formalmente la existencia de un proyecto y confiere al director de proyecto la autoridad para asignar los recursos de la organización a las actividades del proyecto”. (p. 66)

Para este proceso se tienen varias entradas de información, herramientas y técnicas para construir el acta, al final se debe obtener el acta de constitución o de inicio del proyecto que se convierte en la salida del proceso, tal como se muestra en la Figura 13.

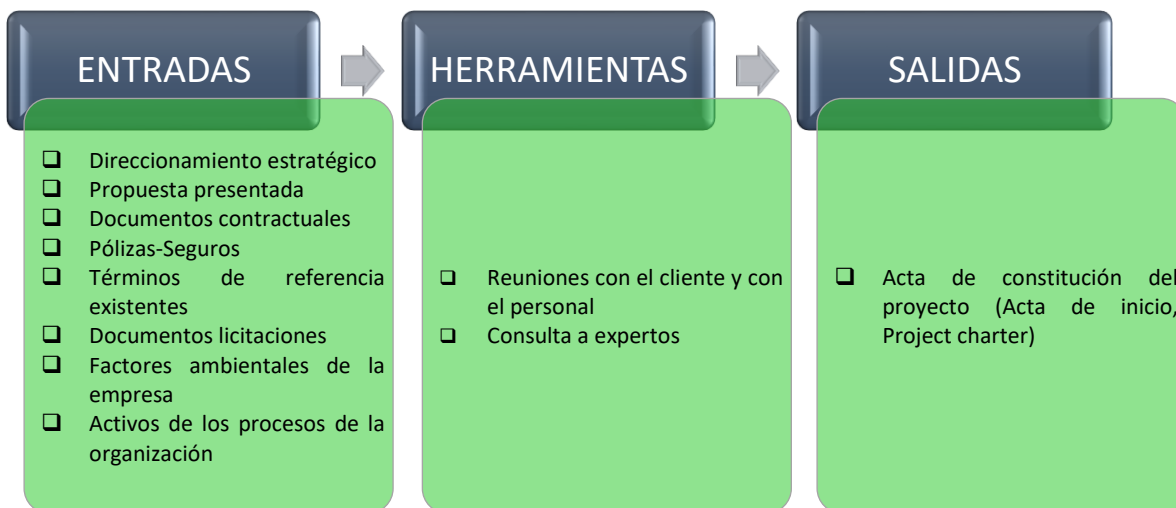


Figura 13. Entradas, herramientas y salidas para el acta de inicio del proyecto en Gemi S.A.S.

#### 8.1.1.1 Entradas

Las entradas para el acta de constitución del proyecto son:

- ✓ **Direccionamiento Estratégico:** De manera que se verifique que el proyecto está alineado con la visión de la empresa.
- ✓ **Propuesta presentada:** en la cual se incluye información inicial entregada al cliente en la que se incluye:
  - Objetivo y Alcance del proyecto
  - Necesidad a suplir
  - Tiempo estimado de duración
  - Personal
  - Costo
- ✓ **Documentos contractuales:** Corresponden al documento que formaliza por parte del cliente la aceptación de la propuesta y contiene la información básica del proyecto a ejecutar. Estos documentos pueden ser para contratos con entidades públicas o privadas, en cuyo caso va a tener ciertas variaciones. Entre los documentos contractuales se pueden contar:
  - Contratos
  - Acuerdos
  - Cartas de intención
  - Orden de trabajo o servicio

- ✓ **Pólizas, seguros:** corresponde a las pólizas o seguros que solicita el contratante, entre las que se tiene póliza de seriedad, pago de salarios y prestaciones, calidad, entre otras.
- ✓ **Términos de referencia:** en los casos en que el cliente tiene definidos términos de referencia para la ejecución del proyecto.
- ✓ **Para los proyectos que se realizan por medio de licitaciones, bien sea pública o privada se tendrán adicionalmente los siguientes documentos:**
  - Condiciones de participación - Bases Lista Limitada.
  - Estudios previos asociados al proyecto, estos pueden ser en cartografía, minería, medio ambiente.
  - Bases capacidad financiera y organizacional.
  - Bases experiencia técnica
  - Bases experiencia personal
  - Matriz de riesgos asociada con el proyecto.
  - Especificaciones técnicas del servicio o producto.
  - Análisis del sector
- ✓ **Factores ambientales de la empresa:** Corresponden a los factores inherentes a Gemi S.A.S., los cuales se presentan en el Anexo 1.
- ✓ **Activos de los procesos de la organización:** Corresponde a los procedimientos que se han diseñado a lo largo de los 25 años de experiencia de Gemi S.A.S., se presentan en el Anexo 2.

#### 8.1.1.2 Herramientas

Para desarrollar el acta de inicio se tiene planteado realizar reuniones (con el cliente y con el personal) y consulta a expertos.

##### Reuniones con el cliente y personal:

En estas reuniones se utilizan técnicas de facilitación que permiten obtener la información necesaria y suficiente para estructurar el acta de inicio, entre éstas técnicas se tiene lluvia de ideas, resolución de conflictos, solución de problemas. En estas reuniones se utiliza el formato de reunión GA-FO-011.

##### Consulta a expertos

Gemi S.A.S. cuenta con expertos en las áreas de geología, minería y medio ambiente a quienes se pueden consultar al momento de dar inicio al proyecto.

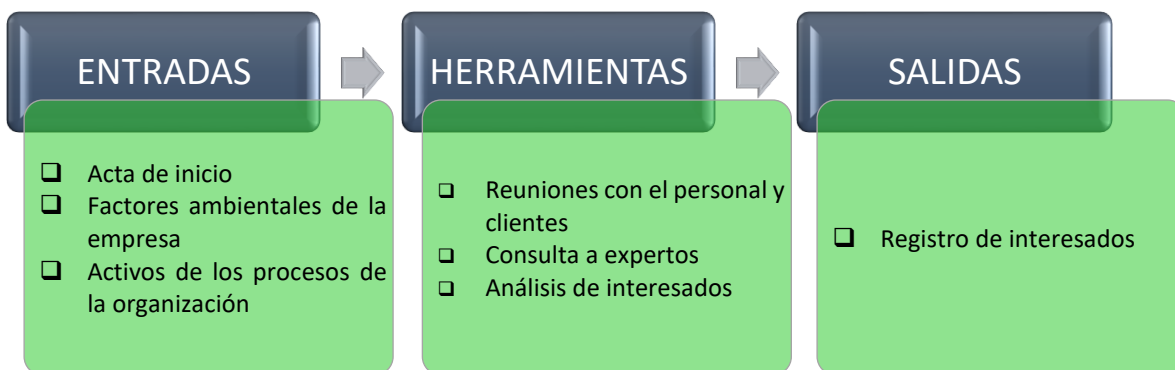
- Personal de la empresa que haya participado en proyectos similares.
- Cliente y sponsor
- Asociaciones de geología (Sociedad Colombiana de Geología, Sociedad Colombiana de Geotecnia), minería (XXX), medio ambiente (según el caso)
- Entidades gubernamentales (Agencia Nacional de Minería -ANM, Agencia Nacional de Hidrocarburos -ANH, Agencia Nacional de Licencias Ambientales -ANLA-, Corporaciones Autónomas Regional, Servicio Geológico Colombiano -SGC-entre otras)
- Consultores externos tales como empresas de consultoría en geología (Humberto González I.), minería (Orica), empresas de perforación (Serviminas S.A.S., Geominas S.A.), asesores financieros, asesores legales.

### 8.1.1.3 Salidas

La salida será el acta de constitución o inicio del proyecto, la cual se presenta en el Formato GA-FO-018.

### 8.1.2 Identificar a los Interesados

De acuerdo con el PMI® (2013)., “los interesados del proyecto son individuos, grupos u organizaciones que pueden afectar, verse afectados o percibirse a sí mismos como afectados por una decisión, actividad o resultado de un proyecto” (p. 426).



**Figura 14. Proceso para identificar a los interesados de un proyecto.**

En este proceso se incluyen las actividades necesarias para identificar a las personas, entidades y organizaciones que se podrían ver afectadas directa o indirectamente durante la ejecución del proyecto; así como de analizar y documentar la información relevante relativa a sus intereses, participación, interdependencias, influencia y posible impacto en el éxito del proyecto. El proceso para identificarlos se muestra en la Figura 14.

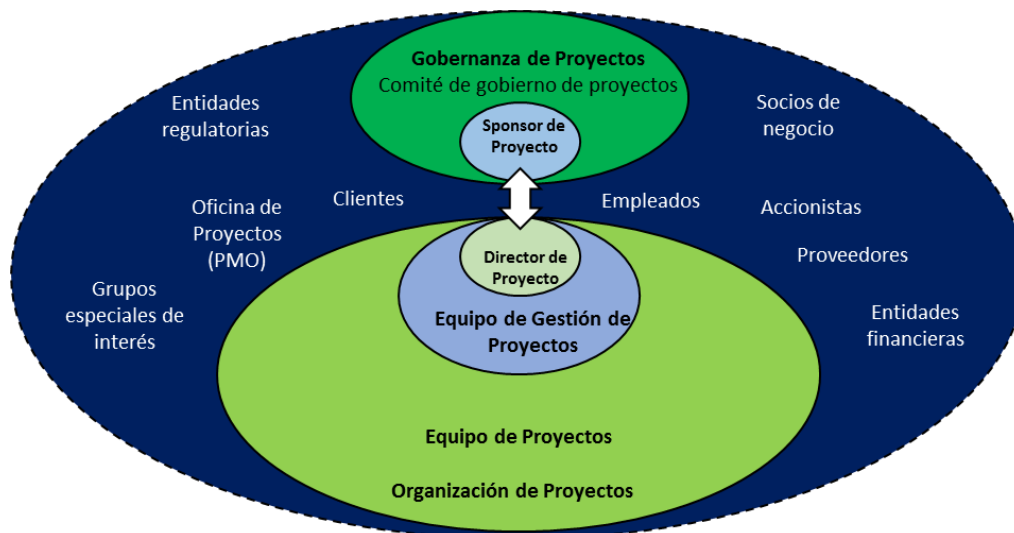


Figura 15. Esquema de Interesados de un proyecto.

Fuente: Modificado del PMBOK® Quinta edición. (PMI, 2016)

Algunos aspectos a tener en cuenta en la identificación de interesados son:

- ✓ Hacer la identificación a lo largo de la vida del proyecto y actualizarlos periódicamente
- ✓ Los interesados se deben clasificar según su interés, influencia y participación en el proyecto.
- ✓ Los interesados pueden ser internos o externos a la empresa.

#### 8.1.2.1 Entradas

Las entradas para identificar a los interesados son:

- ✓ **Acta de inicio del proyecto (Formato GA-FO-018):** Contiene información acerca de los interesados más evidentes del proyecto, tanto internos como externos. Patrocinadores, clientes, miembros del equipo, grupos y departamentos que participan en el Proyecto.
- ✓ **Factores ambientales de la empresa:** Corresponden a los factores inherentes a Gemi S.A.S., los cuales se presentan en el Anexo 1.
- ✓ **Activos de los procesos de la organización:** Corresponde a los procedimientos que se han diseñado a lo largo de los 25 años de experiencia de Gemi S.A.S., se presentan en el Anexo 2.

### 8.1.2.2 Herramientas

Las herramientas para identificar a los interesados corresponden a reuniones con el cliente, nominación de interesados, consulta a expertos, lista maestra de interesados y matriz de interesados:

#### Reuniones con el cliente:

En estas reuniones se identifican interesados claves para el cliente.

#### Nominación de interesados

A los interesados identificados inicialmente se les solicita que referencien posibles nuevos interesados.

#### Consulta de expertos

Gemi S.A.S. cuenta con expertos en las áreas de geología, minería y medio ambiente a quienes se pueden consultar al momento de dar inicio al proyecto.

- Personal de la empresa que haya participado en proyectos similares.
- Cliente y sponsor
- Asociaciones de geología, minería, medio ambiente (según el caso)
- Entidades gubernamentales (ANM, ANH, ANLA, Corporaciones, entre otras, INCODER; Ministerio del Interior, Unidad de Restitución de Tierras, Grupos ilegales)
- Comunidades especiales

#### Lista maestra de interesados

Se creará una lista maestra de interesados de manera que sirvan de base al momento de iniciar nuevos proyectos. Esta lista tendrá la siguiente información mínima: Empresa, nombre y apellidos, datos de contacto (teléfono, correo electrónico).

#### Análisis de interesados

Para el PMI® el análisis de interesados es una técnica que consiste en recopilar y analizar de manera sistemática información cuantitativa y cualitativa, a fin de determinar qué intereses particulares deben tenerse en cuenta a lo largo del proyecto.

También ayuda a identificar las relaciones de los interesados (con el proyecto y con otros interesados) que se pueden aprovechar para crear alianzas y posibles asociaciones para mejorar las probabilidades de éxito del proyecto, así como las relaciones de los interesados sobre las que habría que influir de manera diferente en diversas etapas del proyecto o fase. La información a obtener con ésta herramienta se tiene:

- Nombre del interesado e información de contacto.



- Tipo y nivel de interés en el proyecto.
- Expectativas e influencia de los interesados en el proyecto.
- Relaciones de los interesados con otros interesados y con el proyecto.
- Poder de los interesados en el proyecto.
- Influencia de los interesados en el proyecto.
- Prioridades de seguimiento a los interesados

Esta información permite definir la influencia que pueden tener los diferentes interesados en el proyecto y así plantear estrategias para la gestión de estos de manera que se obtenga un buen resultado. Una forma de medir esta influencia es con la matriz poder-impacto, que permite “agrupar” los interesados bajo diferentes criterios como poder e impacto en el proyecto, como se muestra en la Figura 16.

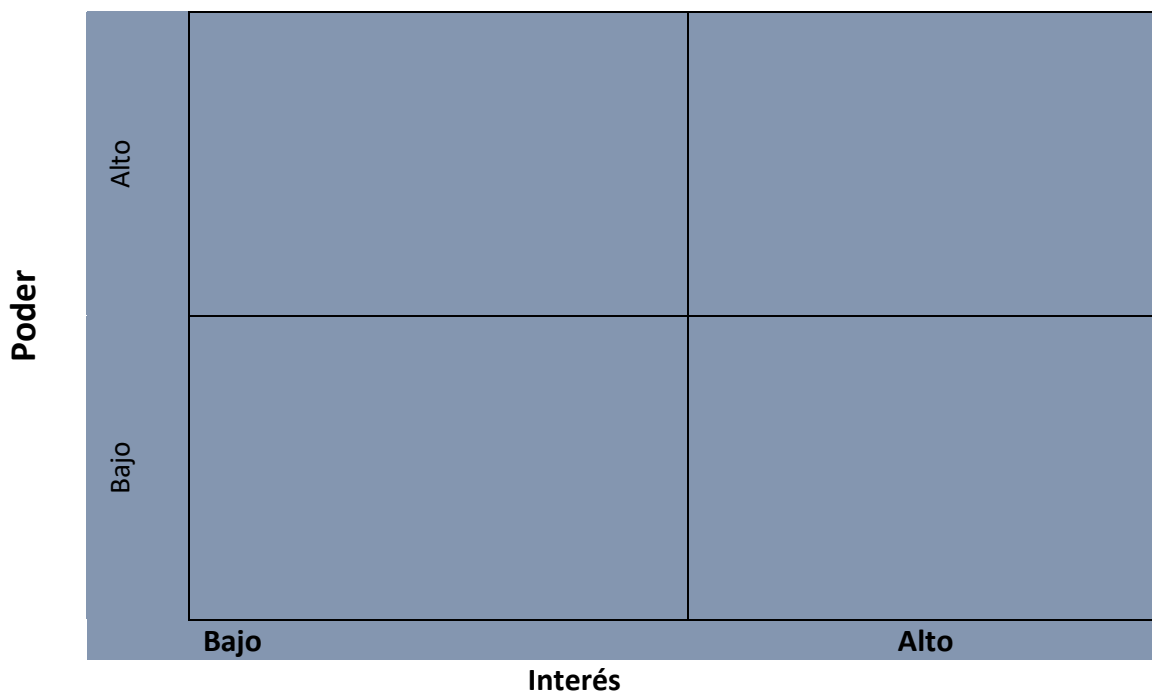


Figura 16. Matriz poder/interés para los interesados del proyecto.

Durante la identificación de los interesados y con base en las matrices de evaluación de interesados permite realiza una primera clasificación, enfocándose en aquellos que tienen mayor poder y mayor interés.

8.1.2.3 Salidas

Para registrar los interesados, se diseñó el formato GA-FO-058.

## 8.2 DESCRIPCIÓN DE FORMATOS, PROCEDIMIENTOS, HERRAMIENTAS, TÉCNICAS Y MANUALES PARA EL GRUPO DE PROCESOS DE PLANEACIÓN

En la actualidad una de las falencias en Gemi es que no se asigna el tiempo suficiente y necesario para realizar una planeación completa de los proyectos a ejecutar, lo que a la larga se verá reflejado en una disminución en los reprocesos, una mayor claridad en lo que realmente quiere el cliente, cual fue el alcance pactado y cuáles son las necesidades de Gemi en el desarrollo del mismo.

En este sentido, la planeación del proyecto cobra gran importancia y no debe ser tomada solo como un paso intermedio entre la aprobación del proyecto y el inicio de la ejecución, debe tomarse como el momento en que se define en gran medida el éxito o fracaso futuro del proyecto. El encargado del planeamiento es el director de proyecto, apoyado por el equipo designado para el mismo, acorde con el momento en que son liberados para este, igualmente se puede apoyar con los coordinadores de área, las gerencias y debe vincularse en el proceso al cliente.

El PMI® en el PMBOK® Quinta edición 5 edición define, para el grupo de procesos de planificación, veinticuatro procesos específicos que tocan las diez áreas de conocimiento, como se muestra en la Tabla 6.

**Tabla 6. Grupo de procesos de Planeación, según el PMBOK® Quinta edición.**

Área de Conocimiento	Proceso
Gestión de la Integración	Desarrollar el Plan para la Dirección del Proyecto
Gestión del Alcance	Planificar la Gestión del Alcance Recopilar Requisitos Definir el Alcance Crear la EDT /WBS)
Gestión del Tiempo	Planificar la Gestión del Cronograma Definir las Actividades Secuenciar las Actividades Estimar los Recursos de las Actividades Estimar la duración de las actividades Desarrollar el Cronograma
Gestión del Costo	Planificar la Gestión de los Costos Estimar los Costos Determinar el Presupuesto
Gestión de la Calidad	Planificar la Gestión de la Calidad
Gestión de Recursos Humanos	Planificar la Gestión de Recursos Humanos
Gestión de Comunicaciones	Planificar la Gestión de las Comunicaciones
Gestión de Riesgos	Planificar la Gestión de los Riesgos Identificar los riesgos Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos Realizar el Análisis Cuantitativa de Riesgos Planificar la Respuesta a los Riesgos
Gestión de Adquisiciones	Planificar la Gestión de las Adquisiciones
Gestión de Interesados	Planificar la Gestión de los Interesados

**Fuente:** Cuadro propio

### 8.2.1 Desarrollar el Plan para la Dirección del Proyecto

Para el PMI® (2013) el Plan para la Dirección del Proyecto es el documento en el que queda plasmado el trabajo que se debe realizar, así como quien, cuando y como se realiza durante la vida del proyecto (p. 429). La Figura 17 muestra las entradas, herramientas y salidas de este proceso.



Figura 17. Entradas, herramientas y salidas para la definir el plan de dirección del proyecto.

Una vez definidos los planes que se van a emplear para cada proyecto, los demás planes se deben considerar, así no se desarrollen de manera detallada, esto con el fin de buscar el éxito del proyecto.

En este documento se definen cuáles son los planes a desarrollar para el proyecto, quienes son los responsables de desarrollarlos y aprobarlos, así como las fuentes para suministrar recursos al mismo y cualquier restricción o limitación que se tenga en cuanto a los mismos, partiendo del acta de constitución del proyecto y debe actualizarse en la medida que se obtengan los demás planes definidos, así como durante el desarrollo del proyecto. El plan definitivo del proyecto solo se tendrá al cerrar el proyecto, pues en este momento deja de hacerse ajustes al mismo.

El control de versiones del Plan de Proyecto se realizará como aparece descrito en el documento GA-AN-001, control de documentos, instructivo de codificación y acceso a la información en Gemi S.A.S.

#### 8.2.1.1 Entradas

Las entradas para el Plan de Dirección del Proyecto corresponden a:

- ✓ **Direccionamiento Estratégico:** De manera que se verifique que el proyecto está alineado con la visión de la empresa
- ✓ **Acta de inicio del proyecto:** Formato (GA-FO-018)
- ✓ **Planes complementarios del proyecto:** Como planes complementarios se utilizarán solamente aquellos que se definan para el proyecto en específico, teniendo en

cuenta que los únicos que serán obligatorios para Gemi S.A.S. son los planes de gestión del alcance, el cronograma y los costos.

- ✓ **Factores ambientales de la empresa:** Corresponden a los factores inherentes a Gemi S.A.S., los cuales se presentan en el Anexo 1.
- ✓ **Activos de los procesos de la organización:** Corresponde a los procedimientos que se han diseñado a lo largo de los 25 años de experiencia de Gemi S.A.S., se presentan en el Anexo 2.

#### 8.2.1.2 Herramientas

Las herramientas definidas para la elaboración del plan de dirección del proyecto corresponden a reuniones internas (con personal del proyecto y el Gerente General), reuniones con el cliente y Consulta a expertos.

La consulta a expertos y reuniones con el cliente se desarrollarán con el fin de identificar cuales planes subsidiarios deberán elaborarse para el proyecto en específico, y a partir de éstas reuniones, se programan reuniones con el personal de la empresa para definir cuáles serán las mejores fuentes de información para construirlos.

#### 8.2.1.3 Salidas

La salida corresponde al Plan para la Dirección del Proyecto, el cual está documentado en el formato GP-FO-040, en el cual se incluyen los planes subsidiarios que se incluirán en el proyecto, siendo los únicos planes obligatorios el Plan de Gestión del Alcance, del Cronograma y de los Costos, los demás planes dependerán de cada proyecto.

### 8.2.2 Planificar la Gestión del Alcance

Para el PMI® (2013) Planificar la Gestión del Alcance es el proceso de crear un plan que documente cómo se define, valida y controla el alcance del proyecto (p. 429) de manera que se incorpore todo el trabajo requerido y únicamente el necesario para completar el proyecto. Como resultado se obtiene un documento que proporciona orientación e indicaciones sobre cómo se gestionará el alcance a lo largo del proyecto, la Figura 18 representa las entradas, herramientas y salidas de este proceso.

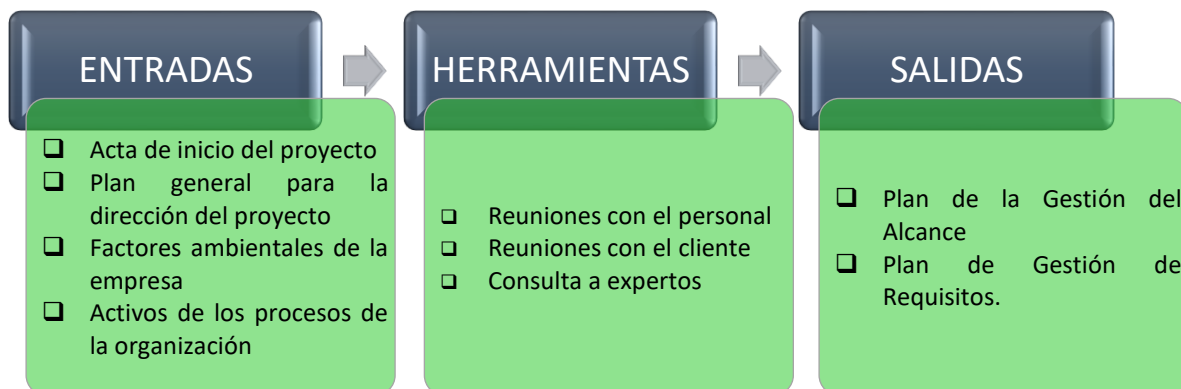


Figura 18. Entradas, herramientas y salidas para la gestión del alcance del proyecto.

Se debe tener en cuenta que hay diferencia entre el alcance de los productos y alcance del proyecto. El alcance del producto se refiere a las características y funciones propias del resultado (cartografía, planeamiento minero, estudio de impacto ambiental), mientras que el alcance del proyecto se refiere a actividades que se deben realizar para lograr que dicho resultado cumpla con las características y funciones acordadas y esperadas.

#### 8.2.2.1 Entradas

Las entradas para la Gestión del Alcance del proyecto corresponden a:

- ✓ **Acta de inicio del proyecto.** Formato GA-FO-018
- ✓ **Plan general para la dirección del proyecto.** Formato GP-FO-040
- ✓ **Factores ambientales de la empresa:** Corresponden a los factores inherentes a Gemi S.A.S., los cuales se presentan en el Anexo 1.
- ✓ **Activos de los procesos de la organización:** Corresponde a los procedimientos que se han diseñado a lo largo de los 25 años de experiencia de Gemi S.A.S., se presentan en el Anexo 2.

#### 8.2.2.2 Herramientas

Las herramientas definidas para planificar la Gestión del Alcance corresponden a Reuniones con el personal, reuniones con el cliente y consulta a los coordinadores de área, asesores en geología, minería, legal y medio ambiente, las cuales tienen por objeto establecer cómo será definido, desarrollado, monitoreado, controlado y verificado el alcance.

#### 8.2.2.3 Salidas

La primera salida corresponde al **Plan de Gestión del Alcance**, el cual incluye, como se gestiona el alcance, como se define, quien lo valida, quien lo autoriza, cada cuanto se revisa, lo cual está documentado en el formato GP-FO-041.

La segunda salida está definida por el **Plan de Gestión de Requisitos** que se presenta en el formato GP-FO-042.

### 8.2.3 Recopilar Requisitos

Para el PMI® (2013) Recopilar Requisitos es el proceso de determinar, documentar y gestionar las necesidades y los requisitos de los interesados para cumplir con los objetivos del proyecto (p. 430). Al recopilar los requisitos se tendrá la base para definir y gestionar el alcance del proyecto, incluido el alcance del producto. La Figura 19 representa las entradas, herramientas y salidas de este proceso.

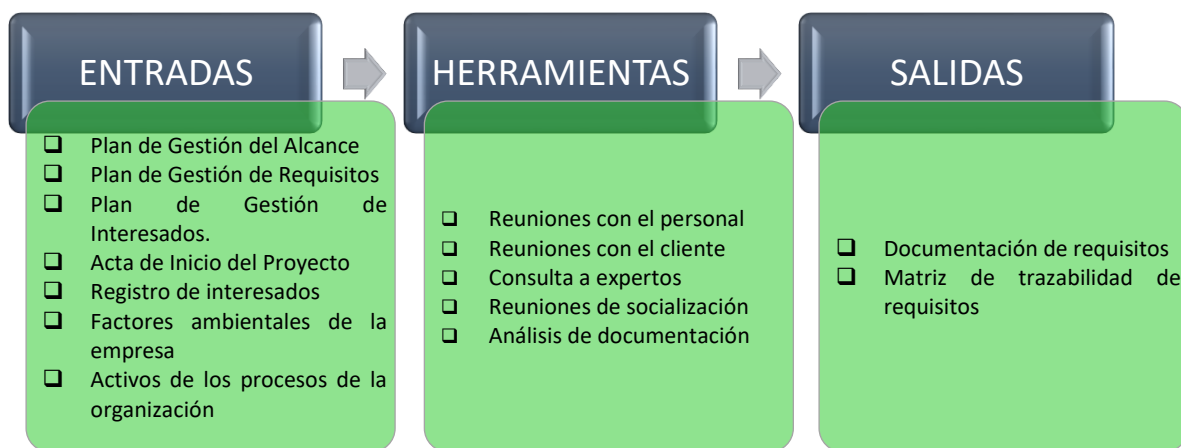


Figura 19. Entradas, herramientas y salidas para Recopilar Requisitos.

#### 8.2.3.1 Entradas

Las entradas para la recopilación de requisitos del proyecto corresponden a:

- ✓ **Plan de Gestión del Alcance. Formato GP-FO-041**
- ✓ **Plan de Gestión de Requisitos. Formato GP-FO-042**
- ✓ **Plan de Gestión de Interesados. Formato GP-FO-070**
- ✓ **Acta de Inicio del Proyecto. Formato GA-FO-018**
- ✓ **Registro de interesados. Formato GP-FO-058**
- ✓ **Factores ambientales de la empresa:** Corresponden a los factores inherentes a Gemi S.A.S., los cuales se presentan en el Anexo 1.
- ✓ **Activos de los procesos de la organización:** Corresponde a los procedimientos que se han diseñado a lo largo de los 25 años de experiencia de Gemi S.A.S., se presentan en el Anexo 2.

### 8.2.3.2 Herramientas

Las herramientas definidas para Recopilar Requisitos se tienen las siguientes:

- Reuniones con el personal de la empresa que han participado en proyectos similares
- Reuniones con el cliente
- Consulta a coordinadores de área, asesores en geología, minería, medio ambiente y legal.
- Reuniones de socialización en el área específica del proyecto.
- Análisis de documentación del proyecto.

A partir de éstas actividades se espera poder obtener la información suficiente sobre los requisitos del producto.

### 8.2.3.3 Salidas

Las salidas de este proceso corresponden a la **documentación de requisitos** la cual se establece a partir de la lista de requisitos según el formato GP-FO-043.

La segunda salida del proceso corresponde a la **matriz de trazabilidad de requisitos**, la cual se presenta en el formato GP-FO-044.

### 8.2.4 Definir el Alcance

Según el PMI® (2013) Definir el Alcance es el proceso de desarrollar una descripción detallada del producto que se desarrollará en el proyecto (p. 430). La Figura 19 representa las entradas, herramientas y salidas de este proceso.

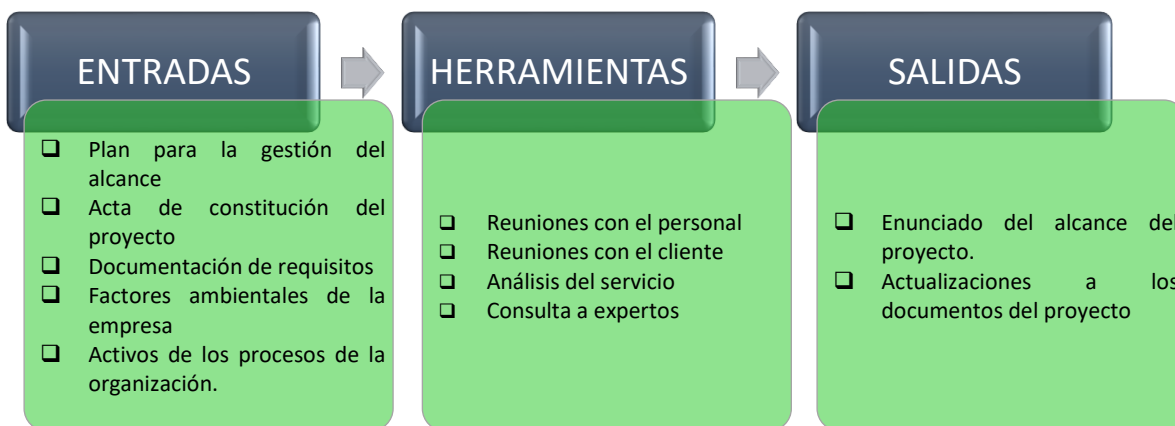


Figura 20. Entradas, herramientas y salidas para definir el alcance del proyecto.

Cualquier modificación en el alcance del proyecto se debe verificar que es completamente necesaria y se debe asegurar que sea aprobada por el sponsor y el cliente.

#### 8.2.4.1 Entradas

Las entradas para definir el alcance corresponden a:

- ✓ **Plan para la gestión del alcance. Formato GP-FO-041**
- ✓ **Acta de constitución del proyecto. Formato GA-FO-018**
- ✓ **Documentación de requisitos. Formato GP-FO-043**
- ✓ **Factores ambientales de la empresa:** Corresponden a los factores inherentes a Gemi S.A.S., los cuales se presentan en el Anexo 1.
- ✓ **Activos de los procesos de la organización:** Corresponde a los procedimientos que se han diseñado a lo largo de los 25 años de experiencia de Gemi S.A.S., se presentan en el Anexo 2.

#### 8.2.4.2 Herramientas

Para la definición del alcance se tienen consideradas las siguientes herramientas:

- Reuniones con el personal que ha participado en proyectos similares**
- Reuniones con el cliente**
- Análisis del servicio**
- Consulta a coordinadores de área**

#### 8.2.4.3 Salidas

Las salidas de este proceso corresponden al **Enunciado del alcance del proyecto** y Actualizaciones a los documentos del proyecto. El Enunciado del Alcance se presenta en el formato GP-FO-045. La otra salida del proceso corresponde a la **actualización de documentos** a partir de lo identificado en el Enunciado del Alcance, los documentos susceptibles de actualizar corresponden al registro de interesados (Formato GP-FO-058), el listado de requisitos (Formato GP-FO-043) y matriz de trazabilidad de requisitos (Formato GP-FO-044).

### 8.2.5 Crear la Estructura de Desglose del Trabajo - EDT

Según el PMI®, (2013) Crear la EDT es el proceso de subdividir los entregables del proyecto y el trabajo del proyecto en componentes más pequeños y más fáciles de manejar (p. 431). La Figura 21 representa las entradas, herramientas y salidas de este proceso.





Figura 21. Entradas, herramientas y salidas para crear la EDT.

#### 8.2.5.1 Entradas

Las entradas para la creación de la Estructura de Desglose del Trabajo (EDT) son:

- ✓ **Plan para la gestión del alcance. Formato GP-FO-041**
- ✓ **Enunciado del alcance del proyecto. Formato GP-FO-045**
- ✓ **Documentación de requisitos. Formato GP-FO-043**
- ✓ **Factores ambientales de la empresa:** Corresponden a los factores inherentes a Gemi S.A.S., los cuales se presentan en el Anexo 1.
- ✓ **Activos de los procesos de la organización:** Corresponde a los procedimientos que se han diseñado a lo largo de los 25 años de experiencia de Gemi S.A.S., se presentan en el Anexo 2.

#### 8.2.5.2 Herramientas

Las herramientas para la elaboración de la EDT de los proyectos son las siguientes:

- Descomposición**
- Consulta a expertos**

Para la elaboración de la EDT se trabaja con el equipo de trabajo e iniciando con el producto o servicio final que se espera obtener del proyecto, el cual se va dividiendo en “partes” que van a conformar los paquetes de control, de manera que se identifique todos los componentes principales o de primer nivel.

Para la elaboración de la EDT se pueden implementar varias técnicas, las que se utilizan en Gemi corresponden a EDT por Fases del proyecto o por la estructura de presentación de informes como se muestra en la Figura 22 y Figura 23 respectivamente.

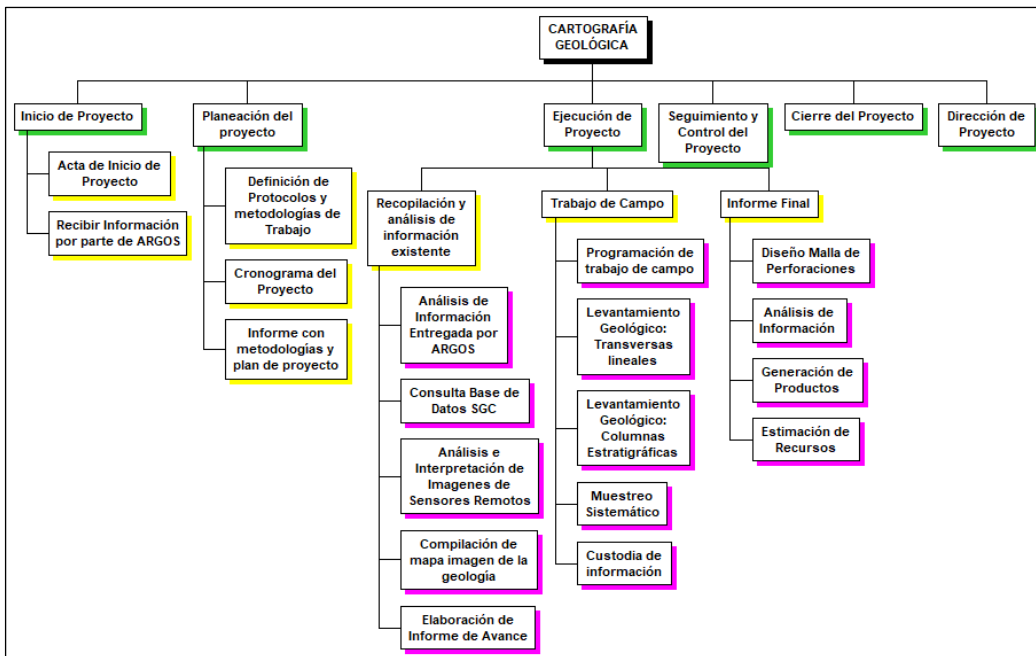


Figura 22. Ejemplo de EDT por fases del proyecto.

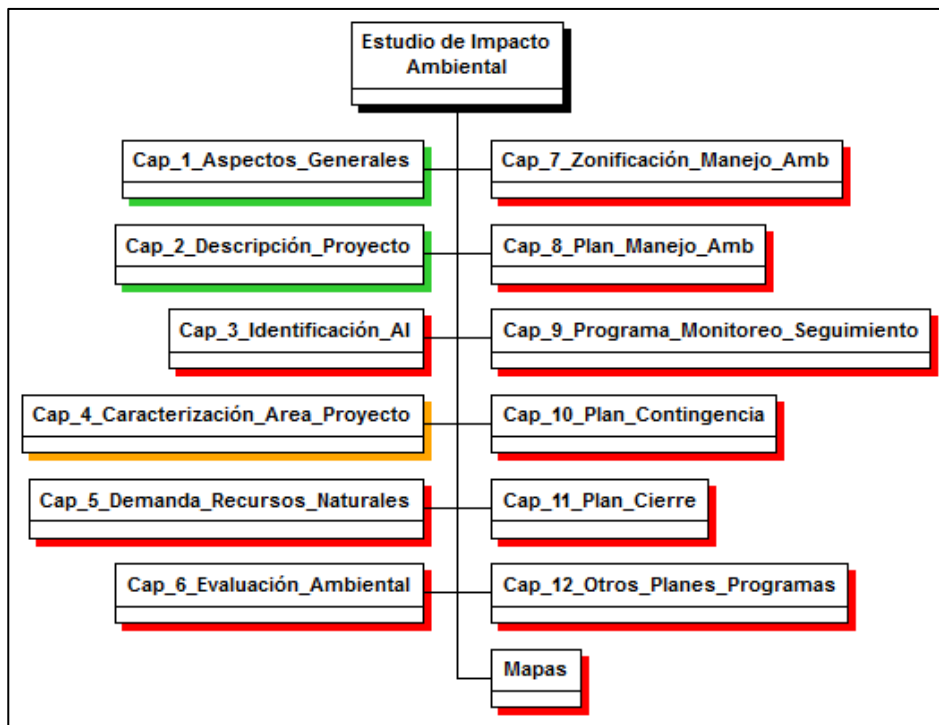


Figura 23. Ejemplo de EDT por estructura de presentación de informes.

La EDT debe subdividirse hasta aquel punto en que los costos y el cronograma puedan estimarse y controlarse para cada nivel de paquete de control y paquete de trabajo, de manera que sea fácilmente verificable en el triángulo de restricciones.

Para elaborar estas EDT se podrá usar la guía del PMI® para la elaboración de estructuras de desglose.

### 8.2.5.3 Salidas

Las salidas de este proceso corresponden a la **EDT del proyecto** según el formato GP-FO-046, el cual se graficará tipo organigrama y que deberá ser alimentado en el MS Project, el **diccionario de la EDT** del cual se llevará registro en Microsoft Project, el enunciado del alcance y **Actualizaciones a los documentos del proyecto**.

El diccionario de la EDT se generará en Microsoft durante la creación de la EDT y sirve para dar claridad de ésta y respaldarla. El responsable de que esté completamente diligenciado el diccionario de la EDT es el Director del Proyecto y su equipo de trabajo.

## 8.2.6 Planificar la Gestión del Cronograma

Según el PMI® (2013) Planificar la Gestión del Cronograma es el proceso de establecer las políticas, los procedimientos y la documentación para planificar, desarrollar, gestionar, ejecutar y controlar el cronograma del proyecto (p. 431). La Figura 24 representa las entradas, herramientas y salidas de este proceso.

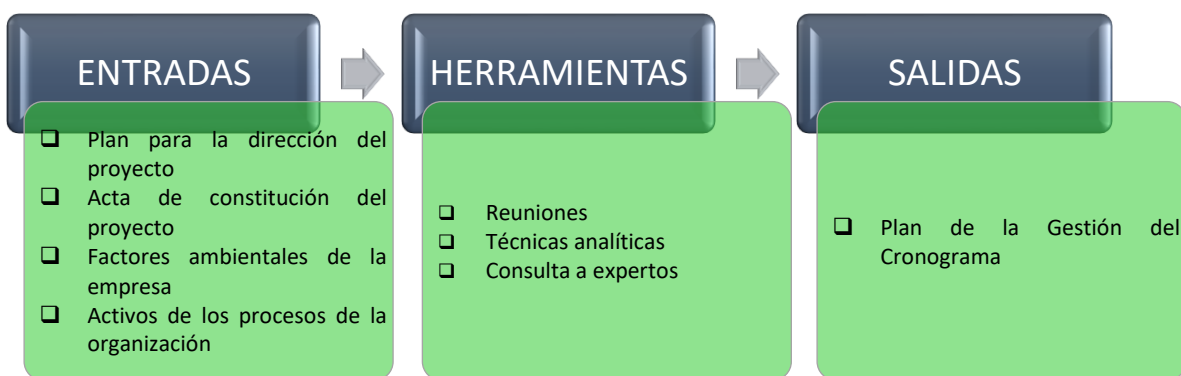


Figura 24. Entradas, herramientas y salidas para planificar la gestión del Cronograma.

### 8.2.6.1 Entradas

Las entradas para planificar la gestión del cronograma son las siguientes:

- ✓ **Plan para la dirección del proyecto. Formato GP-FO-040**
- ✓ **Acta de constitución del proyecto. Formato GA-FO-018**
- ✓ **Factores ambientales de la empresa:** Corresponden a los factores inherentes a Gemi S.A.S., los cuales se presentan en el Anexo 1.
- ✓ **Activos de los procesos de la organización:** Corresponde a los procedimientos que se han diseñado a lo largo de los 25 años de experiencia de Gemi S.A.S., se presentan en el Anexo 2.

### 8.2.6.2 Herramientas

A continuación, se describen las herramientas y técnicas a utilizar para planificar la gestión del cronograma.

#### Reuniones

Se realizan reuniones con el sponsor para desarrollar el plan para la gestión del cronograma, para estas reuniones se pueden incluir algunos miembros del equipo del proyecto, así como a los coordinadores de las áreas funcionales de Gemi S.A.S.

#### Técnicas analíticas

Las técnicas analíticas a emplear incluyen aquellas tendientes a definir si en el proyecto se pueden intensificar los trabajos por medio de ejecución rápida o la realización de tareas en paralelo, teniendo en cuenta como estas decisiones pueden afectar los riesgos del proyecto y como impactarían el desarrollo de las demás actividades de la empresa.

#### Consulta a expertos (asesores en geología, minería, medio ambiente y legal)

Con estas consultas se busca identificar cuáles han sido las principales causas de éxito en proyectos anteriores similares, así como aquellas que se buscara evitar.

Entre los expertos a consultar se encuentra Humberto González I. o empresas que desarrollen actividades similares para los temas de geología en general, así como el coordinador del área de geología, para las áreas de minería y medio ambiente se puede tomar la experiencia de los coordinadores de área, así como las observaciones de aquellas personas de la empresa que hayan participado en proyectos similares.

### 8.2.6.3 Salidas

La salida para este proceso corresponde al plan de gestión del cronograma, el cual está registrado en el formato GP-FO-057.

## 8.2.7 Definir las Actividades

Para el PMI® (2013) Definir las Actividades es el proceso de identificar y documentar las acciones específicas que se deben realizar para elaborar los entregables del proyecto (p. 432). La Figura 25 representa las entradas, herramientas y salidas de este proceso.



Figura 25. Entradas, herramientas y salidas para definir las Actividades.

### 8.2.7.1 Entradas

Las entradas para definir las actividades del proyecto corresponden a:

- ✓ **Plan de gestión del cronograma (Formato GP-FO-057)**
- ✓ **Estructura de Desglose del Trabajo**
- ✓ **Enunciado del alcance del proyecto (Formato GP-FO-069)**
- ✓ **Factores ambientales de la empresa:** Corresponden a los factores inherentes a Gemi S.A.S., los cuales se presentan en el Anexo 1.
- ✓ **Activos de los procesos de la organización:** Corresponde a los procedimientos que se han diseñado a lo largo de los 25 años de experiencia de Gemi S.A.S., se presentan en el Anexo 2.

### 8.2.7.2 Herramientas

Las herramientas para la definición de actividades se basan en:

- Descomposición**

A partir de la EDT definida para el proyecto, se toman los paquetes de trabajo y sobre éstos se definen las actividades que se requieren para poder obtener el entregable definido.

- Consulta a Expertos**

La consulta a coordinadores de las áreas de geología, minería, medio ambiente permitirán definir cuales actividades se requieren, igualmente se puede consultar esta información con personal de la empresa que haya trabajado en proyectos similares.

### 8.2.7.3 Salidas

Las salidas de este proceso corresponden a Lista de actividades, Atributos de la actividad y Lista de hitos, la cuales quedarán plasmadas en el Ms Project y en el formato GP-FO-049.

### 8.2.8 Secuenciar las Actividades

Secuenciar las Actividades es el proceso de identificar y documentar las relaciones entre las actividades del proyecto (PMI®, 2013). La Figura 26 representa las entradas, herramientas y salidas de este proceso.

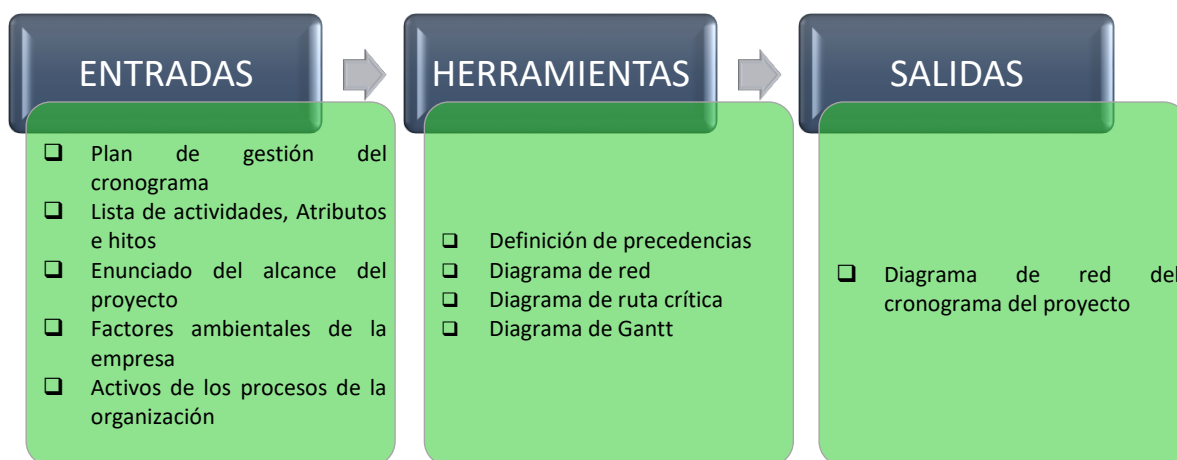


Figura 26. Entradas, herramientas y salidas para secuenciar actividades.

#### 8.2.8.1 Entradas

Las entradas para secuencias las actividades son:

- ✓ **Plan de gestión del cronograma (GP-FO-057)**
- ✓ **Lista de actividades, Atributos e hitos**
- ✓ **Enunciado del alcance del proyecto (Formato GP-FO-045)**
- ✓ **Factores ambientales de la empresa:** Corresponden a los factores inherentes a Gemi S.A.S., los cuales se presentan en el Anexo 1.
- ✓ **Activos de los procesos de la organización:** Corresponde a los procedimientos que se han diseñado a lo largo de los 25 años de experiencia de Gemi S.A.S., se presentan en el Anexo 2.

#### 8.2.8.2 Herramientas

Partiendo de la de la lista de actividades se define la secuencia lógica entre ellas de manera que sirva como base para la creación del cronograma. En la definición de esta secuencia se

determinan las dependencias entre actividades las cuales se pueden clasificar de la siguiente manera, acorde con el BID (Banco Interamericano de Desarrollo, 2016).

**Dependencias obligatorias:** Por ejemplo, no se puede iniciar el cálculo de volúmenes para estimación de reservas si no se tiene la base topográfica definitiva.

**Dependencias discrecionales:** Por ejemplo, si quisiéramos describir completamente una roca tanto en su química como en su estructura podríamos primero enviar a laboratorio químico la muestra y luego a elaboración de sección delgada o viceversa, inclusive se podrían hacer al mismo tiempo y al final me permitiría obtener el mismo resultado.

**Dependencias externas:** Por ejemplo, obtener la aprobación de una licencia ambiental o licencia minera.

A partir de estas dependencias se puede encontrar que hay diferentes relaciones entre actividades, por lo que se pueden utilizar las siguientes técnicas:

### □ Diagrama de red

Estos diagramas pueden realizarse manualmente o con el apoyo de software, en el caso de Gemi se podrá utilizar Microsoft Project, y se obtiene el resultado que se muestra como ejemplo en la Figura 27. Este diagrama muestra las relaciones de precedencia entre las tareas, y en el resultado final no se deben tener tareas sin relación con las demás.

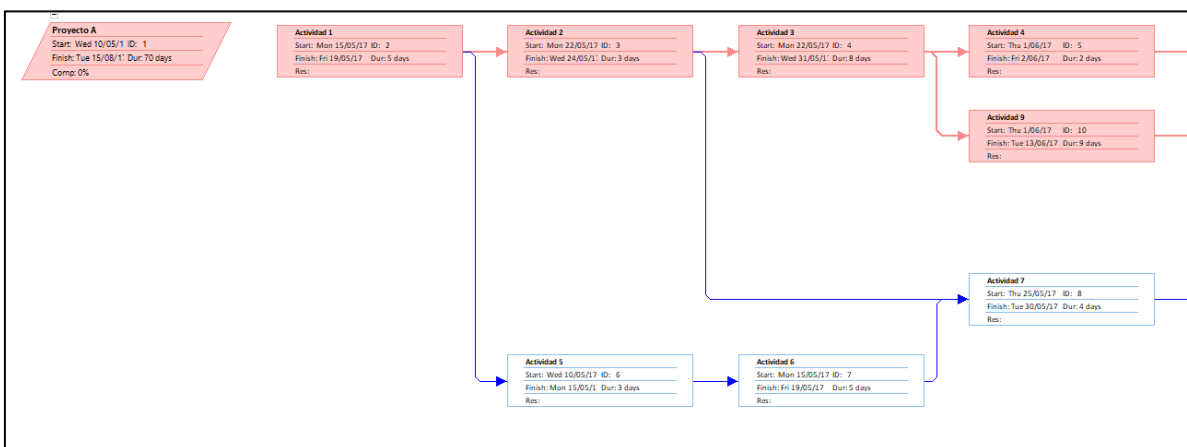


Figura 27. Ejemplo de diagrama de red. Fuente: Propia.

### □ Diagrama de ruta crítica

Posterior a la elaboración del diagrama de red de las actividades se puede obtener la ruta crítica, la cual está definida como aquella ruta con mayor duración que va desde el inicio hasta el final del proyecto, esto comparándola con las otras rutas. Esta ruta no cuenta con espacios u holguras de tiempo entre las actividades, por lo que cualquier retraso en alguna de estas actividades se va a ver reflejado en una mayor duración del proyecto.

Para definir la ruta crítica del proyecto se debe utilizar Microsoft Project.

## ❑ Diagrama de Gantt

El diagrama de Gantt es una representación que permite mostrar de forma gráfica la duración prevista para las diferentes actividades a lo largo del proyecto, en la Figura 28 se muestra un ejemplo.

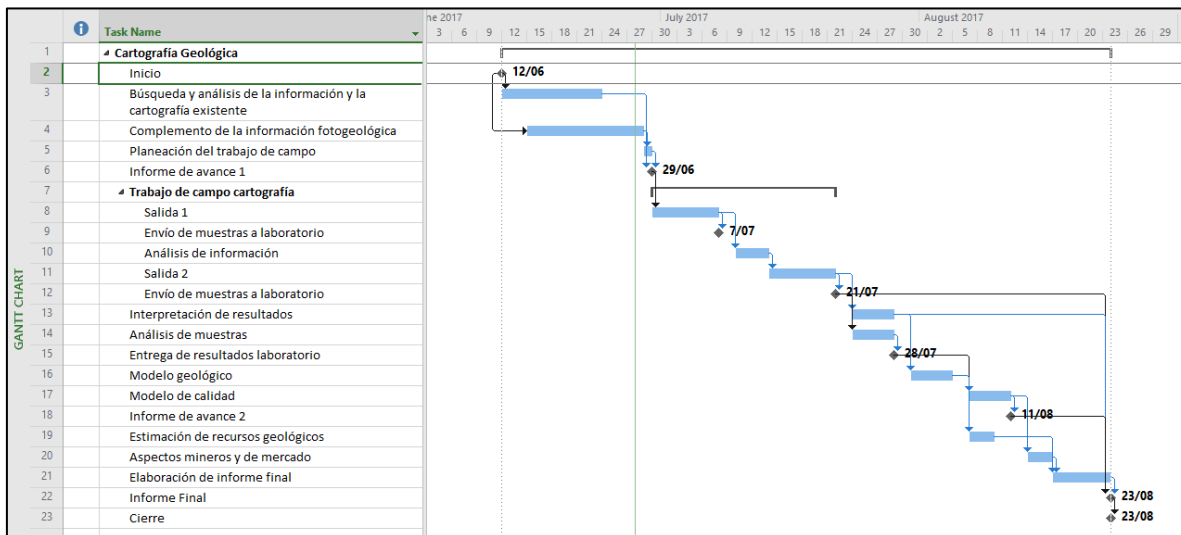


Figura 28. Ejemplo de diagrama de Gantt. Fuente propia

Estos diagramas se utilizarán para la presentación de la línea base del cronograma del proyecto y para el seguimiento del mismo ya que por su presentación gráfica favorece su comprensión.

### 8.2.8.3 Salidas

Las salidas de éste proceso corresponden al **Diagrama de red** del cronograma del proyecto generado con la herramienta MS Project.

### 8.2.9 Estimar la duración de las actividades

Para el PMI® (2013) Estimar la Duración de las Actividades es el proceso de establecer aproximadamente la cantidad de períodos de trabajo necesarios para finalizar actividades individuales con los recursos estimados. (p. 433). La Figura 29 representa las entradas, herramientas y salidas de este proceso.



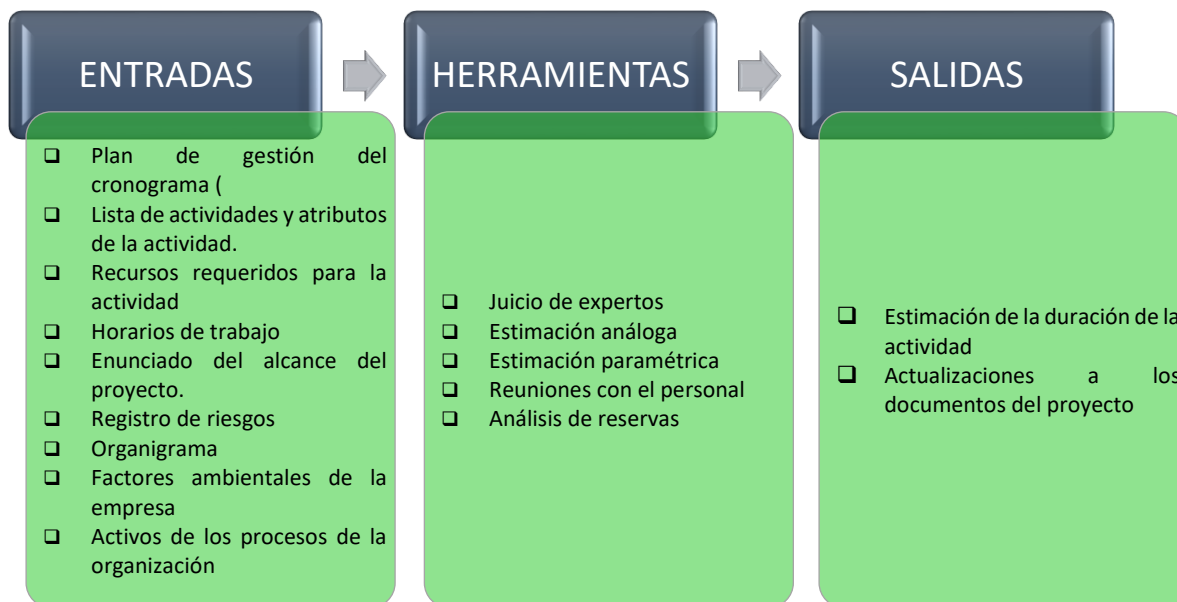


Figura 29. Entradas, herramientas y salidas para estimar la duración de las actividades.

#### 8.2.9.1 Entradas

Las entradas para estimar la duración de las actividades

- ✓ **Plan de gestión del cronograma (Formato GP-FO-057)**
- ✓ **Lista de actividades y atributos de la actividad. (Formato GP-FO-049)**
- ✓ **Recursos requeridos para la actividad**
- ✓ **Horarios de trabajo**
- ✓ **Enunciado del alcance del proyecto. (Formato GP-FO-045)**
- ✓ **Registro de riesgos. (Formato GP-FO-067)**
- ✓ **Organigrama**
- ✓ **Factores ambientales de la empresa:** Corresponden a los factores inherentes a Gemi S.A.S., los cuales se presentan en el Anexo 1.
- ✓ **Activos de los procesos de la organización:** Corresponde a los procedimientos que se han diseñado a lo largo de los 25 años de experiencia de Gemi S.A.S., se presentan en el Anexo 2.

#### 8.2.9.2 Herramientas

A partir de la lista de actividades identificadas, el director y el equipo del proyecto inician la estimación de la duración de cada actividad, las herramientas para este proceso son:

### Juicio de expertos

Teniendo en cuenta experiencias anteriores, los expertos (coordinadores de área, asesores en geología, minería, medio ambiente, legal) pueden proporcionar tiempos estimados de duración. Esta técnica es útil para aquellas actividades en las que el equipo tiene bastante experiencia en proyectos similares.

### Estimación análoga

Permite estimar la duración de una actividad o un proyecto mediante el uso de información histórica y de lecciones aprendidas (Formato GA-FO-066). En este caso se pueden utilizar las evaluaciones de desempeño de proyectos anteriores en los cuales se pueda obtener información acerca de las duraciones reales de las actividades.

### Estimación paramétrica

Se utiliza en los casos que se deben estimar metros lineales de perforación, número de hectáreas a cartografiar, horas/hombre dedicadas a actividades específicas, donde se tienen datos acerca de la duración de tales actividades.

### Análisis de reservas

En las estimaciones de la duración se podrán incluir reservas para contingencias en el cronograma global del proyecto, denominadas en ocasiones reservas de tiempo o colchones, para tener en cuenta la incertidumbre del cronograma. Esta reserva se podrá definir como un porcentaje de la duración estimada total de la actividad.

#### 8.2.9.3 Salidas

La salida para este grupo de procesos corresponde a la Estimación de la duración de la actividad, con la información que se presenta con la herramienta MS Project.

#### 8.2.10 Estimar los Recursos de las Actividades

De acuerdo con el PMI® Estimar los Recursos de las Actividades es el proceso de estimar el tipo y las cantidades de materiales, personas, equipos o suministros requeridos para ejecutar cada actividad (p. 433). La Figura 30 representa las entradas, herramientas y salidas de este proceso.



Figura 30. Entradas, herramientas y salidas para estimar los recursos de las actividades.

#### 8.2.10.1 Entradas

A continuación, se listan las entradas para estimar los recursos de las actividades.

**Plan de gestión del cronograma. (Formato GP-FO-057)**

**Lista de actividades y atributos de la actividad (Formato GP-FO-049)**

**Horarios de trabajo**

**Registro de riesgos. (Formato GP-FO-067)**

**Estimación de costos de las actividades**

**Propuesta aprobada**

- ✓ **Factores ambientales de la empresa:** Corresponden a los factores inherentes a Gemi S.A.S., los cuales se presentan en el Anexo 1.
- ✓ **Activos de los procesos de la organización:** Corresponde a los procedimientos que se han diseñado a lo largo de los 25 años de experiencia de Gemi S.A.S., se presentan en el Anexo 2.

#### 8.2.10.2 Herramientas

Lo que se busca con la estimación de recursos es definir la cantidad de recursos humanos, logísticos, operativos, tecnológicos, de insumos que son necesarios para lograr los resultados esperados. Dependiendo de la disponibilidad de los recursos y de la asignación del tipo de recursos, las actividades pueden ser modificadas, así como el tipo de secuenciamiento que se definió en los capítulos anteriores. Las herramientas a utilizar para la estimación de estos recursos son las siguientes:

#### ❑ **Consulta a expertos**

Se consultará a los coordinadores de área, y asesores externos en geología, minería, medio ambiente, legal acerca de su opinión acerca de los recursos que requiere cada actividad definida a partir de la EDT.

#### ❑ **Análisis de alternativas**

Varias actividades definidas en el cronograma se pueden realizar con diferentes métodos, los cuales pueden tener duraciones diferentes y costos diferentes, lo que se puede asociar a diferencias en las tecnologías, grados de precisión necesarios, equipos utilizados entre otros. Un ejemplo de esto se puede ver en los levantamientos topográficos, los cuales se pueden realizar con drones o con estación total, teniendo cada uno diferentes duraciones.

#### *8.2.10.3 Salidas*

Las salidas para este grupo de procesos corresponden a los Recursos requeridos para la actividad la cual se presentan con la herramienta MS Project, bajo el informe hoja de recursos, en él se presenta cuáles son los recursos asociados a cada actividad.

#### 8.2.11 Desarrollar el Cronograma

Acorde con el PMI® Desarrollar el Cronograma es el proceso de analizar secuencias de actividades, duraciones, requisitos de recursos y restricciones del cronograma para crear el modelo de programación del proyecto (p. 434). La Figura 31 representa las entradas, herramientas y salidas de este proceso.

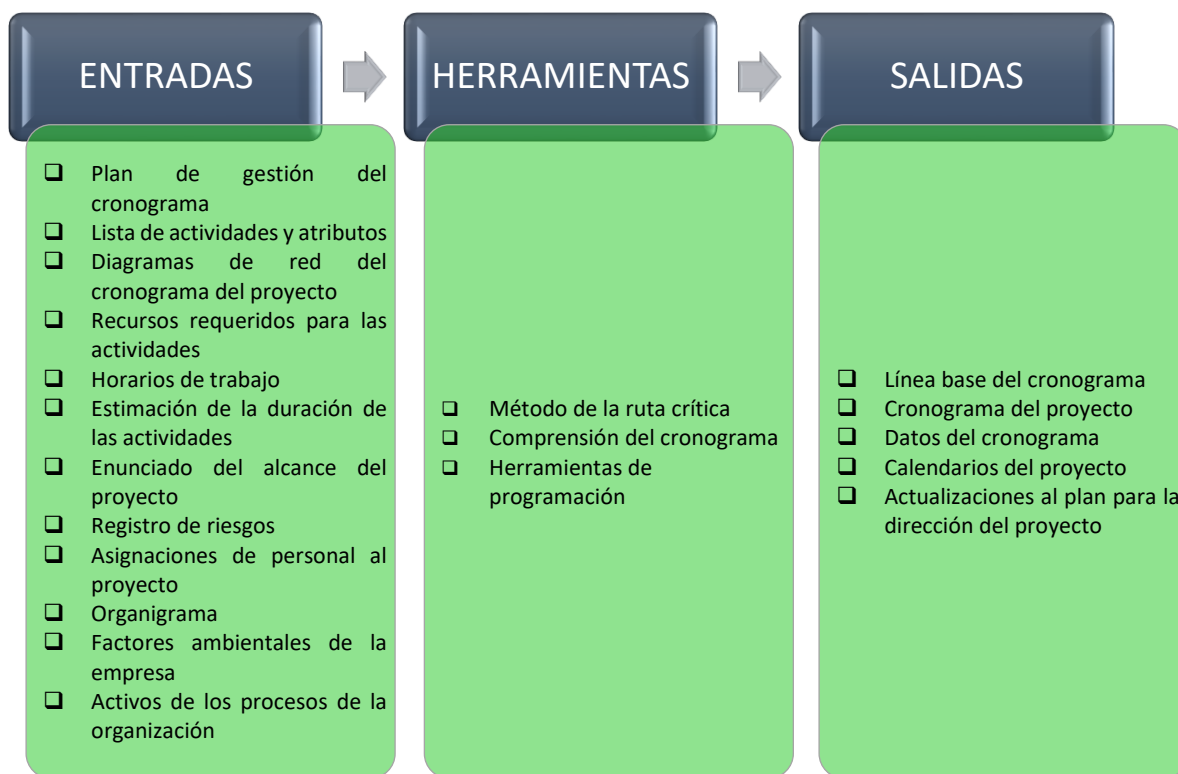


Figura 31. Entradas, herramientas y salidas para Desarrollar el Cronograma.

#### 8.2.11.1 Entradas

Las entradas para desarrollar el cronograma corresponden a:

- ✓ **Plan de gestión del cronograma. (Formato GP-FO-057)**
- ✓ **Lista de actividades y atributos de las actividades. (Formato GP-FO-047)**
- ✓ **Diagramas de red del cronograma del proyecto**
- ✓ **Recursos requeridos para las actividades**
- ✓ **Horarios de trabajo**
- ✓ **Estimación de la duración de las actividades**
- ✓ **Enunciado del alcance del proyecto**
- ✓ **Registro de riesgos. (Formato GP-FO-067)**
- ✓ **Asignaciones de personal al proyecto**
- ✓ **Organigrama**
- ✓ **Factores ambientales de la empresa:** Corresponden a los factores inherentes a Gemi S.A.S., los cuales se presentan en el Anexo 1.

- ✓ **Activos de los procesos de la organización:** Corresponde a los procedimientos que se han diseñado a lo largo de los 25 años de experiencia de Gemi S.A.S., se presentan en el Anexo 2.

#### 8.2.11.2 Herramientas

Las herramientas a utilizar para desarrollar el cronograma corresponden a

##### **Compresión del Cronograma**

Entendiendo que en Gemi se busca cumplir con los requerimientos del cliente y en la medida de lo posible, optimizar los recursos, se utilizan las técnicas de compresión del cronograma para acortar la duración total del proyecto, teniendo en cuenta no incumplir los objetivos del proyecto. Las técnicas de compresión del cronograma a utilizar en Gemi con intensificación y la ejecución rápida.

##### **Diagrama de ruta crítica**

Una vez obtenido el diagrama de red de las actividades del proyecto, se determina la ruta crítica del mismo, la cual está definida como aquella ruta que va desde el inicio hasta la terminación tomando la mayor cantidad de tiempo, igualmente corresponde a aquella ruta que no tiene holguras, razón por la cual, cualquier retraso en éstas actividades resultara en un retraso del proyecto. Como apoyo a la definición de ésta ruta se utiliza el software Microsoft Project.

##### **Herramienta de Programación**

La herramienta de programación a utilizar para es el Microsoft Project.

#### 8.2.11.3 Salidas

Las salidas para este proceso corresponden a **Línea base del cronograma, Cronograma del proyecto, Datos del cronograma, Calendarios del proyecto (Planeador) y Actualizaciones al plan para la dirección del proyecto los cuales quedan definidos en los formatos predefinidos en Microsoft Project.** Este cronograma se podrá presentar como se muestra en la Figura 32 con Microsoft Project.

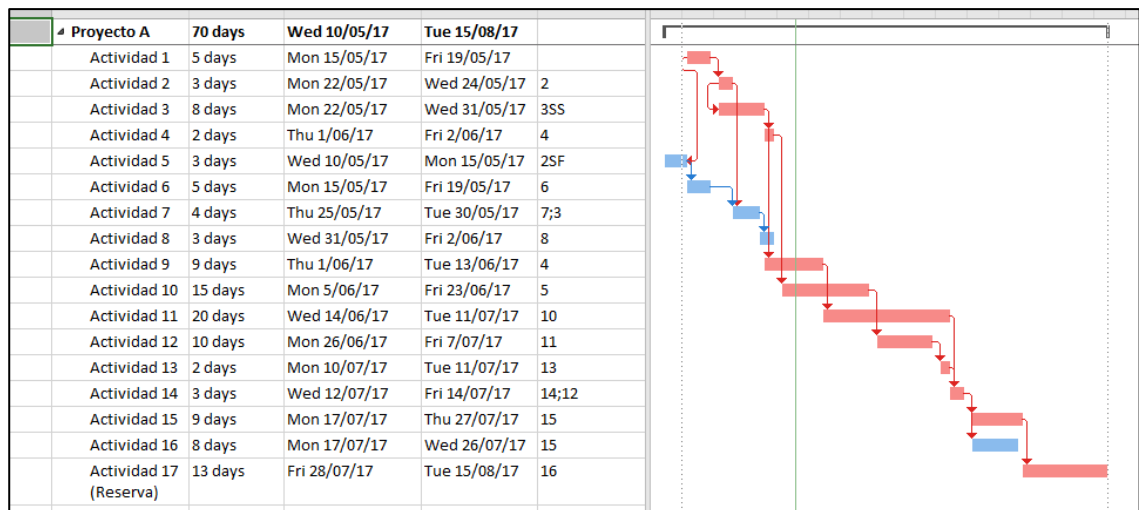


Figura 32. Ejemplo de Cronograma de proyecto elaborado en Microsoft Project®.

### 8.2.12 Planificar la Gestión de los Costos

Según el PMI® (2013) Planificar la Gestión de los Costos es el proceso que establece las políticas, los procedimientos y la documentación para planificar, gestionar, ejecutar el gasto y controlar los costos del proyecto (p. 436). La Figura 33 representa las entradas, herramientas y salidas de este proceso.

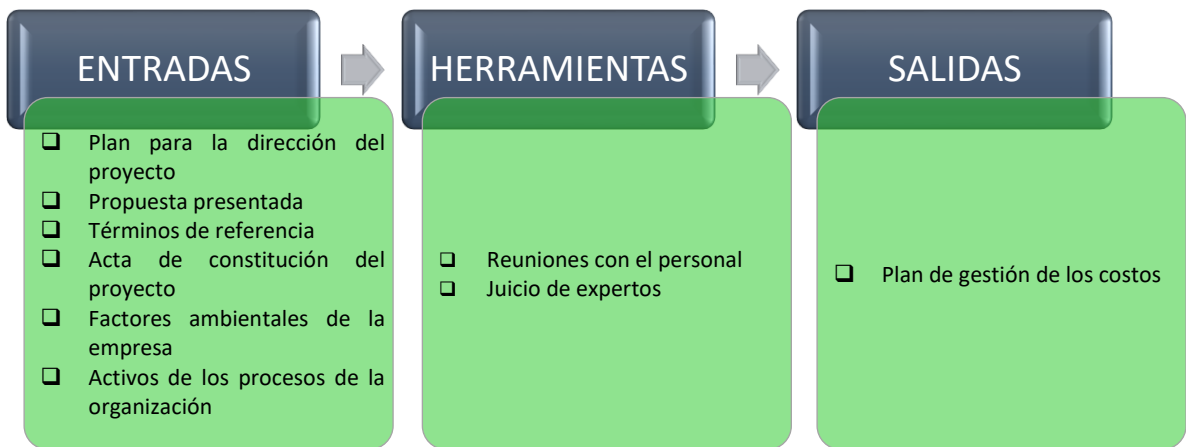


Figura 33. Entradas, herramientas y salidas para Planificar la Gestión de los Costos

#### 8.2.12.1 Entradas

Las entradas para planificar la gestión de los costos corresponden a:

- ✓ **Plan para la dirección del proyecto. (Formato GP-FO-040)**
- ✓ **Propuesta presentada**
- ✓ **Términos de referencia**

- ✓ **Acta de constitución del proyecto. (Formato GA-FO-018)**
- ✓ **Factores ambientales de la empresa:** Corresponden a los factores inherentes a Gemi S.A.S., los cuales se presentan en el Anexo 1.
- ✓ **Activos de los procesos de la organización:** Corresponde a los procedimientos que se han diseñado a lo largo de los 25 años de experiencia de Gemi S.A.S., se presentan en el Anexo 2.

#### 8.2.12.2 Herramientas

Las herramientas para para planificar la gestión de los costos corresponden a juicio de expertos y reuniones.

##### **Juicio de Expertos**

El juicio de expertos en Gemi se puede encontrar al interior de la compañía, donde se cuenta con el auxiliar contable, el contador y revisor fiscal, profesionales que han ejecutado proyectos similares, coordinadores de área, para que, a partir de la información histórica, se tomen las mejores decisiones acerca de la gestión de los costos. Igualmente se puede consultar a los coordinadores de área y directores de proyectos anteriores similares.

##### **Reuniones:**

Están enfocadas a hacer partícipes de la identificación y estimación de costos al equipo del proyecto, de manera que conozcan la realidad de lo que se puede y no se puede hacer en el mismo.

#### 8.2.12.3 Salidas

La salida para este proceso corresponde al **Plan de Gestión de Costos** (Formato GP-FO-061).

#### 8.2.13 Estimar los Costos

Estimar los Costos es el proceso de desarrollar una aproximación de los recursos monetarios necesarios para completar las actividades del proyecto (PMI, 2013. p. 437). La Figura 33 representa las entradas, herramientas y salidas de este proceso.



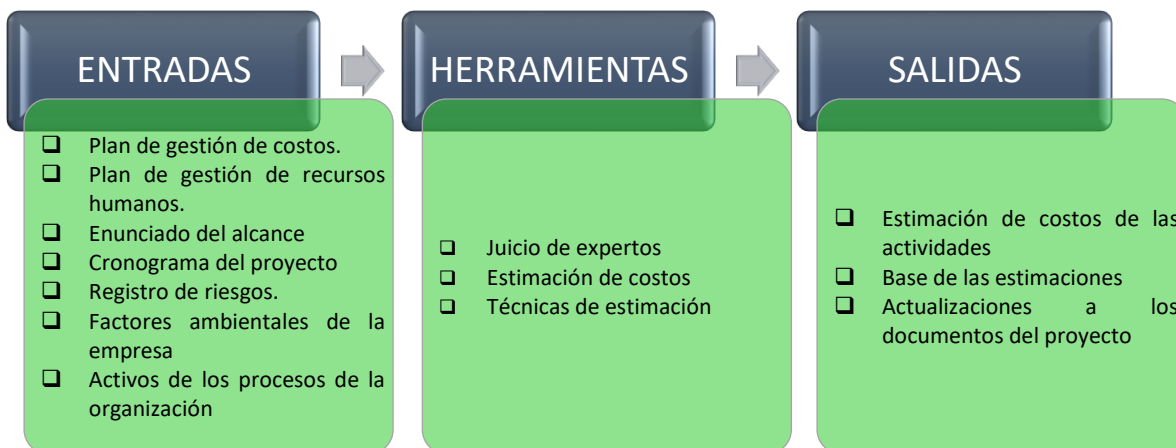


Figura 34. Entradas, herramientas y salidas para Estimar Los Costos.

### 8.2.13.1 Entradas

Las entradas para la estimar los costos corresponden a:

- ✓ **Plan de gestión de costos. (Formato GP-FO-061)**
- ✓ **Plan de gestión de recursos humanos. (Formato GP-FO-064)**
- ✓ **Enunciado del alcance**
- ✓ **Cronograma del proyecto**
- ✓ **Registro de riesgos. (Formato GP-FO-067)**
- ✓ **Factores ambientales de la empresa:** Corresponden a los factores inherentes a Gemi S.A.S., los cuales se presentan en el Anexo 1.
- ✓ **Activos de los procesos de la organización:** Corresponde a los procedimientos que se han diseñado a lo largo de los 25 años de experiencia de Gemi S.A.S., se presentan en el Anexo 2.

### 8.2.13.2 Herramientas

Las herramientas para estimar los costos corresponden a estimación de costos, estimación análoga, determinación de tarifas y juicio de expertos.

#### Juicio a Expertos

Para determinadas actividades especializadas en las cuales no se tienen datos sobre posibles costos, se puede hacer consultas a expertos en las diferentes áreas en que se ejecutan los proyectos en Gemi (Geología, Minería, Medio Ambiente).

### ❑ Estimación de costos

El costo total del proyecto se estima desde la propuesta inicial que se envía al cliente, para posteriormente, quedar registrado en los procesos de inicio y es en la fase de planeación donde se deben refinar y buscar la aprobación del presupuesto de ejecución del proyecto.

En esta fase, la información de costos está llena de supuestos que requieren una revisión en detalle para asegurar que se pueda iniciar la implementación del proyecto con un presupuesto realista.

El director del proyecto tiene la responsabilidad de hacer la revisión del presupuesto para determinar si los supuestos y las estimaciones de la propuesta aún son válidos.

### ❑ Técnicas de estimación

Si bien existen varias técnicas de estimación de los costos de un proyecto, las que se utilizan en Gemi son:

**Estimación análoga:** Consiste en usar los valores históricos obtenidos durante la ejecución de los proyectos tanto en desarrollo como terminados.

**Determinación de tarifas:** Implica usar las tarifas de costos unitarios, tales como las del personal por hora, costos por hectárea, costo por hora de equipo, costo unitario de insumos para muestreos, costo unitario de análisis de laboratorio correspondientes a cada recurso a fin de estimar el costo de la actividad.

Esta determinación de tarifas puede ser complementada con la solicitud de cotizaciones.

#### 8.2.13.3 Salidas

Las salidas de este proceso corresponden a la Estimación de costos de las actividades (Formato GO-FO-068) y a la vez de la EDT, Base de las estimaciones y Actualizaciones a los documentos del proyecto.

#### 8.2.14 Determinar el Presupuesto

Acorde con el PMI (2013) Determinar el Presupuesto es el proceso de sumar los costos estimados de las actividades individuales o paquetes de trabajo para establecer una línea base de costos autorizada (p. 437). La Figura 35 representa las entradas, herramientas y salidas de este proceso.

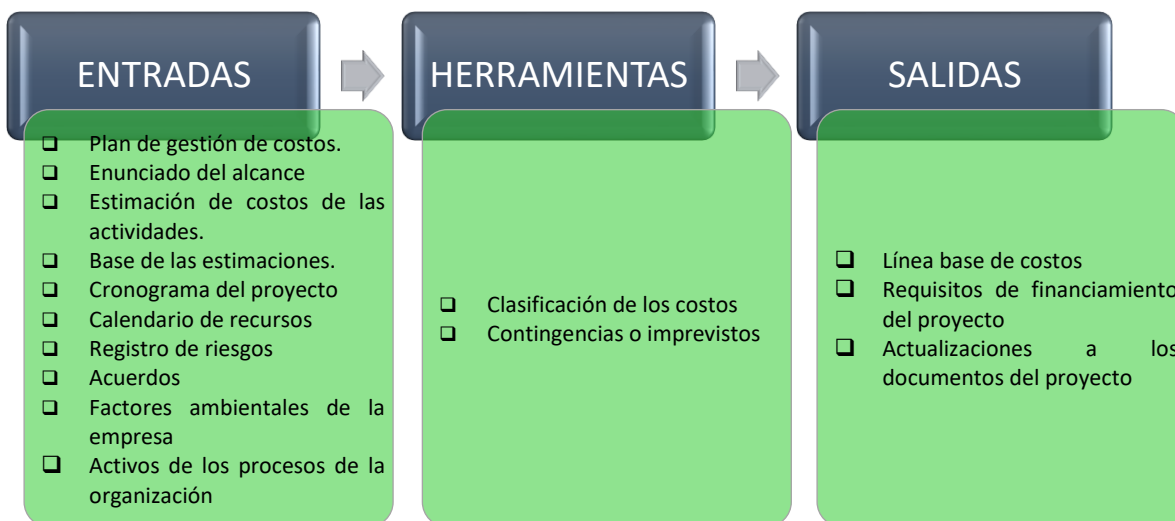


Figura 35. Entradas, herramientas y salidas para Determinar el Presupuesto.

#### 8.2.14.1 Entradas

Las entradas para determinar el presupuesto corresponden a:

- ✓ **Plan de gestión de costos. (Formato GP-FO-061)**
- ✓ **Enunciado del alcance (Formato GP-FO-045)**
- ✓ **Estimación de costos de las actividades.**
- ✓ **Base de las estimaciones.**
- ✓ **Cronograma del proyecto (Formato GP-FO-059)**
- ✓ **Calendario de recursos**
- ✓ **Registro de riesgos**
- ✓ **Acuerdos**
- ✓ **Factores ambientales de la empresa:** Corresponden a los factores inherentes a Gemi S.A.S., los cuales se presentan en el Anexo 1.
- ✓ **Activos de los procesos de la organización:** Corresponde a los procedimientos que se han diseñado a lo largo de los 25 años de experiencia de Gemi S.A.S., se presentan en el Anexo 2.

#### 8.2.14.2 Herramientas

Las herramientas para determinar el presupuesto son clasificación de costos y contingencias o imprevistos.

### ❑ Clasificación de los costos

Los costos se pueden clasificar según varias categorías; las categorías a utilizar podrán variar para cada proyecto específico, en Gemi la clasificación se puede hacer según el grado de uso como costos fijos o costos variables.

### ❑ Contingencias o Imprevistos

En los proyectos que desarrolla Gemi siempre se tiene una incertidumbre asociada, y entre mayor sea esta, mayor será la necesidad de contar con un respaldo para contingencias o reservas que se denominan en las propuestas como imprevistos. Esto permite evitar sorpresas cuando el proyecto está en la fase de implementación y se descubre que el costo estimado está muy por debajo del costo actual.

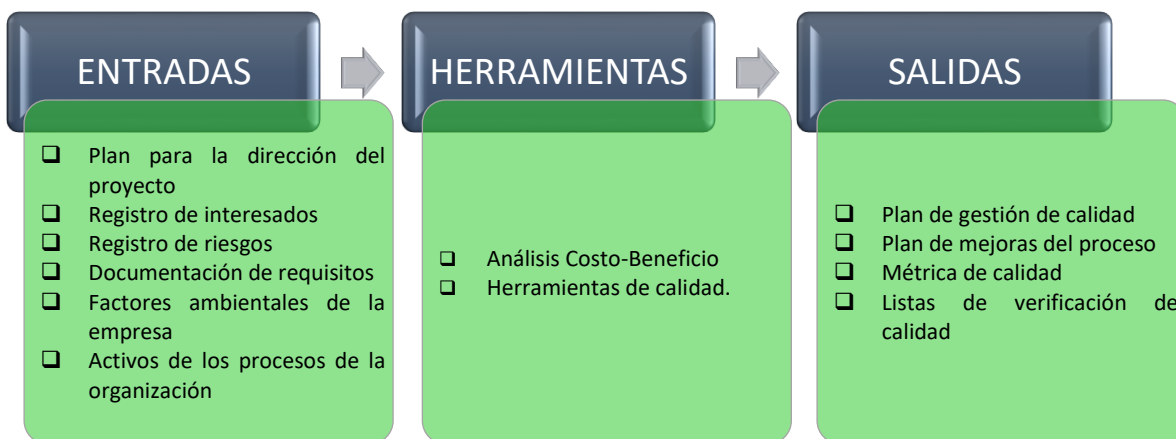
El valor asignado en el presupuesto a estos imprevistos varía para cada proyecto, y se obtendrá de los datos obtenidos de proyectos similares.

#### 8.2.14.3 Salidas

Las salidas a este proceso corresponden a Línea base de costos, Requisitos de financiamiento del proyecto y Actualizaciones a los documentos del proyecto.

#### 8.2.15 Planificar la Gestión de la Calidad

Acorde con el PMI® (2013) 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 requisitos de calidad (p. 437). Las entradas, herramientas y salidas de este proceso se presentan en la Figura 36.



**Figura 36. Entradas, herramientas y salidas para la Gestión de La Calidad.**

Algunos de los objetivos de calidad que pretende cumplir Gemi S.A.S. en el desarrollo de sus proyectos son:

- Ejecutar los trabajos dentro de los parámetros de calidad del servicio, plazos y costos establecidos en las propuestas.

- Garantizar el cumplimiento de todas las condiciones relativas a Salud Ocupacional, de acuerdo con lo establecido en los documentos contractuales y en la legislación colombiana.
- Procurar que la mano de obra calificada y no calificada que se requiera para los trabajos sea de cada una de las regiones donde se desarrollaran los trabajos.

#### 8.2.15.1 Entradas

Las entradas para la gestión de la calidad son:

- ✓ **Plan para la dirección del proyecto. (Formato GP-FO-040)**
- ✓ **Registro de interesados. (Formato GP-FO-058)**
- ✓ **Registro de riesgos**
- ✓ **Documentación de requisitos**
- ✓ **Factores ambientales de la empresa:** Corresponden a los factores inherentes a Gemi S.A.S., los cuales se presentan en el Anexo 1.
- ✓ **Activos de los procesos de la organización:** Corresponde a los procedimientos que se han diseñado a lo largo de los 25 años de experiencia de Gemi S.A.S., se presentan en el Anexo 2.

#### 8.2.15.2 Herramientas

Las herramientas para planificar la Gestión de la Calidad se definen y actualizan en las Reuniones de seguimiento quincenales, partiendo de las siguientes herramientas:

##### **Análisis Costo-Beneficio**

Los principales beneficios de cumplir con los requisitos de calidad incluyen menos re-proceso, mayor productividad, costos menores, mayor satisfacción de los interesados y mayor rentabilidad. La realización de un análisis costo-beneficio para cada actividad de calidad permite comparar el costo del nivel de calidad con el beneficio esperado.

##### **Herramientas Básicas de Calidad**

Las herramientas básicas de calidad a implementar son:

- Diagramas causa-efecto.
- Diagramas de Flujo
- Tormenta de ideas

### 8.2.15.3 Salidas

Las salidas del proceso son: Plan de gestión de calidad (Formato GP-FO-063), Plan de mejoras del proceso, métricas de calidad (Formato GP-FO-072) y Listas de verificación de calidad (Formato GP-FO-082).

### 8.2.16 Planificar la Gestión de Recursos Humanos

Para el PMI® (2013) Planificar la Gestión de Recursos Humanos es el proceso por el cual se identifican y documentan en el marco de un proyecto los roles, responsabilidades, habilidades requeridas y relaciones de reporte dentro de un proyecto, además de crear el plan de gestión de personal (p.438). La Figura 37 representa las entradas, herramientas y salidas de este proceso.

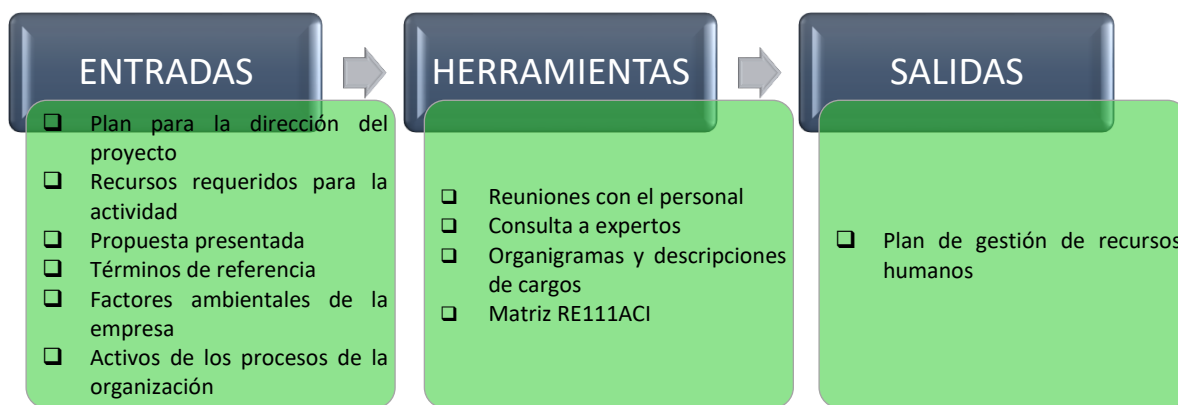


Figura 37. Entradas, herramientas y salidas para la Gestión de Recursos Humanos.

#### 8.2.16.1 Entradas

Las entradas para la gestión de recursos humanos son las siguientes:

- ✓ **Plan para la dirección del proyecto. (Formato GP-FO-040)**
- ✓ **Recursos requeridos para la actividad. (Formato GP-FO-051)**
- ✓ **Propuestas presentadas**
- ✓ **Términos de referencia específicos**
- ✓ **Factores ambientales de la empresa:** Corresponden a los factores inherentes a Gemi S.A.S., los cuales se presentan en el Anexo 1.
- ✓ **Activos de los procesos de la organización:** Corresponde a los procedimientos que se han diseñado a lo largo de los 25 años de experiencia de Gemi S.A.S., se presentan en el Anexo 2.

### 8.2.16.2 Herramientas

Las herramientas para la gestión de los recursos humanos corresponden a reuniones con el personal, consulta a expertos y organigrama.

#### Reuniones con el personal

Estas reuniones buscan integrar al equipo del proyecto en la definición del plan de gestión de los recursos humanos.

#### Consulta a expertos

Para iniciar los proyectos, se realiza la consulta inicial a los coordinadores de área (geología, minería, medio ambiente) acerca de información sobre los recursos humanos que deben integrar el equipo del proyecto. Esta información está asociada a temas como: requisitos preliminares para las habilidades requeridas, roles requeridos para el proyecto, nivel de esfuerzo preliminar y el número de recursos necesarios para alcanzar los objetivos del proyecto, definir la facilidad o dificultad para encontrar ciertos perfiles, entre otras.

#### Organigrama y descripciones de cargos

En Gemi el organigrama se elabora de tipo jerárquico como se muestra en la Figura 38, en la cual se muestran las relaciones y dependencias del personal que va a participar del proyecto. Igualmente se tienen descripciones de cargo establecidos, sin embargo, según el proyecto, se podrán generar nuevas descripciones.

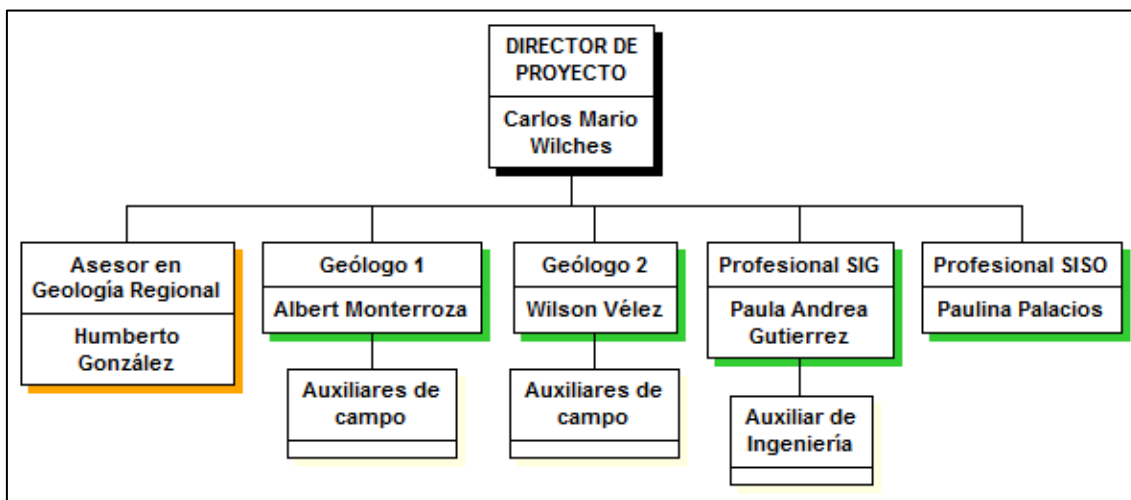


Figura 38. Ejemplo de organigrama de proyecto.

#### Matriz REACI

Este matriz se elabora en el formato **GP-FO-047** donde se presenta quien es el Responsable (R), Ejecutor (E), Aprueba (A), Consulta (C), Informar (I)", como se muestra en la Tabla 7.

Actividad	Responsable	Ejecuta	Aprueba	Consulta	Informa
1					
2					
3					
4					
5					

Tabla 7. Ejemplo de matriz ERACI para proyectos en Gemi.

### 8.2.16.3 Salidas

La salida para este proceso corresponde al plan de gestión de los recursos humanos que se presenta en el formato GP-FO-064.

### 8.2.17 Planificar la Gestión de las Comunicaciones

Según el PMI® (2013) Planificar la Gestión de las Comunicaciones es el proceso de desarrollar un enfoque y un plan apropiado para las comunicaciones del proyecto... (p. 439). Las entradas, herramientas y salidas de este proceso se presentan en la Figura 39.

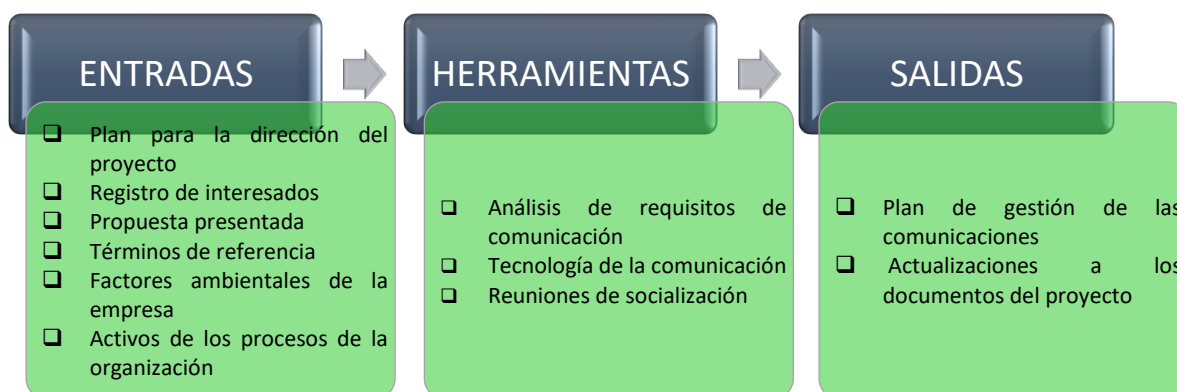


Figura 39. Entradas, herramientas y salidas para la Gestión de las Comunicaciones.

#### 8.2.17.1 Entradas

Las entradas para la gestión de las comunicaciones son:

- ✓ **Plan para la dirección del proyecto (Formato GP-FO-040).**
- ✓ **Registro de interesados (Formato GP-FO-058)**
- ✓ **Propuestas presentadas**
- ✓ **Términos de referencia**



- ✓ **Factores ambientales de la empresa:** Corresponden a los factores inherentes a Gemi S.A.S., los cuales se presentan en el Anexo 1.
- ✓ **Activos de los procesos de la organización:** Corresponde a los procedimientos que se han diseñado a lo largo de los 25 años de experiencia de Gemi S.A.S., se presentan en el Anexo 2.

#### 8.2.17.2 Herramientas

Las herramientas para planificar la gestión de las comunicaciones corresponden a análisis de requisitos de comunicación, tecnología de comunicación y reuniones de socialización.

##### **Análisis de requisitos de comunicación**

Este análisis implica la identificación de las necesidades de información de los interesados del proyecto, lo que permitirá definir el tipo de información y el formato para difundirla. Los requisitos definen sobre todo el formato, la frecuencia y el contenido de la comunicación, así como el medio que el proyecto empleará para facilitar su distribución.

##### **Tecnología de la comunicación**

Acorde con las características del proyecto se deben establecer cuáles son las tecnologías de comunicaciones disponibles y realistas que pueden ser utilizadas. En ese sentido, no son las mismas tecnologías las que se pueden implementar en un proyecto que se desarrolla en o cerca al casco urbano de un municipio a aquellos que deben realizarse alejados de los centros poblados. Esto tiene un impacto importante en los canales de comunicación, tiempos de envío y en los costos asociados. Algunos ejemplos son:

- ✓ Cartillas
- ✓ Difusión por radio
- ✓ Cartas a las autoridades competentes

##### **Reuniones de socialización**

En los proyectos en los que se involucra de manera directa la comunidad, se realizan reuniones de socialización en la cual se identifican las necesidades de comunicación.

#### 8.2.17.3 Salidas

Las salidas de este proceso corresponden al Plan de gestión de las comunicaciones, el cual se presenta en el formato GP-FO-054.

#### 8.2.18 Planificar la Gestión de los Riesgos

Según el PMI® (2013) Planificar la Gestión de los Riesgos es el proceso de definir cómo realizar las actividades de gestión de riesgos de un proyecto (p. 439). La Figura 40 representa las entradas, herramientas y salidas de este proceso.

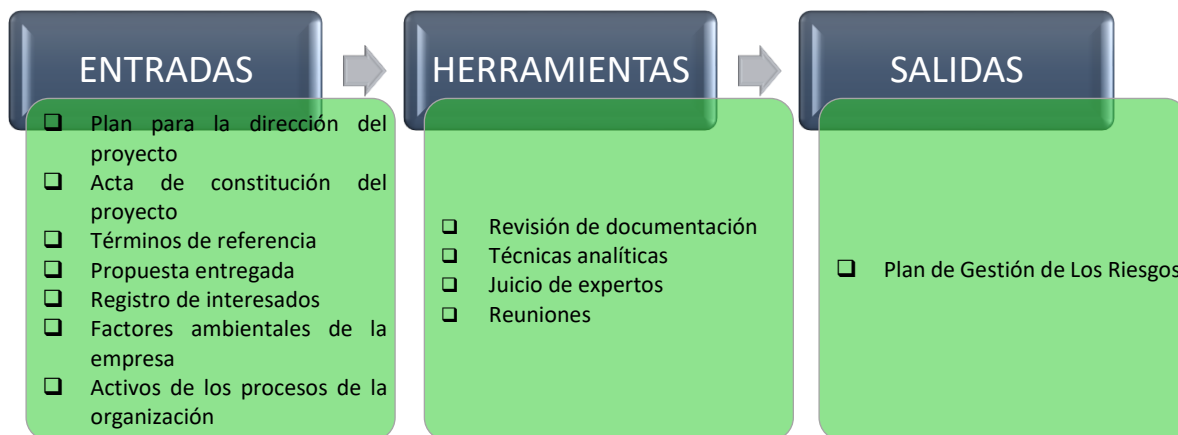


Figura 40. Entradas, herramientas y salidas para la Gestión de Los Riesgos.

### 8.2.18.1 Entradas

Las entradas para este proceso son las siguientes:

- ✓ **Plan para la dirección del proyecto. (Formato GP-FO-040)**
- ✓ **Acta de constitución del proyecto. (Formato GP-FO-018)**
- ✓ **Registro de interesados. (Formato GP-FO-058)**
- ✓ **Términos de referencia según el proyecto**
- ✓ **Propuestas entregadas**
- ✓ **Factores ambientales de la empresa:** Corresponden a los factores inherentes a Gemi S.A.S., los cuales se presentan en el Anexo 1.
- ✓ **Activos de los procesos de la organización:** Corresponde a los procedimientos que se han diseñado a lo largo de los 25 años de experiencia de Gemi S.A.S., se presentan en el Anexo 2.

### 8.2.18.2 Herramientas

Las herramientas para definir el plan de gestión de riesgos corresponden a revisión de documentación, técnicas analíticas, juicio de expertos y reuniones.

#### **Revisión de documentación**

En varios proyectos, principalmente los que parten de términos de referencia, se tienen documentados diferentes riesgos asociados al proyecto, de allí que una de las herramientas a utilizar es el análisis de ésta documentación.

### Técnicas Analíticas

Las técnicas analíticas permiten entender y definir el contexto general de la gestión de riesgos del proyecto.

El contexto para la gestión del riesgo en Gemi varía acorde con el tipo de proyecto a desarrollar, en la cual se debe tener en cuenta: localización geográfica, alcance del proyecto, principales interesados, duración del proyecto, entidad contratante, ya que, ante estas consideraciones, la estrategia para planificar la gestión del riesgo puede ser diferente, lo que se verá reflejando en los recursos que se asignen.

### Juicio de Expertos

En muchos casos la experiencia que se tiene en desarrollar proyectos similares permite identificar los riesgos que se pueden presentar en los nuevos proyectos, por lo que se hará la consulta a los siguientes grupos:

- ✓ El gerente general
- ✓ Los coordinadores de geología, minería, medio ambiente
- ✓ Los interesados del proyecto
- ✓ Las aseguradoras de riesgos laborales (ARL)
- ✓ Las aseguradoras
- ✓ Los empleados que hayan trabajado, tanto como directores o en la ejecución, en proyectos similares o en la misma región a desarrollar el nuevo proyecto.
- ✓ Asesores externos (ANM, ANH, Humberto González I.)

### Reuniones

Con el equipo de proyecto se realizan reuniones al inicio del mismo para desarrollar el plan de gestión de los riesgos. En estas reuniones participa el director del proyecto, sponsor, coordinadores de área, y podrán ser invitados expertos, interesados específicos según sea necesario.

En estas reuniones se establecerán las metodologías para la aplicación de las reservas para contingencias en materia de riesgos, así como la asignación de responsabilidades de gestión de riesgos.

#### *8.2.18.3 Salidas*

La salida de éste proceso corresponde al plan de gestión de los riesgos, que se resume en el Formato GP-FO-066.

## 8.2.19 Identificar los riesgos

Según el PMI® Identificar los Riesgos es el proceso de determinar los riesgos que pueden afectar al proyecto y documentar sus características (p. 440). La Figura 41 representa las entradas, herramientas y salidas de este proceso.

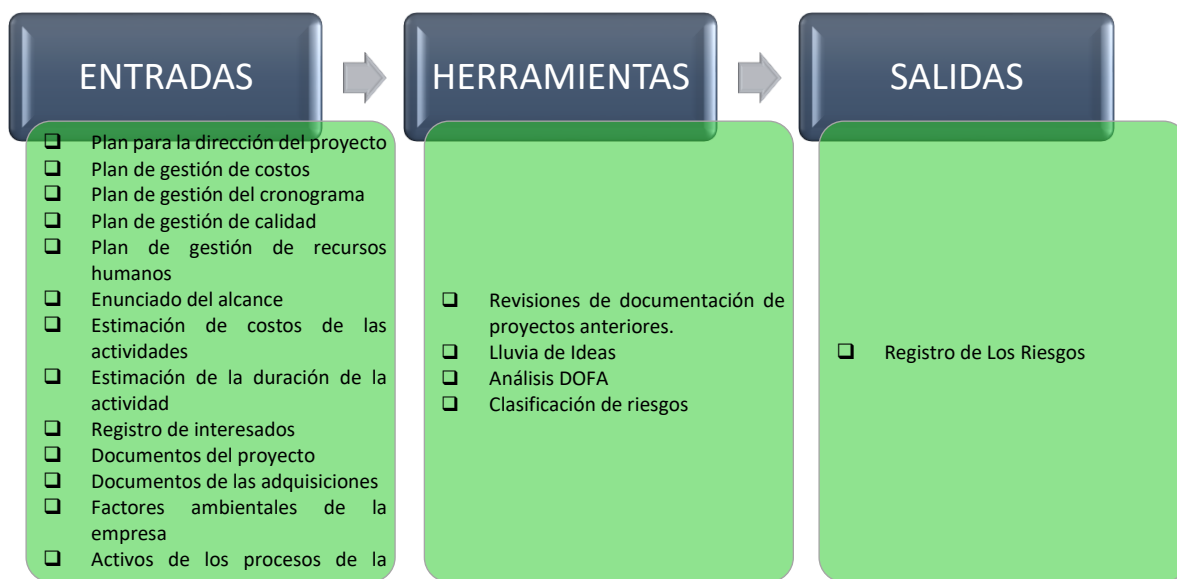


Figura 41. Entradas, herramientas y salidas para Identificar los Riesgos

Estos riesgos se pueden entender como los riesgos que afectan al proyecto propiamente (problemas de financiación, condiciones climáticas, de orden público, entre otras), así como los riesgos a las personas o equipos que puedan afectar el normal desarrollo del proyecto.

## 8.2.19.1 Entradas

Las entradas para identificar los riesgos son:

- ✓ **Plan para la dirección del proyecto (Formato GP-FO-040)**
- ✓ **Plan de Gestión del alcance (Formato GP-FO-041)**
- ✓ **Plan de gestión del cronograma con asignación de recursos internos y externos (Formato GP-FO-057)**
- ✓ **Estimación de la duración de la actividad (Formato GP-FO-050)**
- ✓ **Plan de gestión de costos (Formato GP-FO-061)**
- ✓ **Estimación de costos de las actividades (Formato GP-FO-062)**
- ✓ **Plan de gestión de calidad (Formato GP-FO-063)**
- ✓ **Plan de gestión de recursos humanos (Formato GP-FO-064)**

- ✓ **Registro de interesados (Formato GP-FO-058)**
- ✓ **Documentos del proyecto**
- ✓ **Términos de referencia**
- ✓ **Factores ambientales de la empresa:** Corresponden a los factores inherentes a Gemi S.A.S., los cuales se presentan en el Anexo 1.
- ✓ **Activos de los procesos de la organización:** Corresponde a los procedimientos que se han diseñado a lo largo de los 25 años de experiencia de Gemi S.A.S., se presentan en el Anexo 2.

#### 8.2.19.2 Herramientas

Las herramientas a emplear para la identificación de riesgos en Gemi S.A.S. corresponden a revisión de documentación de proyectos anteriores, lluvia de ideas, análisis DOFA y clasificación de riesgos.

##### **Revisión de documentación de Proyectos Anteriores en Gemi S.A.S.**

Una de las herramientas para la identificación de los riesgos en los proyectos consiste en la revisión de los documentos de proyectos anteriores, bien sean con alcances similares o en zonas geográficas similares. Entre estos documentos se tienen lecciones aprendidas (Formato GA-FO-066) y solicitudes de cambio (Formato GP-FO-033).

##### **Lluvia de ideas**

Una vez revisados los documentos del proyecto, se programan reuniones con el equipo del proyecto, el director de proyecto en la cual se comparten ideas que permitan identificar riesgos que se le puedan atribuir al proyecto.

##### **Análisis DOFA**

En este análisis pueden participar el Gerente General, los coordinadores de áreas, el equipo del proyecto, el cliente y expertos que se en el área específica del proyecto

##### **Clasificación de Riesgos**

En lo posible, para los riesgos identificados se complementará con una descripción de sus características, de manera que permita clasificarlos, bien sea asociándolos a las diferentes etapas o fases del proyecto. Algunas de las categorías son técnicos, de calidad, de ejecución, financieros, de la organización, externos, de dirección entre otras.

#### 8.2.19.3 Salidas

La salida para este proceso corresponde al registro de los riesgos, la cual se da en el formato GP-FO-067.

### 8.2.20 Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos

Para el PMI® Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos es el proceso de priorizar riesgos para análisis o acción posterior, evaluando y combinando la probabilidad de ocurrencia e impacto de dichos riesgos (p. 440). La Figura 42 representa las entradas, herramientas y salidas de este proceso.

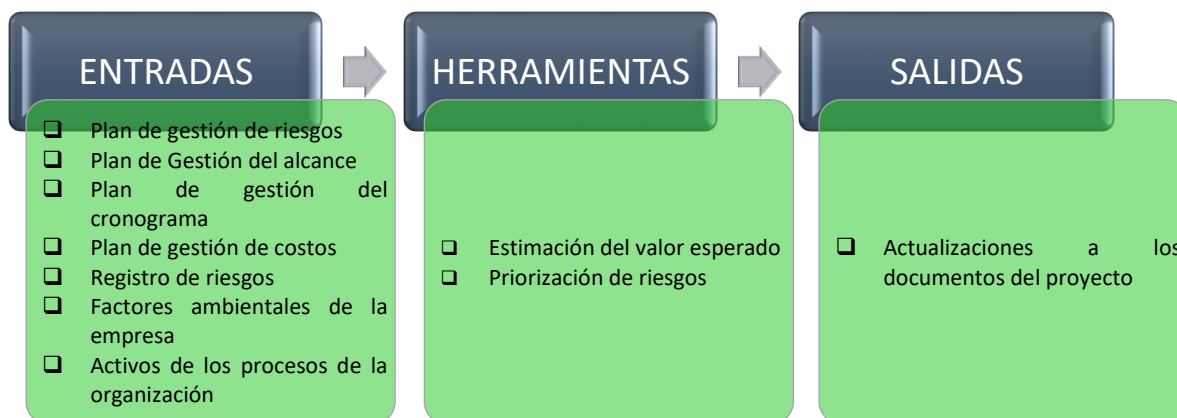


Figura 42. Entradas, herramientas y salidas para el Análisis Cualitativo de Riesgos.

#### 8.2.20.1 Entradas

Las entradas para el análisis cualitativo de riesgos son:

- ✓ **Plan de gestión de riesgos (Formato GP-FO-066)**
- ✓ **Plan de Gestión del alcance (Formato GP-FO-041)**
- ✓ **Plan de gestión del cronograma (Formato GP-FO-057)**
- ✓ **Plan de gestión de costos (Formato GP-FO-061)**
- ✓ **Registro de riesgos (Formato GP-FO-067)**
- ✓ **Factores ambientales de la empresa:** Corresponden a los factores inherentes a Gemi S.A.S., los cuales se presentan en el Anexo 1.
- ✓ **Activos de los procesos de la organización:** Corresponde a los procedimientos que se han diseñado a lo largo de los 25 años de experiencia de Gemi S.A.S., se presentan en el Anexo 2.

#### 8.2.20.2 Herramientas

A continuación se describen las herramientas a utilizar para realizar el análisis cualitativo de riesgos, teniendo como referencia la metodología sugerida por (Vásquez Paniagua, 2011) definido como el valor esperado (V.E.)

### ❑ Estimación del valor esperado de los riesgos

La estimación del valor esperado de los riesgos está definida como el producto entre la posibilidad del riesgo y el impacto que se generaría en el proyecto si dicho riesgo se materializa, para lo cual se asignan valores como se muestra en la Tabla 8 y Tabla 9.

**Tabla 8.** Criterios de valoración de posibilidad del riesgo.

Valoración	Posibilidad
5	Esta valoración se da cuando hay una probabilidad muy alta de que el riesgo se materialice.
3	Esta valoración se da cuando hay una probabilidad media de que el riesgo se materialice.
1	Esta valoración se da cuando hay una probabilidad baja de que el riesgo se materialice.

**Tabla 9.** Criterios de valoración del impacto del riesgo.

Valoración	Impacto-Gravedad
10	Se asigna este valor cuando el impacto económico es muy alto si se materializa el riesgo.
8	Se asigna este valor cuando el impacto económico es alto si se materializa el riesgo.
6	Se asigna este valor cuando el impacto económico es medio si se materializa el riesgo.
4	Se asigna este valor cuando el impacto económico es bajo si se materializa el riesgo.
2	Se asigna este valor cuando el impacto económico es muy bajo si se materializa el riesgo.

Una vez los riesgos se han valorado tanto en posibilidad como en impacto, se multiplican estos valores para obtener el valor esperado (VE), el cual permite hacer la priorización de riesgos, iniciando con los que tienen un mayor VE.

En la medida que el proyecto avanza, la posibilidad y el impacto-gravedad que tiene un riesgo determinado puede variar, por lo que es necesario hacer evaluaciones periódicas de la valoración dada a cada riesgo.

### ❑ Priorización de riesgos

A partir del Valor Estimado (V.E.) de los riesgos, se ordenan de mayor a menor, de manera que se obtenga una priorización de estos como se muestra en la Tabla 10. La Tabla 11 permite agrupar los riesgos de manera que se definan las estrategias para afrontar los

riesgo, donde, según el tipo de riesgo, bien sea positivo o negativo. Donde en general, los riesgos valorados por debajo de 6 los asume la compañía.





**Tabla 10.** Ejemplo de estimación del valor esperado (V.E.) de los riesgos de un proyecto.

Clasificación general de los riesgos	Valoración Posibilidad	Grado de Impacto	Valor esperado (VE)
Falta de claridad en la definición de objetivos del proyecto	3	10	30
Ausencia de seguimiento y control del proyecto durante la ejecución	3	10	30
Profesionales de campo sin capacitación en cartografía de superficie (Cartografía sin la cobertura de estaciones definida para la escala de trabajo)	3	10	30
Cambios en la legislación minera del país	3	10	30
Rotación de personal calificado	3	8	24
No recibir información precisa y oportuna por parte del cliente	3	8	24
Adelanto en las fechas de entrega de los entregables	3	8	24
Cambios de personal en el proyecto	3	6	18
Retrasos en la entrega de resultados de laboratorio	3	6	18
Hacer estimaciones imprecisas de los costos	1	10	10

**Tabla 11.** Cuadro para planificación de respuesta a riesgos.

		Impacto-Gravedad				
		10	8	6	4	2
Posibilidad	5	50	40	30	20	10
	3	30	24	18	12	6
	1	10	8	6	4	2

	Modificar, evitar, transferir		Seguir / Evaluar
	Modificar, evitar, transferir		Ignorar / Aceptar

### 8.2.20.3 Salidas

La salida de este proceso es la actualización de los documentos del proyecto, como es el registro de riesgos (Formato GP-FO-057).

### 8.2.21 Realizar el Análisis Cuantitativo de Riesgos

El análisis cuantitativo de Riesgos utiliza datos históricos de la valoración de los riesgos, los cuales actualmente no se tienen dentro de la organización, por esta razón **no serán objeto de ser desarrollados en este trabajo.**



### 8.2.22 Planificar la Respuesta a los Riesgos

Según el PMI® Planificar la Respuesta a los Riesgos es el proceso de desarrollar opciones y acciones para mejorar las oportunidades y reducir las amenazas a los objetivos del proyecto (p.441). Las entradas, herramientas y salidas de este proceso se presentan en la Figura 43.

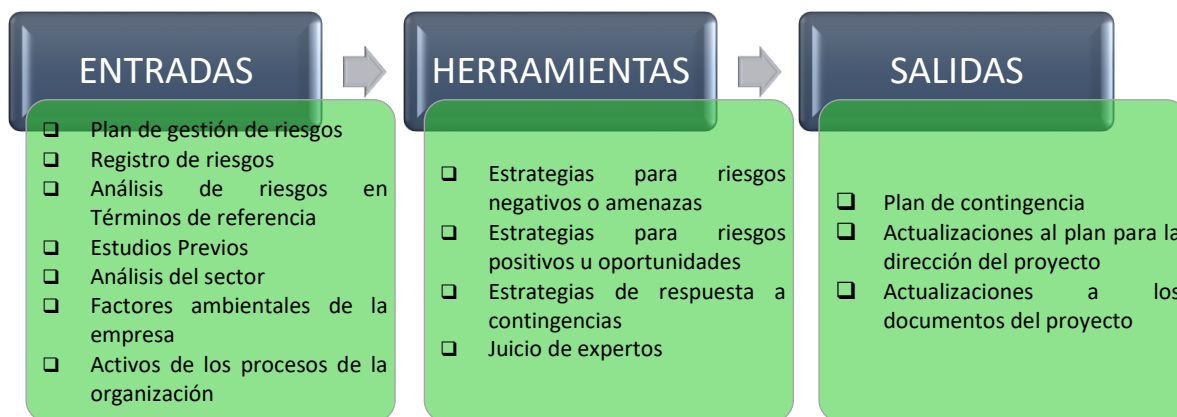


Figura 43. Entradas, herramientas y salidas para Planificar la Respuesta a los Riesgos.

Planificar la respuesta a los riesgos permite definir las acciones a seguir de manera que se disminuya la posibilidad y/o el impacto de que los riesgos negativos se materialicen, o el aumento de la misma en el caso de los riesgos positivos, teniendo en consideración que solo se trabajará con los análisis cualitativos.

#### 8.2.22.1 Entradas

Las entradas para planificar la respuesta a los riesgos son:

- ✓ **Plan de gestión de riesgos (Formato GP-FO-066)**
- ✓ **Registro de riesgos y análisis cualitativo (Formato GP-FO-067)**
- ✓ **Análisis de riesgos en Términos de referencia**
- ✓ **Estudios Previos**
- ✓ **Análisis del sector**
- ✓ **Factores ambientales de la empresa:** Corresponden a los factores inherentes a Gemi S.A.S., los cuales se presentan en el Anexo 1.
- ✓ **Activos de los procesos de la organización:** Corresponde a los procedimientos que se han diseñado a lo largo de los 25 años de experiencia de Gemi S.A.S., se presentan en el Anexo 2.

### 8.2.22.2 Herramientas

Las herramientas para la planificación de respuesta a los riesgos corresponden a estrategias para riesgos negativos, estrategias para riesgos positivos, estrategia para contingencias y juicio de expertos, las cuales parten de la valoración obtenida en el análisis cualitativo de priorización de riesgos.

#### Estrategias para riesgos negativos o amenazas

En las estrategias para los riesgos negativos o amenazas en los proyectos, se tienen cuatro tipos de respuesta que dependerán de los valores obtenidos durante el análisis cualitativo y corresponden a **Evitar, Transferir, Mitigar o Aceptar**, esta última opción se aplicará en aquellos riesgos en los que el VE del riesgo es menor o igual a 6.

#### Estrategias para riesgos positivos u oportunidades

En las estrategias para los riesgos positivos u oportunidades en los proyectos, se tienen cuatro tipos de respuesta que dependerán de los valores obtenidos durante el análisis cualitativo y corresponden a **Explotar, Mejorar, Compartir ó Aceptar**.

#### Estrategias de respuesta a contingencias

A todos los riesgos se les hará seguimiento, asociado a las fechas de cumplimiento de hitos, de manera que, si no se cumplen y acorde con el VE asociado a dicho riesgo, se ejecutará un plan de respuesta. En esta estrategia se establecen cuáles son los hechos que hacen que se inicie con la implementación del plan de contingencia.

#### Juicio de expertos

El juicio de expertos permite apoyar las estrategias a seguir para los riesgos identificados, ya sea definir las estrategias para riesgos negativos, positivos o como y cuando implementar los planes de contingencia. Entre los expertos a consultar se cuentan los coordinadores de área, empresas aliadas de consultoría que hayan desarrollado proyectos similares, entre otros.

### 8.2.22.3 Salidas

Las salidas a este proceso corresponden al plan de contingencia (**Formato GP-FO-073**) actualizaciones al plan para la dirección del proyecto y actualizaciones a los documentos del proyecto.

## 8.2.23 Planificar la Gestión de las Adquisiciones

Según el PMI® (2013) Planificar la Gestión de las Adquisiciones del Proyecto es el proceso de documentar las decisiones de adquisiciones del proyecto, especificar el enfoque e identificar los proveedores potenciales (p.442). La Figura 44 representa las entradas, herramientas y salidas de este proceso.

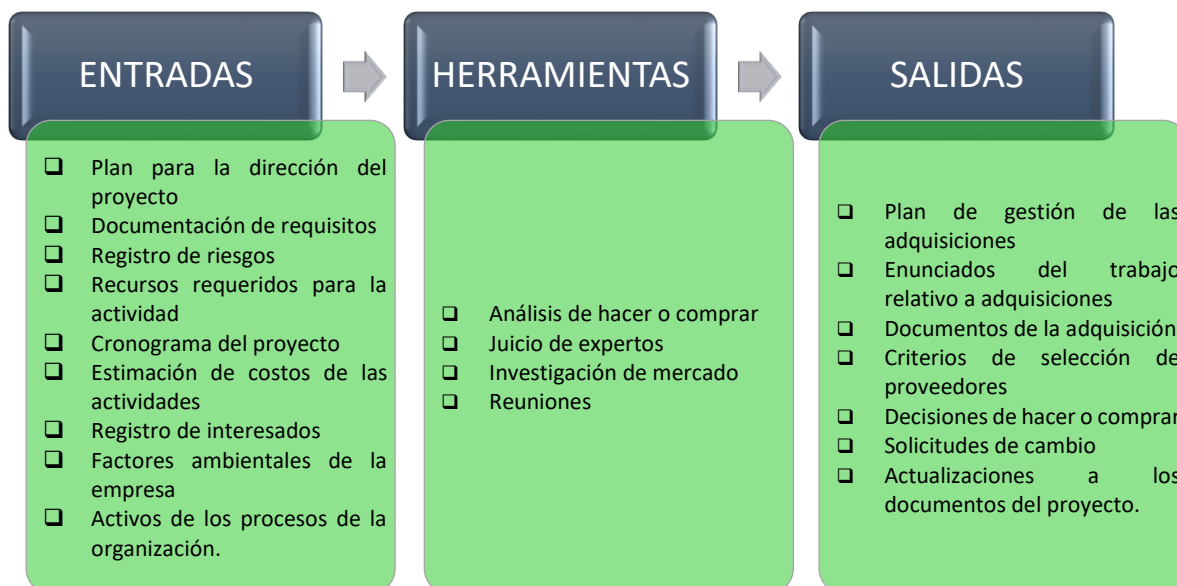


Figura 44. Entradas, herramientas y salidas para la Gestión de las Adquisiciones.

#### 8.2.23.1 Entradas

Las entradas para la gestión de las adquisiciones son:

- ✓ **Plan para la dirección del proyecto (Formato GP-FO-040)**
- ✓ **Documentación de requisitos (Formato GP-FO-043)**
- ✓ **Registro de riesgos (Formato GP-FO-067)**
- ✓ **Recursos requeridos para la actividad (Formato GP-FO-051)**
- ✓ **Cronograma del proyecto (Documento en Microsoft Project)**
- ✓ **Estimación de costos de las actividades (Formato GP-FO-062)**
- ✓ **Registro de interesados (Formato GP-FO-058)**
- ✓ **Factores ambientales de la empresa:** Corresponden a los factores inherentes a Gemi S.A.S., los cuales se presentan en el Anexo 1.
- ✓ **Activos de los procesos de la organización:** Corresponde a los procedimientos que se han diseñado a lo largo de los 25 años de experiencia de Gemi S.A.S., se presentan en el Anexo 2.

#### 8.2.23.2 Herramientas

Las herramientas para planificar la gestión de las adquisiciones corresponden a análisis de hacer o comprar, juicio de expertos, investigaciones de mercado y reuniones.

### ❑ Análisis de hacer o comprar

El análisis de hacer o comprar permite definir si las actividades necesarias pueden realizarse por el equipo del proyecto, con equipos, software o insumos propios, personal disponible en la empresa o si definitivamente es mejor obtener los recursos, equipos e insumos de manera externa.

### ❑ Juicio de expertos

El juicio de expertos permite desarrollar o modificar los criterios que se aplicarán en la evaluación de las propuestas de los proveedores. El juicio de expertos legales puede requerir los servicios de un abogado para colaborar con los aspectos, términos y condiciones específicos de las adquisiciones.

### ❑ Investigación de mercado

Para determinados proyectos se evalúan las condiciones de mercado en cuanto a capacidad y proveedores específicos. En estas investigaciones se incluye la búsqueda de nuevas o mejores tecnologías que permitan mejorar el desempeño esperado en el proyecto.

### ❑ Reuniones

Durante la planificación se pueden programar reuniones con proveedores y contratistas, de forma que se obtenga información actualizada acerca de los productos o servicios que se requieren.

#### 8.2.23.3 Salidas

Las salidas de este proceso corresponden a Plan de gestión de las adquisiciones (Formato GP-FO-068), Enunciados del trabajo a adquirir (Formato GP-FO-084), Documentos de la adquisición, Criterios de selección de proveedores (Formato GP-FO-075), Decisiones de hacer o comprar, Solicitudes de cambio (**Formato GP-FO-033**) y Actualizaciones a los documentos del proyecto.

#### 8.2.24 Planificar la Gestión de los Interesados

El PMI® (2013), define este proceso como desarrollar estrategias de gestión adecuadas para lograr la participación eficaz de los interesados a lo largo del ciclo de vida del proyecto ... (p. 443). La Figura 45 representa las entradas, herramientas y salidas de este proceso.

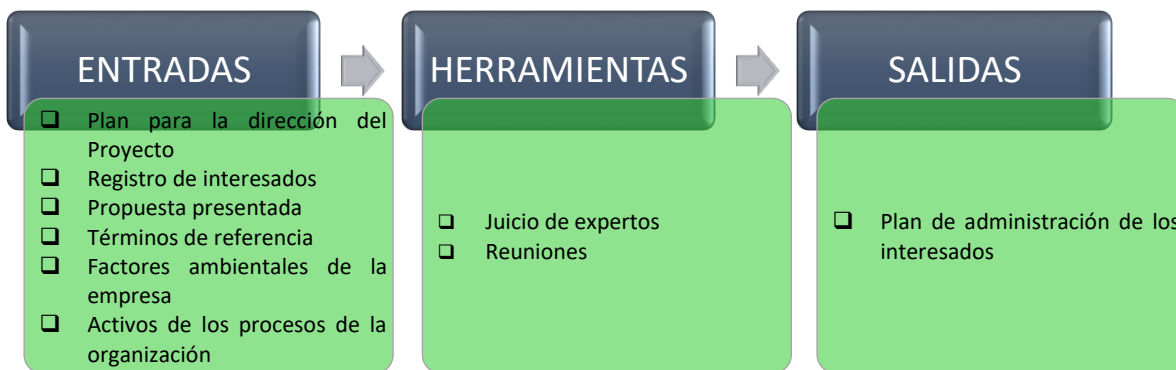


Figura 45. Entradas, herramientas y salidas para Planificar la Gestión de los Interesados.

#### 8.2.24.1 Entradas

Las entradas para este proceso son:

- ✓ **Plan para la dirección del Proyecto (Formato GP-FO-040)**
- ✓ **Registro de interesados (Formato GP-FO-058)**
- ✓ **Propuestas presentadas**
- ✓ **Términos de referencia**
- ✓ **Factores ambientales de la empresa:** Corresponden a los factores inherentes a Gemi S.A.S., los cuales se presentan en el Anexo 1.
- ✓ **Activos de los procesos de la organización:** Corresponde a los procedimientos que se han diseñado a lo largo de los 25 años de experiencia de Gemi S.A.S., se presentan en el Anexo 2.

#### 8.2.24.2 Herramientas

Las herramientas para planificar la gestión de interesados corresponden a juicio de expertos y reuniones.

##### **Juicio de Expertos**

El director del proyecto, sobre la base de los objetivos del proyecto, puede consultar a los coordinadores de área (geología, minería, medio ambiente), al gerente general, al cliente, a los empleados que hayan trabajado en proyectos similares sobre el nivel de participación requerido de cada uno de los interesados en cada etapa del proyecto.

##### **Reuniones**

Se realizan reuniones periódicas con el cliente, el sponsor, expertos y el equipo de trabajo para definir los niveles de participación de los interesados.

### *8.2.24.3 Salidas*

La salida de este proceso corresponde al Plan de gestión de los interesados (Formato GP-FO-070).

### 8.3 EXPLICAR FORMATOS, PROCEDIMIENTOS, HERRAMIENTAS, TÉCNICAS Y MANUALES PARA EL GRUPO DE PROCESOS DE EJECUCIÓN

El Grupo de Procesos de Ejecución corresponde a aquellos procesos necesarios para completar el trabajo definido en el plan para la dirección del proyecto (Formato GP-FO-040) establecido durante la fase de planificación. Los procesos que hacen parte de la ejecución se presentan en la Tabla 12.

Tabla 12. Grupo de procesos de Ejecución, según el PMBOK® Quinta edición.

Área de Conocimiento	Proceso
Gestión de la Integración	Dirigir y Gestionar el Trabajo del Proyecto
Gestión de la Calidad	Realizar el Aseguramiento de Calidad
Gestión de Recursos Humanos	Adquirir el Equipo del Proyecto Desarrollar el Equipo del Proyecto Dirigir el Equipo del Proyecto
Gestión de Comunicaciones	Gestionar las Comunicaciones
Gestión de Adquisiciones	Efectuar las Adquisiciones
Gestión de Interesados	Gestionar la Participación de los Interesados

Fuente: Cuadro propio

#### 8.3.1 Dirigir y Gestionar el Trabajo del Proyecto

Para el PMI® (2013) Dirigir y Gestionar el Trabajo del Proyecto es el 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 (p. 446). Las entradas, herramientas y salidas de este proceso se presentan en la Figura 46.

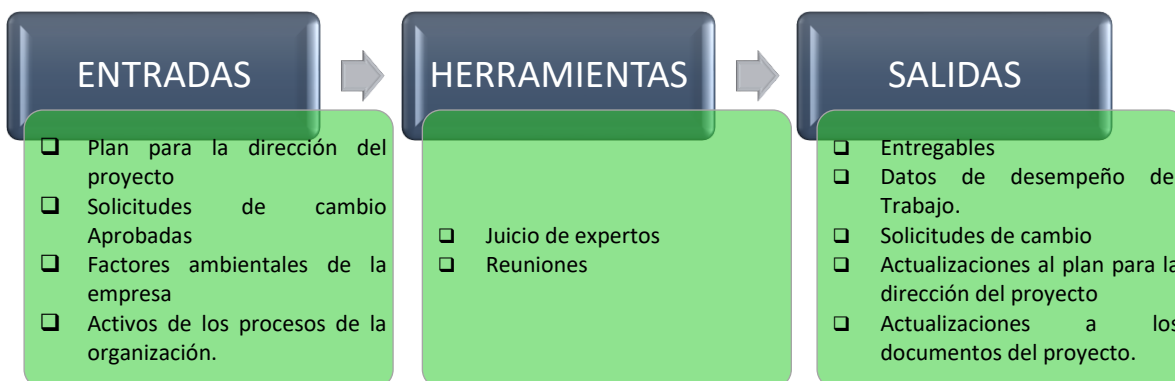


Figura 46. Entradas, herramientas y salidas para Dirigir y Gestionar el Trabajo del Proyecto.

##### 8.3.1.1 Entradas

Las entradas para este proceso son:

- ✓ **Plan para la dirección del proyecto (Formato GP-FO-040)**
- ✓ **Solicitudes de cambio Aprobadas (Formato GP-FO-033)**

- ✓ **Factores ambientales de la empresa:** Corresponden a los factores inherentes a Gemi S.A.S., los cuales se presentan en el Anexo 1.
- ✓ **Activos de los procesos de la organización:** Corresponde a los procedimientos que se han diseñado a lo largo de los 25 años de experiencia de Gemi S.A.S., se presentan en el Anexo 2.

### 8.3.1.2 Herramientas

Las herramientas para dirigir y gestionar el trabajo del proyecto corresponden a juicio de expertos y reuniones.

#### Juicio de Expertos

El juicio de expertos se aplica para aquellos aspectos técnicos en los que es importante contar con la experiencia de estos, entre los que se cuentan los coordinadores de área (geología, minería, medio ambiente), empleados de la empresa con mayor experiencia en proyectos similares, empresas con las que se ha trabajado en consorcio o unión temporal, proveedores o contratistas, clientes, entidades gubernamentales como la ANM, la ANH, ANLA, Corporaciones Autónomas Regionales, Servicio Geológico Colombiano.

#### Reuniones

En Gemi se realizan reuniones semanales, las cuales son usadas para informar acerca del avance de los proyectos, a estas reuniones asiste el director del proyecto y el equipo del proyecto, según los avances y los temas a tratar podrán ser invitados algunos interesados involucrados o afectados por los asuntos tratados.

Estas reuniones serán registradas por medio de acta de reunión (Formato GA-FO-011), en la que se establecen claramente el objetivo de la reunión, los compromisos y responsables. El archivo de éstas actas se hará con la información del proyecto. Se podrán realizar reuniones virtuales vía Skype o teleconferencia.

### 8.3.1.3 Salidas

Las salidas de este proceso corresponden a los entregables del proyecto, Datos de desempeño del Trabajo, Solicitudes de cambio (Formato GP-FO-033), Actualizaciones al plan para la dirección del proyecto (Formato GP-FO-040) y Actualizaciones a los documentos del proyecto. Entre los datos de desempeño del trabajo a informar se tienen:

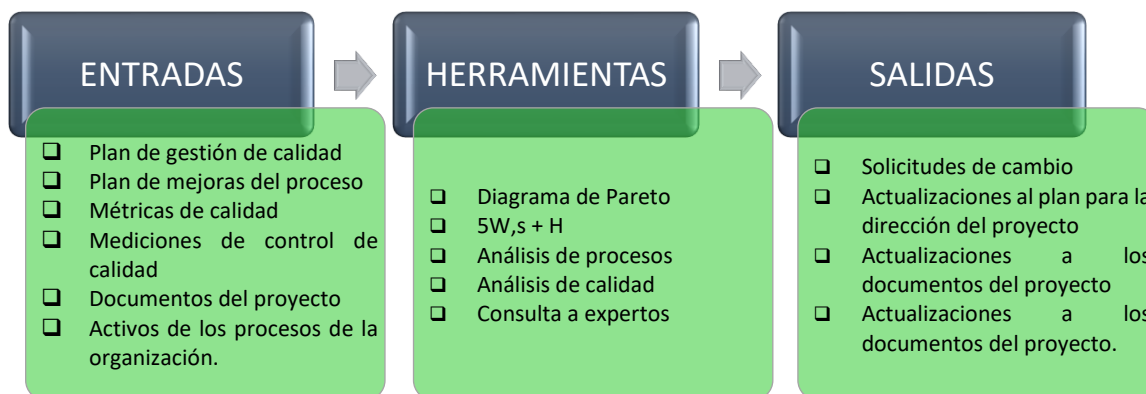
- Presupuesto ejecutado
- Fechas de inicio - terminación de actividades
- Número de solicitudes de cambio
- Duración efectiva de cada actividad



- Cumplimiento de términos de referencia.
- Número de estaciones realizadas/Estaciones programadas
- Número de muestras tomadas/muestras programadas
- Rendimiento día/Rendimiento esperado
- Porcentaje de avance en análisis complementarios
- Número de trámites solicitados/Número de trámites totales
- Capítulos de informe terminados/Capítulos totales
- Número de mapas terminados/Número de mapas totales

### 8.3.2 Realizar el Aseguramiento de la Calidad

Para el PMI® (2013) Realizar el Aseguramiento de Calidad es el 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 (p.446). La Figura 47 representa las entradas, herramientas y salidas de este proceso.



**Figura 47. Entradas, herramientas y salidas para Realizar el Aseguramiento de la Calidad.**

Para asegurar la calidad es necesario cambiar la mentalidad en la compañía hacia una filosofía de calidad, en la cual esta se asimile en la cultura organizacional, así como desarrollar el personal del proyecto en procura de la calidad y trabajar en equipo.

#### 8.3.2.1 Entradas

Las entradas para este proceso son:

- ✓ **Plan de gestión de calidad (Formato GP-FO-063)**
- ✓ **Plan de mejoras del proceso (GP-FO-056)**
- ✓ **Métricas de calidad**

- ✓ **Mediciones de control de calidad**
- ✓ **Documentos del proyecto**
- ✓ **Factores ambientales de la empresa:** Corresponden a los factores inherentes a Gemi S.A.S., los cuales se presentan en el Anexo 1.
- ✓ **Activos de los procesos de la organización:** Corresponde a los procedimientos que se han diseñado a lo largo de los 25 años de experiencia de Gemi S.A.S., se presentan en el Anexo 2.

### 8.3.2.2 Herramientas

Las herramientas para realizar el aseguramiento de la calidad permiten identificar los problemas, definir en donde se presentan dichos problemas, prevenir errores u omisiones, entre otras. Las herramientas a utilizar corresponden al Diagrama de Pareto, auditorías de calidad, análisis de procesos y consultas a expertos.

#### **Diagrama de Pareto**

Este diagrama permite identificar cuáles son los problemas a atacar para asegurar la calidad, permite determinar el impacto, influencia o efecto que tienen determinados elementos sobre un problema específico en la ejecución del proyecto.

#### **5W'sw +H**

El método 5 W's y 1 H es una herramienta de análisis que apoya la identificación de los factores y condiciones que provocan problemas en los procesos de trabajo o la vida cotidiana. Las 5 W's y 1 H provienen de la primera letra de las siguientes preguntas en inglés: Who (Quién), What (Qué), Where (Dónde), When (Cuándo), Why (Por qué) y How (Cómo).

#### **Auditorías de Calidad**

Una auditoría de calidad es un proceso estructurado e independiente cuyo objetivo es determinar si las actividades del proyecto cumplen con las políticas, los procesos y los procedimientos de la organización y del proyecto. Los objetivos de una auditoría de calidad incluyen:

- ✓ Identificar las buenas y mejores prácticas implementadas tanto en el proyecto en ejecución como en proyectos anteriores
- ✓ Ofrecer ayuda de manera proactiva y positiva para mejorar la implementación de procesos que ayuden al equipo a incrementar su productividad

Se tendrán auditorías de calidad programadas, pero también podrán realizarse de manera aleatoria, según las características y avance de cada proyecto.

### ❑ Análisis de Procesos

Este análisis examina los problemas y restricciones durante el proyecto, así como las actividades que no añaden valor, identificadas durante la ejecución del proceso.

### ❑ Consulta a expertos

En los proyectos se podrá consultar a los coordinadores de área, asesores externos (Carlos Orozco), igualmente podrá consultarse con las diferentes entidades como el IGAC (para temas específicos de cartografía), el Servicio Geológico Colombiano, el Ministerio de Minas y Energía, La Agencia Nacional de Minería, la Agencia Nacional de Licencias Ambientales, las Corporaciones Autónomas Regionales entre otras.

#### 8.3.2.3 Salidas

Las salidas de este proceso corresponde a Solicitudes de cambio (Formato GP-FO-033), Actualizaciones al Plan para la Dirección del Proyecto (Plan de gestión de la calidad (Formato GP-FO-063), Plan de gestión del alcance (Formato GP-FO-040), Plan de gestión del cronograma (Formato GP-FO-057), Plan de gestión de los costos (Formato GP-FO-051), actualizaciones a los documentos del proyecto (Informes de auditorías de calidad, Planes de capacitación en Gemi S.A.S. (Documento GA-FO-043) y Documentación del proceso), la última salida corresponde a la actualización a los activos de los procesos de la organización.

### 8.3.3 Adquirir el Equipo del Proyecto

Para el PMI® Adquirir el Equipo del Proyecto es el proceso de confirmar la disponibilidad de recursos humanos y obtener el equipo necesario para completar las actividades del proyecto (p.447). Las entradas, herramientas y salidas de este proceso se presentan en la Figura 48.

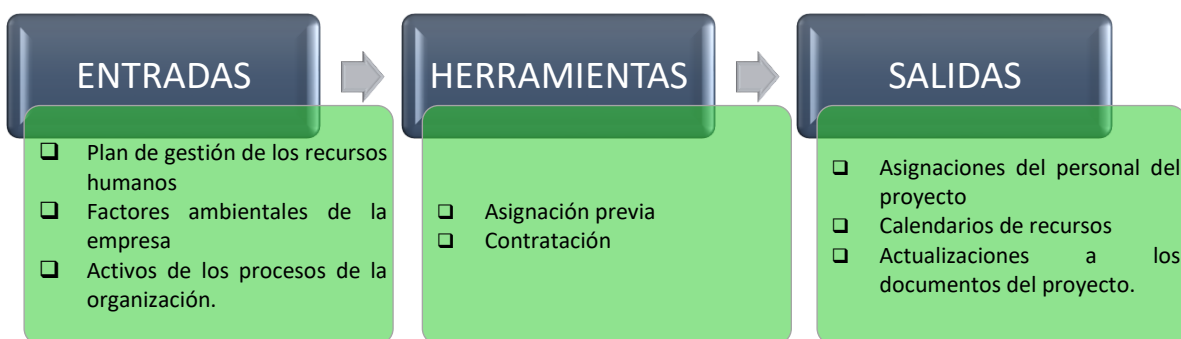


Figura 48. Entradas, herramientas y salidas para Adquirir el Equipo del Proyecto.

#### 8.3.3.1 Entradas

Las entradas para este proceso son:

- ✓ **Plan de gestión de los recursos humanos (Formato GP-FO-064)**

- ✓ **Factores ambientales de la empresa:** Corresponden a los factores inherentes a Gemi S.A.S., los cuales se presentan en el Anexo 1.
- ✓ **Activos de los procesos de la organización:** Corresponde a los procedimientos que se han diseñado a lo largo de los 25 años de experiencia de Gemi S.A.S., se presentan en el Anexo 2.

#### 8.3.3.2 Herramientas

Las herramientas para adquirir el equipo del proyecto corresponden a asignación previa y contratación.

##### **Asignación Previa**

Se da cuando desde la presentación de la propuesta se establece cuáles serán los recursos que participarán del proyecto, a partir de la experiencia específica de los profesionales, técnicos, auxiliares y personal de apoyo, por requerimientos específicos del cliente o por estrategia de la compañía, esto estará definido desde el acta de constitución del proyecto (Formato GA-FO-018)

##### **Contratación**

En los casos en que la compañía no cuente con el personal necesario, este será contratado acorde con la política de contratación. En algunos casos se puede contar con el suministro de profesionales por parte de otra compañía de consultoría.

#### 8.3.3.3 Salidas

Las salidas de éste proceso corresponden a las asignaciones del personal del proyecto y el calendario de recursos y actualizaciones a los documentos del proyecto.

#### 8.3.4 Desarrollar el Equipo del Proyecto

Según el PMI® (2013) Desarrollar el Equipo del Proyecto es el proceso de mejorar las competencias, la interacción entre los miembros y el ambiente general del equipo para lograr un mejor desempeño del proyecto (p. 447). Las entradas, herramientas y salidas de este proceso se presentan en la Figura 49.



Figura 49. Entradas, herramientas y salidas para Desarrollar el Equipo del Proyecto.

Desarrollar el equipo del proyecto mejora las habilidades de las personas, sus competencias técnicas, el entorno general del equipo y el desempeño del proyecto y por ende el desempeño de la empresa. Los objetivos de desarrollo de un equipo de proyecto incluyen, entre otros:

- ✓ Mejorar el conocimiento y las habilidades en las áreas técnicas en geología, minería, medio ambiente.
- ✓ Mejorar el conocimiento y habilidades en la gestión de proyectos.
- ✓ Apertura al cambio
- ✓ Transferencia y apropiación del conocimiento
- ✓ Crear una cultura de aprendizaje.
- ✓ Estimular el autocuidado

#### 8.3.4.1 Entradas

Las entradas para desarrollar el equipo del proyecto son:

- ✓ **Plan de gestión de los recursos humanos (Formato GP-FO-064)**
- ✓ **Asignaciones del personal del proyecto**
- ✓ **Horarios de trabajo**
- ✓ **Factores ambientales de la empresa:** Corresponden a los factores inherentes a Gemi S.A.S., los cuales se presentan en el Anexo 1.
- ✓ **Activos de los procesos de la organización:** Corresponde a los procedimientos que se han diseñado a lo largo de los 25 años de experiencia de Gemi S.A.S., se presentan en el Anexo 2.

### 8.3.4.2 Herramientas

Las herramientas para desarrollar el equipo del proyecto incluyen habilidades interpersonales, capacitación, reglas básicas, bonificaciones

#### **Habilidades Interpersonales**

Las habilidades interpersonales, como son ética, responsabilidad, liderazgo, comunicación, trabajo en equipo, adaptación al cambio, entre otras, que ayuden en la integración y desarrollo efectivo del equipo del proyecto.

#### **Capacitación**

Incluye todas las actividades diseñadas para mejorar las competencias de los miembros del equipo del proyecto. Esta capacitación está enmarcada en el plan de capacitación anual de la empresa, el cual se complementa con las capacitaciones específicas que se definan para el proyecto en particular. Este plan se desarrolla partiendo del conocimiento y habilidades de los profesionales, técnicos, auxiliares y personal de apoyo que se encuentran trabajando actualmente en Gemi y podrán ser complementados con capacitaciones externas, en la cual se pueden aprovechar los recursos que brindan las ARL, Universidades y cursos Online.

Algunos temas de capacitación son:

- ✓ Análisis causa-efecto
- ✓ Trabajo en equipo
- ✓ Estilos de vida saludables
- ✓ Costos de los proyectos
- ✓ Gestión de Proyectos
- ✓ Gestión ambiental en proyectos geológico-mineros
- ✓ Buenas prácticas en geología
- ✓ Buenas prácticas en minería a cielo abierto

#### **Bonificaciones**

Para cada proyecto se definen bonificaciones específicas asociadas a la obtención de los objetivos del proyecto. Estas bonificaciones podrán ser enfocadas de manera individual o grupal, según las características específicas del proyecto. Algunos ejemplos de bonificación son las siguientes.

- ✓ Bonificación por coordinación de grupos de trabajo
- ✓ Bonificación por noche pernoctada en el proyecto

- ✓ Bonificación por cumplimiento de metas (rendimiento en cartografía, fechas de entrega de productos, entre otros)
- ✓ Bonificación por muestras aceptadas

#### ❑ Herramientas para la Evaluación del Personal

Las herramientas para evaluación del personal están establecidas por medio de las evaluaciones específicas, acorde con el formato GA-FO-052-Evaluaciones de desempeño. En la empresa se realizan evaluaciones de personal cada año, sin embargo, en cada proyecto se podrán realizar evaluaciones con una mayor frecuencia, de manera que se tengan al menos tres, la primera en las fases iniciales de ejecución, la segunda en plena etapa de ejecución y la tercera al finalizar el proyecto. Si el director de proyecto estima conveniente realizar más evaluaciones, se podrán hacer.

#### 8.3.4.3 Salidas

Las salidas de éste proceso corresponden a evaluaciones desempeño del equipo (**Formato GA-FO-052**), actualizaciones a los documentos del proyecto y actualizaciones a los Factores Ambientales de la Empresa.

#### 8.3.5 Dirigir el Equipo del Proyecto

Según el PMI® (2013) Dirigir el Equipo del Proyecto consiste en monitorear el desempeño de los miembros del equipo, proporcionar retroalimentación, resolver problemas y gestionar cambios en el equipo a fin de optimizar el desempeño del proyecto (p.448). Las entradas, herramientas y salidas de este proceso se presentan en la Figura 50.



Figura 50. Entradas, herramientas y salidas para Dirigir el Equipo del Proyecto.

#### 8.3.5.1 Entradas

Las entradas para dirigir el equipo del proyecto corresponden a:

- ✓ **Plan de gestión de los recursos humanos (Formato GP-FO-064)**
- ✓ **Evaluaciones del desempeño del equipo (Formato GA-FO-052)**
- ✓ **Asignaciones del personal del proyecto**
- ✓ **Registro de incidentes**
- ✓ **Informes de desempeño del trabajo**
- ✓ **Factores ambientales de la empresa:** Corresponden a los factores inherentes a Gemi S.A.S., los cuales se presentan en el Anexo 1.
- ✓ **Activos de los procesos de la organización:** Corresponde a los procedimientos que se han diseñado a lo largo de los 25 años de experiencia de Gemi S.A.S., se presentan en el Anexo 2.

#### 8.3.5.2 Herramientas

Las herramientas a emplear para dirigir el equipo del proyecto corresponden a reuniones del comité de convivencia de Gemi, observación y conversación.

##### **Observación y Conversación**

La observación y la conversación permiten mantenerse en contacto con el equipo de trabajo y las actitudes de los miembros del equipo del proyecto, de manera que se pueda identificar situaciones al interior del equipo de trabajo, ya sea positivas o negativas, asociadas al desarrollo propio del proyecto o a situaciones interpersonales.

##### **Comité de convivencia**

El comité de convivencia de Gemi S.A.S. permite apoyar las diferencias que puedan presentarse entre el equipo del proyecto. Los procedimientos y actividades del comité de convivencia están definidos en el listado maestro (**GA-DO-00**).

##### **Evaluaciones de Desempeño del Proyecto**

El objetivo de realizar evaluaciones de desempeño durante el desarrollo del proyecto está enfocado a identificar la percepción del equipo del proyecto hacia el trabajo que se realiza, hacia sus compañeros y hacia la dirección, de manera que se puedan aclarar roles y responsabilidades, así como dar retroalimentación a los miembros del equipo. Formato de evaluación de desempeño (GA-FO-052).

##### **Gestión de Conflictos**

Los conflictos resultan inevitables en el entorno de un proyecto. Las fuentes de conflicto incluyen la escasez de recursos, las prioridades de la programación y los estilos personales de trabajo. Las reglas básicas del equipo, las normas del grupo y las prácticas sólidas de dirección de proyecto, tales como la planificación de las comunicaciones y la definición de roles, reducen la cantidad de conflictos.



### ☐ Habilidades Interpersonales

Desde la asignación del director de proyecto, se busca que éste cuente, a parte de las habilidades de dirección, con habilidades interpersonales como liderazgo, influencia, credibilidad, facilidad de comunicación, lo que permite un mejor acercamiento con el equipo del proyecto, lo cual es cotejado por parte de la Gerencia General y Gerencia Técnica con las evaluaciones de desempeño, tanto históricas como durante el desarrollo del proyecto (Formato-GA-FO-052).

#### 8.3.5.3 Salidas

Las salidas de este proceso corresponden a formatos de evaluación diligenciados (**Formato GA-FO-052**), validación de competencias por parte de la Gerencia General y Técnica para decidir la asignación del director de proyecto y equipo de trabajo, solicitudes de reasignación de personal en el formato de solicitud de cambio (Formato GP-FO-033), actualizaciones al Plan para la Dirección del Proyecto (Formato GP-FO-040) (plan de gestión de los recursos humanos, Formato GP-FO-064), Actualizaciones a los Documentos del Proyecto (Registro de incidentes, Descripción de roles y Asignaciones de personal al proyecto), Actualizaciones a los Factores Ambientales de la Empresa (Entradas para las evaluaciones de desempeño de la organización y actualizaciones de las habilidades del personal) y Actualizaciones a los Activos de los Procesos de la Organización (Documentación relativa a la información histórica y a las lecciones aprendidas, formatos, procesos estándar de la organización).

#### 8.3.6 Gestionar las comunicaciones

De acuerdo con el PMI® (2013) Gestionar las Comunicaciones es el 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 (p. 448). Las entradas, herramientas y salidas de este proceso se presentan en la Figura 51.

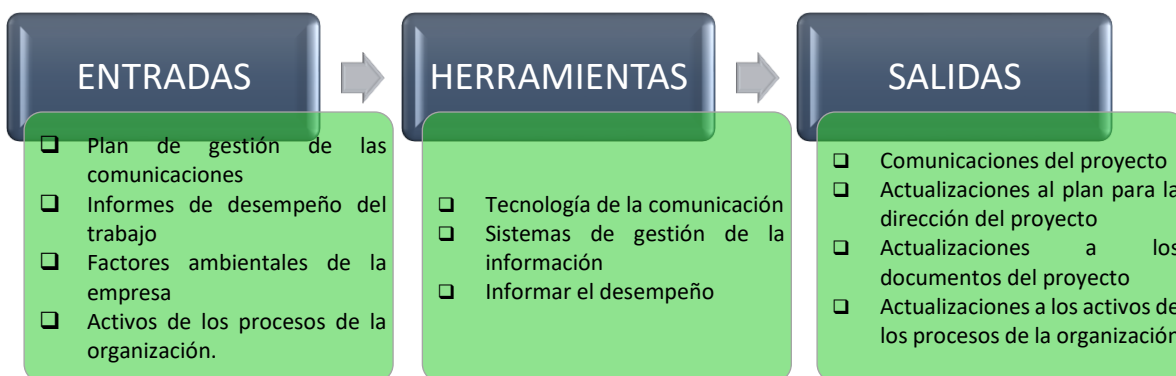


Figura 51. Entradas, herramientas y salidas para Gestionar las Comunicaciones.

### 8.3.6.1 Entradas

Las entradas para gestionar las comunicaciones son:

- ✓ **Plan de gestión de las comunicaciones (Formato GP-FO-054)**
- ✓ **Informes de desempeño del trabajo (Formato GP-FO-083)**
- ✓ **Factores ambientales de la empresa:** Corresponden a los factores inherentes a Gemi S.A.S., los cuales se presentan en el Anexo 1.
- ✓ **Activos de los procesos de la organización:** Corresponde a los procedimientos que se han diseñado a lo largo de los 25 años de experiencia de Gemi S.A.S., se presentan en el Anexo 2.

### 8.3.6.2 Herramientas

Las herramientas a utilizar para la gestión de las comunicaciones corresponden a tecnología de las comunicaciones,

#### **Tecnología de la Comunicación**

De acuerdo con el tipo de proyecto, es la tecnología de comunicación a utilizar, entre las que se cuenta correo electrónico, correo físico, Skype, pero en los casos de proyectos alejados de centros urbanos, o con grupos de interesados dispersos puede utilizarse la radio, reuniones con juntas de acción comunal o veredal, entes gubernamentales (gobernaciones, alcaldías, policía, ejercito, entre otros), folletos, reuniones específicas con interesados, entre otros.

#### **Sistemas de Gestión de la Información**

La información del proyecto se debe gestionar acorde con el procedimiento GA-PR-001, su distribución se definirá para cada proyecto según las herramientas disponibles, entre las que se cuentan:

**Gestión de documentos impresos:** cartas, memorandos, informes.

**Gestión de comunicaciones electrónicas:** correo electrónico, correo de voz, teléfono, WhatsApp, redes sociales (LinkedIn, Facebook) y publicaciones web.

El personal que acometa el trabajo del proyecto, por políticas y procedimientos de Gemi S.A.S., debe hacer presentación personal en las estaciones de policía y/o batallones del ejército del municipio en que desarrolla la actividad, acompañado de una carta de presentación de la empresa la cual debe quedar debidamente registrada con sello de recibido. En todos los casos se solicita el certificado de presencia en el municipio en las estaciones de policía o batallones del ejército.

### ❑ Informar el Desempeño

El informe de desempeño del proyecto se realiza en el formato de presentaciones definido para las reuniones de indicadores, en el cual se recopila y distribuye la información relacionada con el avance del proyecto, logros alcanzados, logros por alcanzar, así como las principales dificultades identificadas en el proyecto y las posibles soluciones (Formato GP-FO-085).

#### 8.3.6.3 Salidas

Las salidas del proceso de gestionar las comunicaciones corresponden a las Comunicaciones del proyecto, registros de reuniones realizadas (Formato GA-FO-011), en os casos que aplique, folletos, registros de presentación a entes gubernamentales, debidamente registrados, certificados de presencia en el municipio, informes de desempeño (Formato GP-FO-085), actualizaciones al Plan para la Dirección del Proyecto (Formato GP-FO-040), Actualizaciones a los Documentos del Proyecto y Actualizaciones a los Activos de los Procesos de la Organización.

#### 8.3.7 Efectuar las Adquisiciones

Acorde con el PMI® (2013) Efectuar las Adquisiciones es el proceso de obtener respuestas de los proveedores, seleccionar un proveedor y/o contratista y adjudicar un contrato (p. 449). Las entradas, herramientas y salidas de este proceso se presentan en Figura 52.

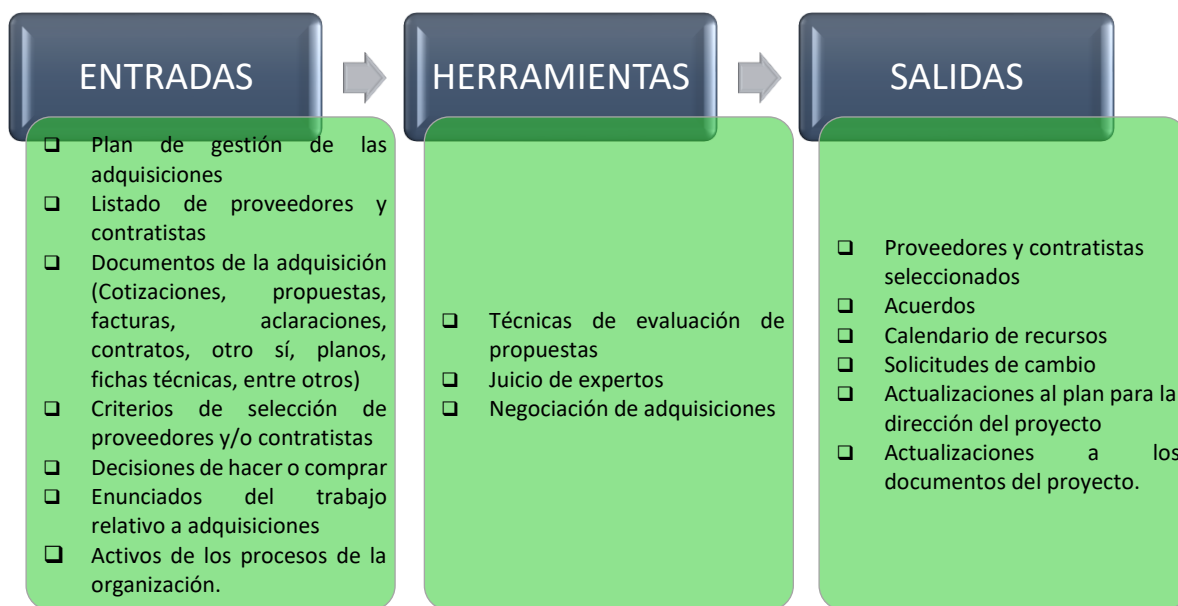


Figura 52. Entradas, herramientas y salidas para efectuar las Adquisiciones.

##### 8.3.7.1 Entradas

Las entradas para efectuar las adquisiciones corresponden a:

- ✓ **Plan de gestión de las adquisiciones (Formato GP-FO-068)**
- ✓ **Listado de proveedores y contratistas (Aliados estratégicos)**
- ✓ **Documentos de la adquisición (Cotizaciones, propuestas, facturas, aclaraciones, contratos, otro sí, planos, fichas técnicas, entre otros)**
- ✓ **Criterios de selección de proveedores y/o contratistas**
- ✓ **Decisiones de hacer o comprar**
- ✓ **Enunciados del trabajo relativo a adquisiciones**
- ✓ **Activos de los procesos de la organización:** Corresponde a los procedimientos que se han diseñado a lo largo de los 25 años de experiencia de Gemi S.A.S., se presentan en el Anexo 2.

#### 8.3.7.2 Herramientas

Las herramientas para efectuar las adquisiciones corresponden a técnicas de evaluación de propuestas, estimaciones independientes, juicio de expertos y negociación de proveedores.

##### **Técnicas de Evaluación de Propuestas**

La evaluación de las propuestas se basa en si las compras son complejas o no, entendiendo como compras complejas aquellas que no han sido realizadas en proyectos anteriores y por lo tanto se desconocen, por sus características técnicas, tecnológicas, legales, administrativas, geográficas, entre otras. En las compras no complejas se da prioridad a los proveedores y contratistas con los que se han realizado compras anteriores y con quienes se tienen establecidas alianzas estratégicas.

En el caso de adquisiciones complejas, se definirá un proceso formal de revisión de la evaluación que este enmarcado en las políticas de compras de la empresa (Procedimiento GA-DO-080).

##### **Juicio de Expertos**

La consulta a expertos se utiliza principalmente para evaluar las compras complejas de manera que verifiquen que las propuestas cumplen los requisitos necesarios para el desarrollo del proyecto. Entre estos expertos se cuentan los coordinadores de área, Humberto González I., asesores legales, entre otros.

##### **Negociación de Adquisiciones**

La negociación de adquisiciones se realiza por medio de reuniones con el proveedor o contratista, donde se define el tipo de contrato, los hitos que deben cumplirse, forma de pago, los mecanismos de gestión de cambio, la normatividad aplicable, la forma de pago, entre otros, para obtener como resultado final un contrato u orden de servicio.

### 8.3.7.3 Salidas

La salida de este proceso corresponde a los proveedores y contratistas seleccionados (Órdenes de compra), acuerdos, Horarios de trabajo, solicitudes de cambio (Formato GP-FO-033), actualizaciones al plan para la dirección del proyecto (Formato GP-FO-040) y actualizaciones a los documentos del proyecto.

### 8.3.8 Gestionar la Participación de los Interesados

Según el PMI® (2013) Gestionar la Participación de los Interesados es el proceso de comunicarse y trabajar con los interesados para satisfacer sus necesidades/expectativas... (p.449). Las entradas, herramientas y salidas de este proceso se presentan en la Figura 53.



Figura 53. Entradas, herramientas y salidas para Gestionar la Participación de los Interesados.

#### 8.3.8.1 Entradas

Las entradas para gestionar la participación de los interesados son:

- ✓ **Plan de gestión de los interesados (Formato GP-FO-070)**
- ✓ **Plan de gestión de las comunicaciones (Formato GP-FO-054)**
- ✓ **Procedimientos de Gestión documental de Gemi S.A.S.**
- ✓ **Gestión de cambios (Documento GA-DO-058)**
- ✓ **Factores ambientales de la empresa:** Corresponden a los factores inherentes a Gemi S.A.S., los cuales se presentan en el Anexo 1.
- ✓ **Activos de los procesos de la organización:** Corresponde a los procedimientos que se han diseñado a lo largo de los 25 años de experiencia de Gemi S.A.S., se presentan en el Anexo 2.

### 8.3.8.2 Herramientas

Las herramientas para gestionar la participación de los interesados consisten en reuniones (de socialización, de seguimiento), tecnología de la comunicación y habilidades interpersonales.

#### Reuniones

Las herramientas que se utilizan con mayor frecuencia en Gemi S.A.S. corresponde a las reuniones, tanto de socialización del proyecto, reuniones de seguimiento tanto con el cliente, el cual es el sponsor para el manejo del triángulo de restricciones (alcance, tiempo, costo y calidad) y la gerencia general como el sponsor para dar autorización a las gestiones del proyecto sin salirse del triángulo de restricciones y en caso de presentarse cambios, gestionar las solicitudes de cambio (Formato GP-FO-033), y reuniones con el equipo del proyecto, que quedan debidamente registradas en el Formato GA-FO-011, reuniones con interesados en el área específica del proyecto (juntas de acción veredal, alcaldes, gobernadores, habitantes de la región, entre otros)

#### Tecnología de la Comunicación

De acuerdo con el tipo de proyecto es la tecnología de comunicación a utilizar, entre las que se cuenta correo electrónico, correo físico, Skype, pero en los casos de proyectos alejados de centros urbanos, o con grupos de interesados dispersos puede utilizarse la radio, reuniones con juntas de acción comunal o veredal, entre otros. Se deben tener todas las definidas en la gestión de las comunicaciones.

#### Habilidades Interpersonales

El director del proyecto aplica las habilidades interpersonales para gestionar las expectativas de los interesados, a partir de generar confianza, capacidad de oratoria, escuchar a los interesados, resolver conflictos y en caso de ser necesario revisar las solicitudes de cambio.

#### Programas de socialización

Según las características propias del proyecto y de los interesados principales se definen programas específicos de socialización.

### 8.3.8.3 Salidas

Las salidas de este proceso corresponden al registro de socialización, registrado en los formatos de reunión (Formato GA-FO-011), solicitudes de Cambio (Formato GP-FO-033), Planes de socialización, Actualizaciones al Plan para la Dirección del Proyecto (Formato GP-FO-040), Actualizaciones a los Documentos del Proyecto, Actualizaciones a los Activos de los Procesos de la Organización.

## 8.4 FUNDAMENTAR FORMATOS, PROCEDIMIENTOS, HERRAMIENTAS, TÉCNICAS Y MANUALES PARA EL GRUPO DE PROCESOS DE MONITOREO Y CONTROL

El Grupo de Procesos de Monitoreo y Control está compuesto por aquellos procesos requeridos para realizar el seguimiento, 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 objetivo que se busca con este grupo de procesos es medir y analizar el avance del proyecto de manera que se puedan identificar y en el mejor de los casos predecir variaciones en el plan para la dirección de proyecto, de manera que se puedan tomar las medidas necesarias en el momento indicado.

Tabla 13. Grupo de procesos de Monitoreo y Control, según el PMBOK® Quinta edición.

Área de Conocimiento	Proceso
Gestión de la Integración	Monitorear y Controlar el Trabajo del Proyecto Realizar el Control Integrado de Cambios
Gestión del Alcance	Validar el Alcance Controlar el Cronograma
Gestión del Tiempo	Controlar el Cronograma
Gestión de los Costos	Controlar los Costos
Gestión de la Calidad	Controlar la Calidad
Gestión de las Comunicaciones	Controlar las Comunicaciones
Gestión del Riesgo	Controlar los Riesgos
Gestión de las Adquisiciones	Controlar las Adquisiciones
Gestión de Interesados	Controlar la Participación de los Interesados

Fuente: Cuadro propio

### 8.4.1 Monitorear y Controlar el Trabajo del Proyecto

Según el PMI® (2013) Monitorear y Controlar el Trabajo del Proyecto es el proceso de dar seguimiento, revisar e informar del avance a fin de cumplir con los objetivos de desempeño definidos en el plan para la dirección del proyecto (p. 452). La Figura 54 representa las entradas, herramientas y salidas de este proceso.

El monitoreo se debe realizar a lo largo de todo el proyecto, de manera que el equipo de dirección del proyecto conozca la salud del proyecto y pueda identificar situaciones que necesiten especial atención.



Figura 54. Entradas, herramientas y salidas para Monitorear y Controlar el Trabajo del Proyecto.

#### 8.4.1.1 Entradas

Las entradas para monitorear y controlar el trabajo del proyecto son:

- ✓ **Plan para la dirección del proyecto (Formato GP-FO-040)**
- ✓ **Plan de Gestión del Alcance (Formato GP-FO-041)**
- ✓ **Plan de gestión del cronograma (Formato GP-FO-057)**
- ✓ **Plan de Gestión de los costos (Formato GP-FO-061)**
- ✓ **Cambios validados (Formato GP-FO-033)**
- ✓ **Información de desempeño del trabajo (Formato GP-FO-083)**
- ✓ **Factores ambientales de la empresa:** Corresponden a los factores inherentes a Gemi S.A.S., los cuales se presentan en el Anexo 1.
- ✓ **Activos de los procesos de la organización:** Corresponde a los procedimientos que se han diseñado a lo largo de los 25 años de experiencia de Gemi S.A.S., se presentan en el Anexo 2.

#### 8.4.1.2 Herramientas

Las herramientas para monitorear y controlar el trabajo del proyecto corresponden a reuniones, técnicas analíticas y juicio de expertos.

##### Reuniones

En las reuniones periódicas se informa acerca del avance del proyecto, teniendo como líneas base el cronograma, el costo y el alcance definidos.



### ❑ Técnicas analíticas

Las técnicas analíticas a utilizar corresponden a análisis de causa raíz, gestión del valor ganado y análisis de variación.

#### 8.4.1.3 Salidas

Las salidas de este proceso corresponden a Solicitudes de cambio (Formato GP-FO-033), Informes de desempeño del trabajo (GP-FO-083), Actas de reunión (Formato GA-FO-011), Actualizaciones al plan para la dirección del proyecto (Formato GP-FO-040) y Actualizaciones a los documentos del proyecto.

#### 8.4.2 Realizar el Control Integrado de Cambios

Para el PMI® (2013) Realizar el Control Integrado de Cambios es el proceso de analizar todas las solicitudes de cambios a los entregables, activos de los procesos de la organización, documentos del proyecto y plan para la dirección del proyecto, aprobarlos, gestionarlos y comunicar las decisiones correspondientes (p. 452). La Figura 55 representa las entradas, herramientas y salidas de este proceso.

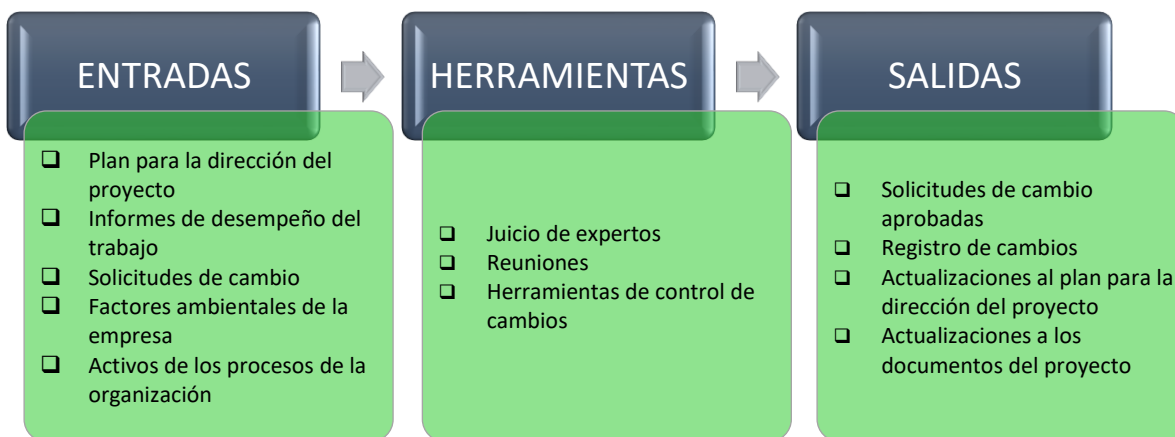


Figura 55. Entradas, herramientas y salidas para Realizar el Control Integrado de Cambios.

#### 8.4.2.1 Entradas

Las entradas para realizar el control integrado de cambios son:

- ✓ **Plan para la dirección del proyecto (Formato GP-FO-040)**
- ✓ **Informes de desempeño del trabajo (Formato GP-FO-083)**
- ✓ **Solicitudes de cambio (Formato GP-FO-033)**
- ✓ **Factores ambientales de la empresa:** Corresponden a los factores inherentes a Gemi S.A.S., los cuales se presentan en el Anexo 1.

- ✓ **Activos de los procesos de la organización:** Corresponde a los procedimientos que se han diseñado a lo largo de los 25 años de experiencia de Gemi S.A.S., se presentan en el Anexo 2.

#### 8.4.2.2 Herramientas

Las herramientas para realizar el control integrado de cambios corresponden a Juicio de expertos, reuniones y herramientas de control de cambios.

##### Juicio de expertos

En la consulta a expertos se puede verificar inicialmente la pertinencia de incluir o no un cambio solicitado, entre los expertos a consultar están los coordinadores de área (geología, minería, medio ambiente), así como asesores externos (Humberto González I.), y en última instancia puede recurrirse a entidades gubernamentales que emiten la normatividad en temas específicos.

##### Reuniones

En las reuniones periódicas se presentan las solicitudes de cambio, si estas no afectan el triángulo de restricciones, el Gerente General define si se aceptan o no, en caso contrario son escaladas al cliente para su aprobación.

##### Herramientas de Control de Cambios

Las técnicas analíticas a utilizar corresponden a análisis de causa raíz, gestión del valor ganado y análisis de variación.

#### 8.4.2.3 Salidas

Las salidas de este proceso son las Solicitudes de cambio aprobadas (Formato GP-FO-033), Actualizaciones al plan para la dirección del proyecto (Formato GP-FO-040) y Actualizaciones a los documentos del proyecto.

#### 8.4.3 Validar el Alcance

Según el PMI® (2013) Validar el Alcance es el proceso de formalizar la aceptación de los entregables del proyecto que se hayan completado (p.453). La Figura 56 representa las entradas, herramientas y salidas de este proceso.

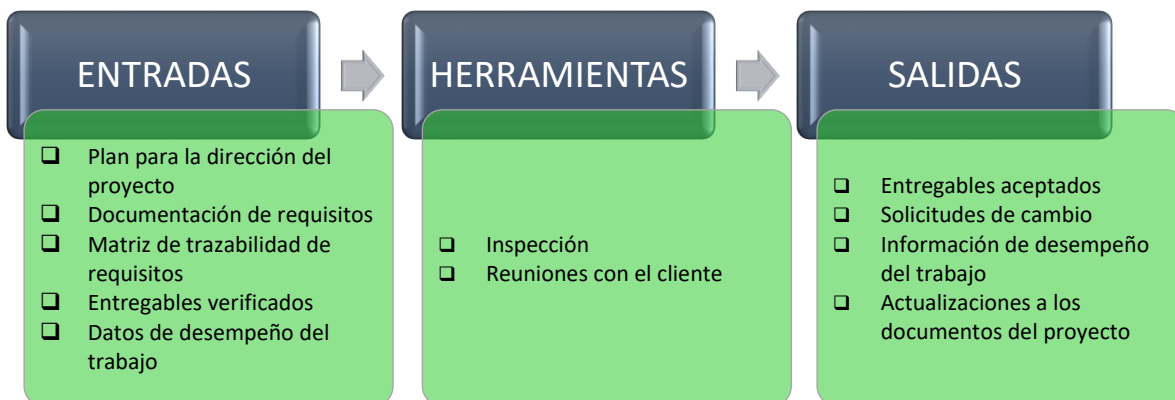


Figura 56. Entradas, herramientas y salidas para Validar el Alcance.

#### 8.4.3.1 Entradas

Las entradas para validar el alcance son:

- ✓ **Plan para la dirección del proyecto (Formato GP-FO-040)**
- ✓ **Documentación de requisitos (Formato GP-FO-043)**
- ✓ **Matriz de trazabilidad de requisitos (Formato GP-FO-044)**
- ✓ **Entregables verificados**
- ✓ **Informes de desempeño del trabajo (Formato GP-FO-083)**

#### 8.4.3.2 Herramientas

Las herramientas para validar el alcance del proyecto corresponden a inspección y técnicas grupales de toma de decisiones.

##### **Inspección**

La inspección incluye actividades como medir, examinar y validar para determinar si el trabajo y los entregables cumplen con los requisitos y los criterios de aceptación definidos. Entre estas están las inspecciones gerenciales, cumplimiento de normativas, revisión con lista de chequeo, entre otras.

##### **Reuniones con el cliente**

En estas reuniones se valida que el alcance definido durante la planificación del proyecto sea el alcance esperado por el cliente.

#### 8.4.3.3 Salidas

Las salidas de este proceso son los entregables aceptados (Formato GP-FO-075), solicitudes de cambio (Formato GP-FO-033), información de desempeño del trabajo y Actualizaciones a los Documentos del Proyecto.

#### 8.4.4 Controlar el Alcance

Según el PMI® (2013) Controlar el Alcance es el proceso de monitorear el estado del proyecto y del alcance del producto, y de gestionar cambios a la línea base del alcance (p.454) . La Figura 57 representa las entradas, herramientas y salidas de este proceso.

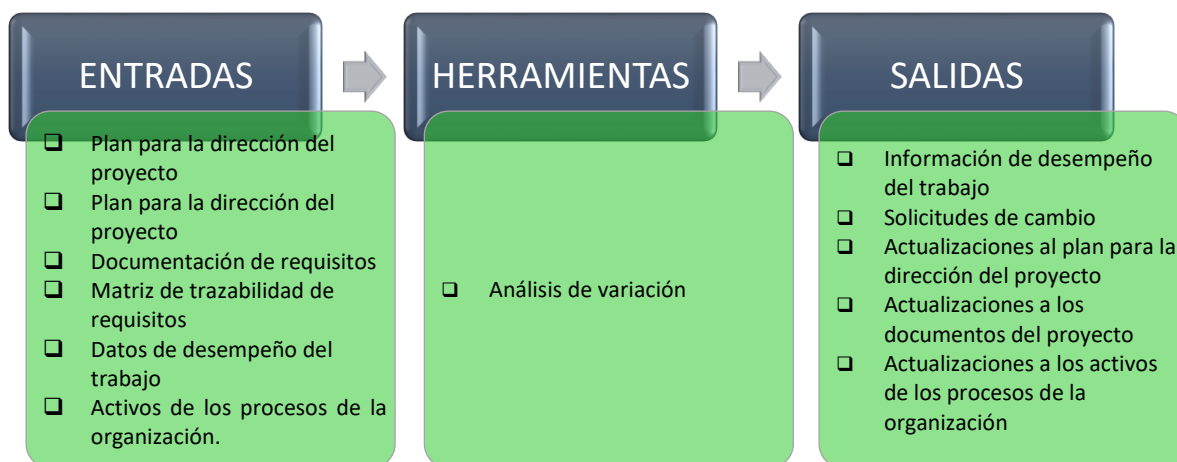


Figura 57. Entradas, herramientas y salidas para Controlar el Alcance.

##### 8.4.4.1 Entradas

Las entradas para controlar el alcance son:

- ✓ **Plan para la dirección del proyecto (Formato GP-FO-040)**
- ✓ **Documentación de requisitos**
- ✓ **Matriz de trazabilidad de requisitos (Formato GP-FO-044)**
- ✓ **Datos de desempeño del trabajo (Formato GP-FO-083)**
- ✓ **Activos de los procesos de la organización:** Corresponde a los procedimientos que se han diseñado a lo largo de los 25 años de experiencia de Gemi S.A.S., se presentan en el Anexo 2.

##### 8.4.4.2 Herramientas

Las herramientas a emplear para controlar el alcance consisten en

- ☐ **Análisis de Variación**

El análisis de variación permite determinar la causa y el grado de variación entre la línea base y el desempeño real, en el que se utiliza el formato GP-FO-076, la cual permite evaluar las variaciones en el alcance, tiempo y costo y establecer la necesidad de implementar acciones correctivas y/o preventivas.

El análisis de variación se emplea con:

- ✓ Medición de desempeño técnico
- ✓ Desempeño del cronograma
- ✓ Solicitud de cambio

#### 8.4.4.3 Salidas

Las salidas de este proceso corresponden a información de desempeño del trabajo, solicitudes de cambio, actualizaciones del Plan para la Dirección del Proyecto (Formato GP-FO-040), Actualizaciones a los Documentos del Proyecto y Actualizaciones a los Activos de los Procesos de la Organización. La información de desempeño del trabajo realizado contiene los datos relevantes al avance en el proyecto, como es avance en el alcance según lo planificado, motivos de los atrasos o adelantos según el caso, modificaciones en el cronograma, costo y acciones preventivas y/o correctivas a implementar.

#### 8.4.5 Controlar el Cronograma

Para el PMI® (2013) Controlar el Cronograma es el proceso de monitorear el estado de las actividades del proyecto para actualizar el avance del mismo y gestionar cambios a la línea base del cronograma a fin de lograr el plan (p. 454). La Figura 58 representa las entradas, herramientas y salidas de este proceso.

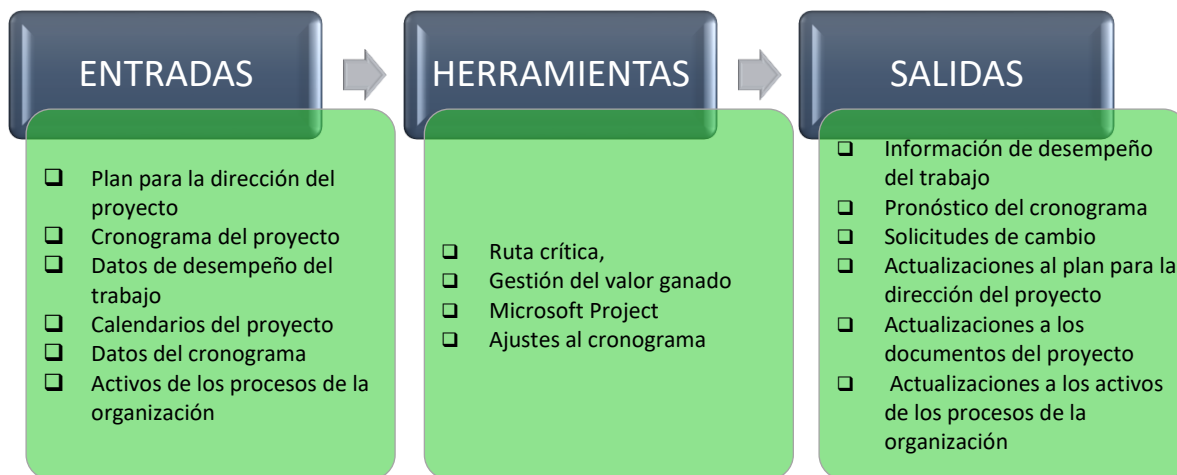


Figura 58. Entradas, herramientas y salidas para Controlar el Cronograma del Proyecto.

##### 8.4.5.1 Entradas

Las entradas para controlar el cronograma del proyecto son:

- ✓ **Plan para la dirección del proyecto (Formato GP-FO-040)**
- ✓ **Cronograma del proyecto (En Microsoft Project)**
- ✓ **Datos de desempeño del trabajo (Formato GP-FO-083)**

- ✓ **Calendarios del proyecto (En Microsoft Project)**
- ✓ **Activos de los procesos de la organización:** Corresponde a los procedimientos que se han diseñado a lo largo de los 25 años de experiencia de Gemi S.A.S., se presentan en el Anexo 2.

#### 8.4.5.2 Herramientas

Las herramientas para controlar el cronograma corresponden a revisión de desempeño con el método de la ruta crítica, gestión del valor ganado, Microsoft Project, adelantos y retrasos y compresión del cronograma.

##### **Método de la ruta crítica**

Se hará énfasis en el monitoreo de las actividades en ruta crítica, de manera que se pueda gestionar la terminación de las actividades según lo planificado

##### **Gestión del valor ganado**

Se utilizará el método de la gestión del valor ganado, con el uso de la variación del cronograma (SV) y el índice de desempeño del cronograma (SPI), los cuales permitirán evaluar los desfases en tiempo, con una tolerancia, en el caso del SPI del 5% antes de iniciar acciones correctivas.

##### **Comparación del cronograma**

Se revisa la fecha programada de entrega de los entregables respecto al avance del mismo o la fecha de entrega efectiva, de manera que se identifiquen posibles desviaciones en el cronograma o variaciones en el alcance, de manera que se puedan implementar acciones preventivas y/o correctivas.

##### **Microsoft Project**

Dado que los cronogramas estarán almacenados en Microsoft Project, se utilizará como apoyo para el seguimiento a las fechas planificadas de terminación de hitos (entregables), que estén acordes con la EDT, respecto a las fechas efectivas.

##### **Ajustes al cronograma**

En los casos en los cuales se necesita ajustar el cronograma, se podrán emplear adelantos y retraso de manera que se pueda alinear con el plan inicial del proyecto y así no tener dificultades con las actividades retrasadas.

Igualmente se puede realizar compresión al cronograma bien sea con ejecución rápida o intensificación.

#### 8.4.5.3 Salidas

Las salidas de este proceso corresponden a información de desempeño del trabajo, pronóstico del cronograma, solicitudes de cambio (Formato GP-FO-033), actualización del

plan para la dirección del proyecto (Formato GP-FO-040), Actualizaciones a los Documentos del Proyecto y Actualizaciones a los Activos de los Procesos de la Organización.

#### 8.4.6 Controlar los Costos

Acorde con el PMI® (2013) Controlar los Costos es el proceso de monitorear el estado del proyecto para actualizar los costos del mismo y gestionar cambios a la línea base de costo (p. 455). La Figura 59 muestra las entradas, herramientas y salidas de este proceso.



Figura 59. Entradas, herramientas y salidas para Controlar los Costos del Proyecto.

##### 8.4.6.1 Entradas

Las entradas para controlar los costos del proyecto son:

- ✓ **Plan para la dirección del proyecto (Formato GP-FO-040)**
- ✓ **Requisitos de financiamiento del proyecto**
- ✓ **Datos de desempeño del trabajo (Formato GP-FO-083)**
- ✓ **Activos de los procesos de la organización:** Corresponde a los procedimientos que se han diseñado a lo largo de los 25 años de experiencia de Gemi S.A.S., se presentan en el Anexo 2.

##### 8.4.6.2 Herramientas

Las herramientas para controlar los costos corresponden a la gestión del valor ganado, pronósticos y revisión del desempeño

- Gestión del Valor Ganado**

Se utilizará el método de la gestión del valor ganado, con el uso de la variación del costo (CV) y el índice de desempeño del costo (CPI), los cuales permitirán evaluar los desfases en costo, con una tolerancia, en el caso del CPI del 5% antes de iniciar acciones correctivas.

### ❑ Revisión de legalizaciones

Durante el desarrollo del proyecto se realizará la revisión de las legalizaciones de gastos asociados a los proyectos de manera semanal, de manera que se puedan identificar desviaciones del presupuesto inicial.

### ❑ Pronósticos

En la medida que avanza el proyecto y se tienen los valores ejecutados reales, se puede proyectar el valor estimado para la terminación del proyecto, de manera que se compare con el presupuesto inicial, de manera que se puedan tomar acciones preventivas y/o correctivas.

#### 8.4.6.3 Salidas

Las salidas de este proceso corresponden a Información de Desempeño del Trabajo (Formato GP-FO-083), Pronósticos de Costos, Solicitudes de Cambio (Formato GP-FO-033), Actualizaciones al Plan para la Dirección del Proyecto (Formato GP-FO-040), Actualizaciones a los Documentos del Proyecto y Actualizaciones a los activos de los procesos de la organización.

#### 8.4.7 Controlar la Calidad

Para el PMI® (2013) Controlar la Calidad es el proceso de monitorear y registrar los resultados de la ejecución de actividades de calidad, a fin de evaluar el desempeño y recomendar los cambios necesarios (p.456). La Figura 60 representa las entradas, herramientas y salidas de este proceso.



Figura 60. Entradas, herramientas y salidas para Controlar la Calidad del Proyecto.



#### 8.4.7.1 Entradas

Las entradas para controlar la calidad del proyecto son:

- ✓ **Plan para la dirección del proyecto (Formato GP-FO-040)**
- ✓ **Métricas de calidad (Formato GP-FO-072)**
- ✓ **Listas de verificación de calidad (acorde con el tipo de proyecto)**
- ✓ **Datos de desempeño del trabajo (Formato GP-FO-083)**
- ✓ **Solicitudes de cambio aprobadas (Formato GP-FO-033)**
- ✓ **Entregables – EDT (Formato GP-FP-046)**
- ✓ **Activos de los procesos de la organización:** Corresponde a los procedimientos que se han diseñado a lo largo de los 25 años de experiencia de Gemi S.A.S., se presentan en el Anexo 2.

#### 8.4.7.2 Herramientas

Las herramientas para controlar la calidad del proyecto corresponden a auditorías, inspección y revisión de las solicitudes de cambio aprobadas.

##### Auditorías

Se podrá realizar auditorías, tanto internas como externas, en las que participen empleados de la empresa o asesores externos, según sea el caso.

##### Inspección

Se realizan inspecciones a los entregables de manera que se verifique el cumplimiento de los requisitos definidos para cada uno de éstos, apoyado por la matriz de trazabilidad (Formato GP-FO-044), lista de chequeos y lista de verificación de calidad (Formato GP-FO-082).

##### Revisión de solicitudes de cambio aprobadas

Se realizan reuniones con el Gerente de la compañía y el equipo del proyecto de manera que se revisen las solicitudes de cambio aprobadas por el cliente, de manera que se verifique que han sido implementadas tal como fueron aprobadas, formato GP-FO-033, con el fin de actualizar los elementos requeridos según el impacto que se tenga en el triángulo de restricciones.

#### 8.4.7.3 Salidas

Las salidas de este proceso corresponden a los Entregables-EDT, Medidas de Control de Calidad, Cambios validados, Entregables validados, Información de desempeño del trabajo (Formato GP-FO-083), Solicitudes de cambio (Formato GP-FO-033), Actualizaciones al plan

para la dirección del proyecto (Formato GP-FO-040), Actualizaciones a los documentos del proyecto y Actualizaciones a los activos de los procesos de la organización.

#### 8.4.8 Controlar las Comunicaciones

Según el PMI® (2013) Controlar las Comunicaciones es el proceso de monitorear y controlar las comunicaciones a lo largo de todo el ciclo de vida del proyecto... (p.456). La Figura 61 muestra las entradas, herramientas y salidas de este proceso.

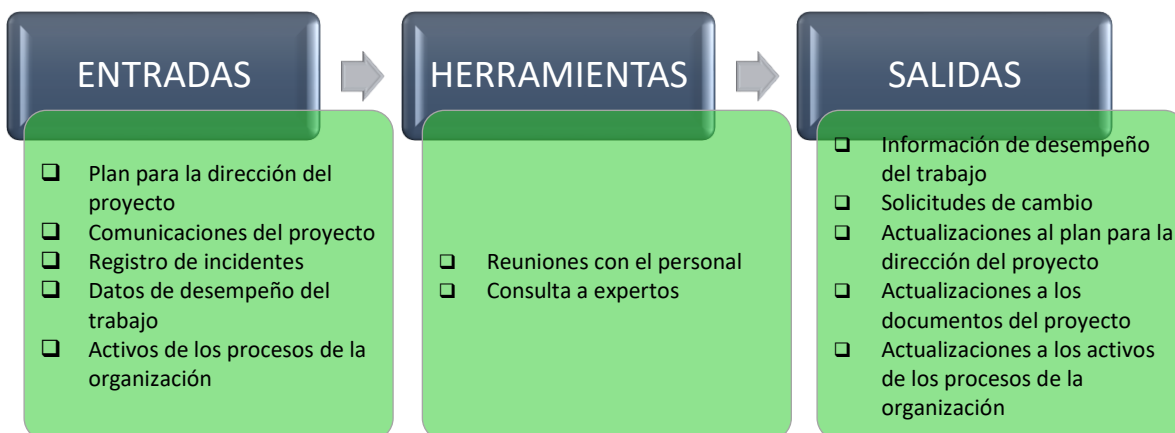


Figura 61. Entradas, herramientas y salidas para Dirigir y Gestionar el Trabajo del Proyecto.

##### 8.4.8.1 Entradas

Las entradas para dirigir y gestionar el trabajo del proyecto son:

- ✓ **Plan para la dirección del proyecto (Formato GP-FO-040)**
- ✓ **Comunicaciones del proyecto**
- ✓ **Registro de incidentes (Formato GP-FO-086)**
- ✓ **Datos de desempeño del trabajo (Formato GP-FO-083)**
- ✓ **Activos de los procesos de la organización:** Corresponde a los procedimientos que se han diseñado a lo largo de los 25 años de experiencia de Gemi S.A.S., se presentan en el Anexo 2.

##### 8.4.8.2 Herramientas

Las herramientas para controlar las comunicaciones corresponden a juicio de expertos y reuniones.

#### Juicio de Expertos

El juicio de expertos permite evaluar la pertinencia e impacto que tienen las comunicaciones en el desarrollo del proyecto, así como la necesidad de realizar ajustes, definiendo responsables y fechas de aplicación. Se puede realizar consultas acerca de las

comunicaciones al Gerente General, Coordinadores de área, Asesores externos, Cliente, Comunidad con impacto directo en el proyecto, entre otros.

#### ☐ Reuniones

Se realizarán reuniones para evaluar el impacto que han tenido las comunicaciones, de manera que, de ser necesario, se actualice o modifique la forma de comunicar el desempeño del proyecto. La frecuencia de las reuniones se define acorde con el tipo de proyecto, siendo los proyectos que tienen impacto directo en la comunidad los de mayor frecuencia, en lo posible, semanal.

En estas reuniones se debe contemplar la participación de ciertos proveedores y contratistas claves para el proyecto.

#### 8.4.8.3 Salidas

Las salidas de este proceso corresponden a Información de Desempeño del Trabajo, Solicitudes de Cambio (Formato GP-FO-033), Actualizaciones al Plan para la Dirección del Proyecto (Formato GP-FO-040), Actualizaciones a los Documentos del Proyecto y Actualizaciones a los Activos de los Procesos de la Organización.

#### 8.4.9 Controlar los Riesgos

Para el PMI® (2013) Controlar los Riesgos es el proceso de implementar 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 riesgos a través del proyecto (p. 457). La Figura 62 representa las entradas, herramientas y salidas de este proceso.

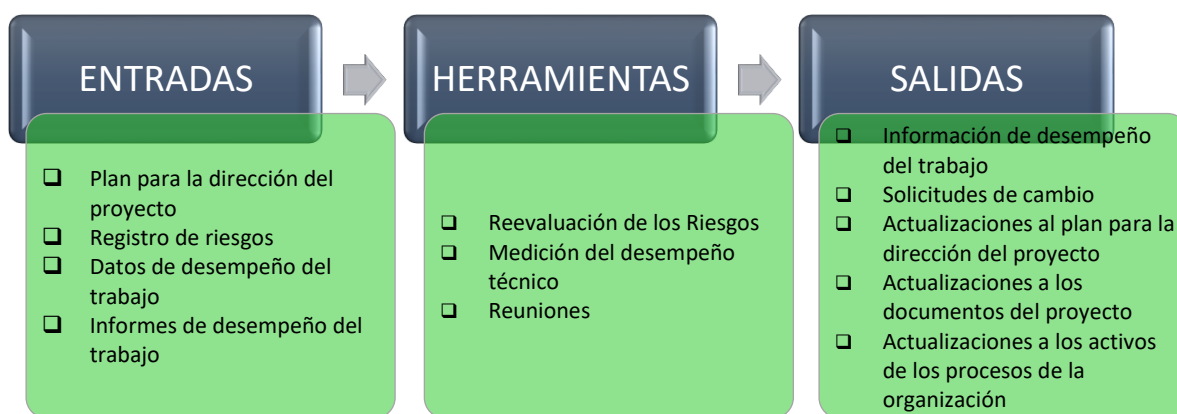


Figura 62. Entradas, herramientas y salidas para Controlar los Riesgos del Proyecto.

#### 8.4.9.1 Entradas

Las entradas para controlar los riesgos del proyecto son:

- ✓ **Plan para la dirección del proyecto (Formato GP-FO-040)**
- ✓ **Registro de riesgos (Formato GP-FO-067)**
- ✓ **Informes de desempeño del trabajo. (Formato GP-FO-083)**
- ✓ **Factores ambientales de la empresa:** Corresponden a los factores inherentes a Gemi S.A.S., los cuales se presentan en el Anexo 1.

#### 8.4.9.2 Herramientas

Las herramientas para controlar los riesgos corresponden a la reevaluación de los riesgos, análisis de variación y tendencias, medición del desempeño técnico y reuniones.

##### **Reevaluación de los Riesgos**

Acorde con los riesgos identificados para cada proyecto, se define la periodicidad mínima en que se reevaluarán los riesgos, el seguimiento y/o cierre a los riesgos que se hayan materializado o que ya no se puedan materializar y se identifiquen nuevos riesgos. Estas reevaluaciones estarán identificadas en el cronograma del proyecto.

##### **Medición del desempeño técnico**

La medición del desempeño técnico permite comparar el avance técnico con el cronograma de logros técnicos, teniendo como base, por ejemplo, los rendimientos esperados durante la toma de información en campo, de manera que, si se tienen rendimientos un 10% por debajo de lo esperado, se evalúe el impacto que tendrá en el cumplimiento del alcance del proyecto.

##### **Reuniones**

En las reuniones de avance del proyecto se tratarán los riesgos del proyecto, acorde con la priorización definida durante el análisis cualitativo y acorde con las reevaluaciones que se hagan a estos, como resultado se tiene actualización de riesgo, posibles ajustes al triángulo de restricciones, solicitudes de cambio (cambios en la gestión calidad, recursos humanos, comunicaciones, adquisiciones e interesados).

#### 8.4.9.3 Salidas

Las salidas de este proceso corresponden a Información de desempeño del trabajo, Solicitudes de cambio (Formato GP-FO-033), Actualizaciones al plan para la dirección del proyecto (Formato GP-FO-040), Actualizaciones a los documentos del proyecto y Actualizaciones a los activos de los procesos de la organización.

#### 8.4.10 Controlar las Adquisiciones

De acuerdo con el PMI® (2013) Controlar las Adquisiciones es el proceso de gestionar las relaciones de adquisiciones, monitorear la ejecución de los contratos y efectuar cambios y correcciones a los contratos según corresponda (p.458). La Figura 63 representa las entradas, herramientas y salidas de este proceso.

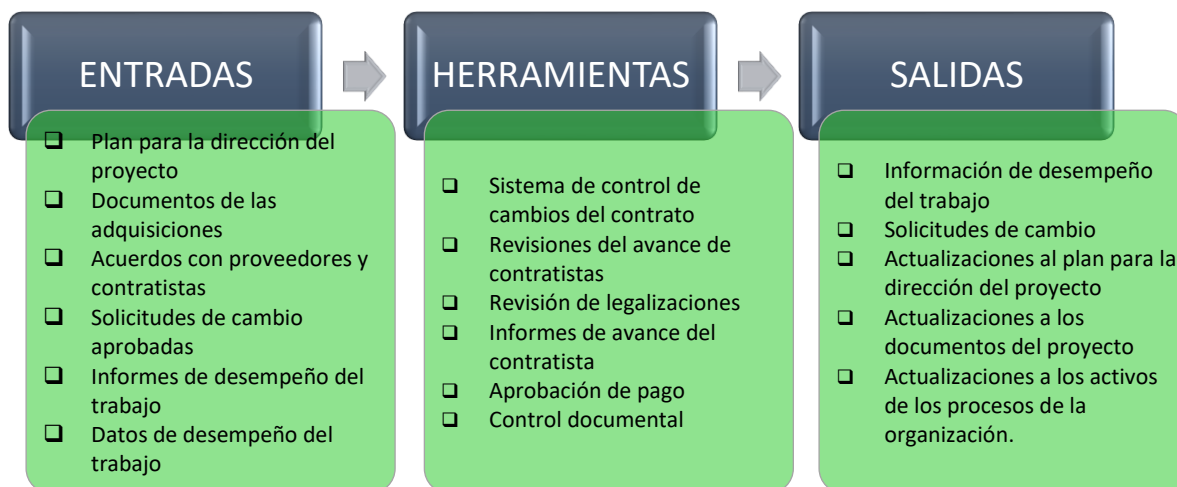


Figura 63. Entradas, herramientas y salidas para Controlar las Adquisiciones del Proyecto.

##### 8.4.10.1 Entradas

Las entradas para controlar las adquisiciones del proyecto son:

- ✓ **Plan para la dirección del proyecto (Formato GP-FO-040)**
- ✓ **Documentos de las adquisiciones (Acuerdos, facturas, cotizaciones, propuestas, contratos, entre otros)**
- ✓ **Acuerdos con proveedores y contratistas**
- ✓ **Solicitudes de cambio aprobadas (Formato GP-FO-033)**
- ✓ **Informes de desempeño del trabajo (Formato GP-FO-083)**
- ✓ **Factores ambientales de la empresa:** Corresponden a los factores inherentes a Gemi S.A.S., los cuales se presentan en el Anexo 1.

##### 8.4.10.2 Herramientas

Las herramientas para gestionar este proceso corresponden a reuniones con el personal, Sistema de control de cambios del contrato, Revisiones del desempeño de las adquisiciones, Revisión de legalizaciones, Informar el desempeño, Sistemas de pago y Sistema de gestión de registros

#### Sistema de control de cambios del contrato

El control de cambios se realizará utilizando el formato de solicitud de cambio, GP-FO-033, los cuales serán aprobados, en primera instancia por el Gerente General, si no impacta el triángulo de restricciones, en caso contrario debe ser aprobado por el cliente.

#### Revisiones del avance de contratistas

Se realizan revisiones del avance a los productos o entregables del proyecto (EDT) asignados a contratistas, de manera que se verifique el cumplimiento en calidad, alcance, tiempo y costo, de manera que se pueda identificar si va a tener efectos positivos o negativos en el proyecto.

#### Revisión de legalizaciones

Durante el desarrollo del proyecto se realizará la revisión de las legalizaciones de gastos asociados a los proyectos de manera semanal, de manera que se puedan identificar desviaciones del presupuesto inicial, en caso de identificarse desviaciones en el triángulo de restricciones, se deben tomar acciones correctivas, iniciando por reunión con el encargado del gasto y según las causas de la desviación, si son imputables a cambios por parte del cliente, solicitar gestión de cambios, en caso contrario, definir si se cambia proveedor, ajustes en tecnología, cambios de personal, entre otros.

#### Informes de avance de contratistas

Los contratistas entregaran, de acuerdo con el cronograma definido al inicio del proyecto, informes de avance de los productos o entregables asignados, en los que informen como mínimo, los principales logros y dificultades obtenidas, así como el cumplimiento respecto al cronograma.

#### Aprobación de pagos

Los pagos de las adquisiciones, tanto a proveedores como contratistas, estarán avaladas por el director de proyecto, quien define que el producto o servicio cumple con los requisitos definidos inicialmente.

#### Control documental

Se documentarán y registrarán todos los documentos asociados con las adquisiciones, acorde con el procedimiento de control documental definido en Gemi S.A.S., de manera que se tenga trazabilidad en los productos o servicios contratados, su seguimiento, avance, control, ajustes y modificaciones.

#### 8.4.10.3 Salidas

Las salidas de este proceso corresponden a Información de desempeño del trabajo, Solicitudes de cambio (Formato GP-FO-033), Actualizaciones al plan para la dirección del proyecto (Formato GP-FO-040), Actualizaciones a los documentos del proyecto y Actualizaciones a los activos de los procesos de la organización.

#### 8.4.11 Controlar la Participación de los interesados

Acorde con el PMI® (2013) 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 (p.458). Las entradas, herramientas y salidas de este proceso se presentan en la Figura 64.

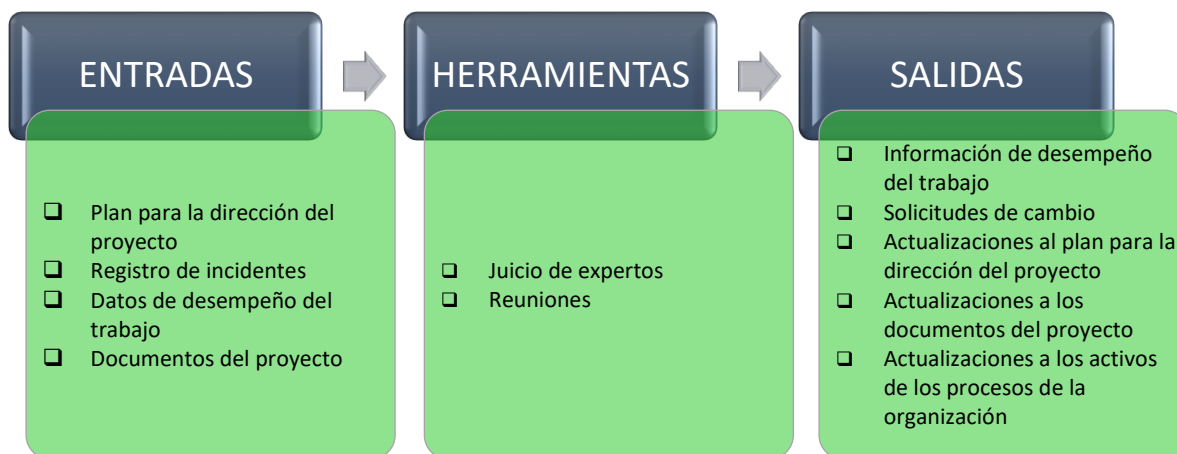


Figura 64. Entradas, herramientas y salidas para Controlar la Participación de los Interesados del Proyecto.

##### 8.4.11.1 Entradas

Las entradas para controlar la participación de los interesados son:

- ✓ **Plan para la dirección del proyecto (Formato GP-FO-040)**
- ✓ **Registro de incidentes (Formato GP-FO-086)**
- ✓ **Datos de desempeño del trabajo (Formato GP-FO-083)**
- ✓ **Documentos del proyecto**

##### 8.4.11.2 Herramientas

Las herramientas para gestionar este proceso corresponden a sistemas de gestión de la información, juicio de expertos y reuniones.

- Juicio de expertos**

Durante el desarrollo del proyecto se recurrirá a expertos como el cliente, Gerente general, coordinadores de área, directores de proyectos similares, personal que haya participado en proyectos similares, ANM, ANLA, Servicio Geológico Colombiano, Corporaciones Autónomas Regionales, entre otras, de manera que se asegure la identificación y registro de nuevos interesados, así como la actualización de los interesados identificados inicialmente, de manera que se actualicen las mejores prácticas para su participación.

### ☐ Reuniones

Se realizan reuniones con los interesados relevantes (cliente, sponsor, equipo de proyecto, entidades gubernamentales, comunidad afectada directamente, para para intercambiar y analizar información acerca de su participación.

#### *8.4.11.3 Salidas*

Las salidas de este proceso corresponden a información de desempeño del trabajo, Solicitudes de cambio (Formato GP-FO-033), Actualizaciones al plan para la dirección del proyecto (Formato GP-FO-040), Actualizaciones a los documentos del proyecto y Actualizaciones a los activos de los procesos de la organización



## 8.5 ESTIMAR FORMATOS, PROCEDIMIENTOS, HERRAMIENTAS, TÉCNICAS Y MANUALES PARA EL GRUPO DE PROCESOS DE CIERRE

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 (PMI®, 2013). En la Tabla 14 se relacionan los procesos de cierre.

Tabla 14. Grupo de procesos de Cierre, según el PMBOK® Quinta edición.

Área de Conocimiento	Proceso
Gestión de la Integración	Cerrar el Proyecto o Fase
Gestión de Adquisiciones	Cerrar las Adquisiciones

Fuente: Cuadro propio

### 8.5.1 Cerrar el Proyecto o Fase

Para el PMI® (2013) Cerrar el Proyecto o Fase es el proceso de culminación de todas las actividades de los Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos para completar formalmente el proyecto o una fase del mismo (p. 460). La Figura 65 representa las entradas, herramientas y salidas de este proceso.

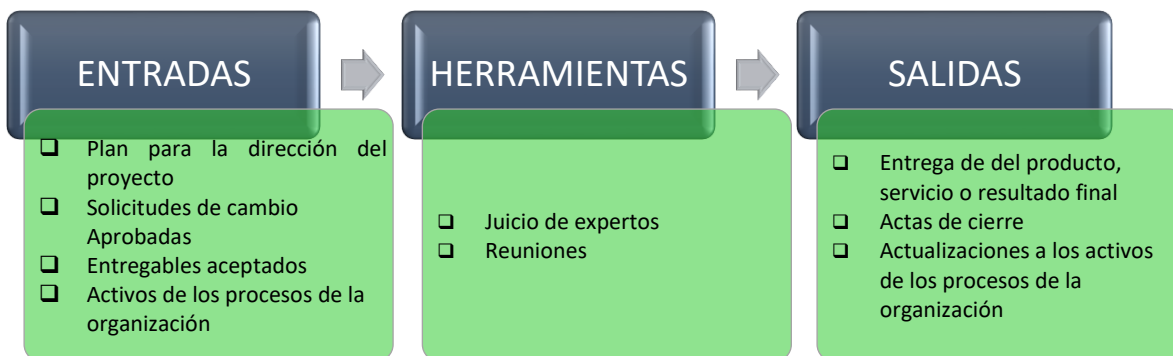


Figura 65. Entradas, herramientas y salidas para Cerrar el Proyecto o Fase.

#### 8.5.1.1 Entradas

Las entradas para cerrar el proyecto o fase del proyecto son:

- ✓ **Plan para la dirección del proyecto (Formato GP-FO-040)**
- ✓ **Solicitudes de cambio Aprobadas (Formato GP-FO-033)**
- ✓ **Entregables aceptados (Formato GP-FO-075)**

- ✓ **Activos de los procesos de la organización:** Corresponde a los procedimientos que se han diseñado a lo largo de los 25 años de experiencia de Gemi S.A.S., se presentan en el Anexo 2.

### 8.5.1.2 Herramientas

Las herramientas para cerrar el proyecto son:

#### Juicio de expertos

El juicio de expertos permite asegurar que los entregables asociados al servicio cumplen con los estándares establecidos, y que no es necesario complementación adicional. Los expertos a consultar por parte de Gemi S.A.S incluyen a los coordinadores de área, asesores externos (Humberto González I.), pero en casos específico se pueden consultar asociaciones profesionales (p.e. Ademinas), o entidades gubernamentales como Corporaciones Autónomas, ANM, ANH, ANLA, entre otras.

#### Reuniones

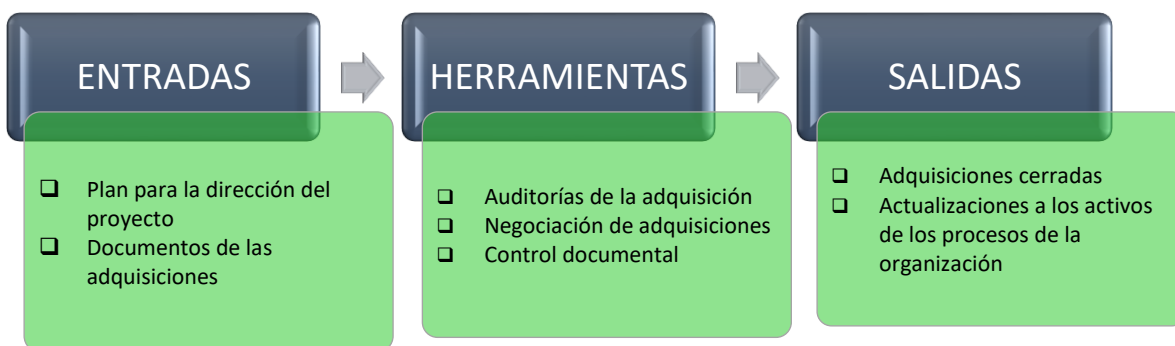
Para el cierre del proyecto se realizarán reuniones con el cliente, para realizar como mínimo las siguientes actividades: registro de lecciones aprendidas (Formato GA-FO-066), evaluación del desempeño en el proyecto (Formato GP-FO-083), igualmente se realizarán reuniones con el equipo del proyecto para registrar lecciones aprendidas, oportunidades de mejora para proyectos futuros y cierre interno del proyecto.

### 8.5.1.3 Salidas

Las salidas de este proceso corresponden a la entrega de producto, servicio o resultado final, actas de cierre (Formato GP-FO-078) y Actualizaciones a los activos de los procesos de la organización.

## 8.5.2 Cerrar las Adquisiciones

Según el PMI® (2013) Cerrar las Adquisiciones es el proceso de finalizar cada adquisición para el proyecto (p. 461). La Figura 66 representa las entradas, herramientas y salidas de este proceso.



**Figura 66. Entradas, herramientas y salidas para Cerrar las Adquisiciones del Proyecto.**

### 8.5.2.1 Entradas

Las entradas para cerrar las adquisiciones del proyecto son:

- ✓ **Plan para la dirección del proyecto (Formato GP-FO-040)**
- ✓ **Documentos de las adquisiciones (Contratos, facturas, entre otros, términos de referencia)**

### 8.5.2.2 Herramientas

Las herramientas para este proceso corresponden a auditorías de adquisiciones, negociación de adquisiciones y sistema de gestión de registros.

#### **Auditorías de la adquisición**

Se realizarán periódicamente, de acuerdo con el tipo de proyecto, auditorías a las compras, esta auditoría las realizará el auxiliar logístico de la empresa, con la confrontación de los costos reportados en las legalizaciones y facturas con solicitud de información directa al proveedor o contratista. Validar que queden completamente cerrados los anticipos, así como pagos pendientes. Con estas auditorías se busca evaluar la efectividad que han tenido las adquisiciones, así como errores u omisiones que se hayan tenido.

#### **Negociación de adquisiciones**

Para el cierre de las adquisiciones, si quedan saldos pendientes o contratos por cerrar por temas asociados con reclamos y/o controversias se buscará inicialmente una salida negociada por todos los medios. En los casos específicos de contratos con entidades públicas, se seguirán los pasos para negociación establecidos en los términos de referencia y contrato. Así mismo, se deberá validar que queden finiquitados todos los términos y condiciones técnicas, procedimentales, de insumos, materiales, financieros, legales, administrativos, etc. Por otro lado, se deberá al interior de Gemi S.A.S. liberar los recursos internos que se hayan utilizado.

#### **Control documental**

Se documentarán y archivarán todos los documentos asociados con las adquisiciones del proyecto, acorde con el procedimiento de control documental definido en Gemi, de manera que se tenga trazabilidad en los productos o servicios contratados. Procedimientos GA-AN-002 y GA-AN-003.

### 8.5.2.3 Salidas

Las salidas a este proceso corresponden a adquisiciones cerradas y actualizaciones a los activos de los procesos de la organización, los cuales quedan registrados en actas de cierre (Formato GA-FO-078).

## 9 CONCLUSIONES

En la búsqueda de mejorar el desempeño en la ejecución de proyectos en Gemi S.A.S. es pertinente la adaptación de las buenas prácticas en gestión de proyectos propuestas por el PMI® en el PMBOK® Quinta edición, teniendo en cuenta que éstas propenden por establecer una metodología que pueda ser seguida de manera sistemática en los diferentes proyectos, ayudando a crear la cultura de la gestión de proyectos.

Con la implementación de esa metodología se busca que la gestión de proyectos ayude a que Gemi S.A.S. alcance sus objetivos estratégicos, le permita mantenerse en el sector de la consultoría en proyectos de geología, minería y medio ambiente y a mediano y largo plazo permita su crecimiento al aumentar el número de proyectos exitosos.

Según las recomendaciones del PMI® descritas en el PMBOK® Quinta edición, se definieron las buenas prácticas para los procesos de inicio, planeación, excluyendo, el análisis cuantitativo por no contarse con información histórica de evaluación de riesgos, los procesos de ejecución, monitoreo y control y cierre, para un total de 46 procesos, en los cuales se generaron un total de 42 formatos nuevos los cuales se incluyen en el listado maestro de documentos de Gemi S.A.S.

Para la elaboración del plan de dirección de proyecto en la fase de planeación, los únicos planes subsidiarios que son de obligatoria elaboración corresponden a los de tiempo, costo y alcance, los demás planes podrán implementarse de acuerdo con las características propias del proyecto, tiempo estimado de duración, solicitudes del cliente, entre otras.

El presente documento es la primera parte para la implementación de la metodología en Gerencia de Proyectos en Gemi S.A.S., debe ser divulgado, revisado y actualizado en la medida que se desarrollen los proyectos y de esta manera se convierta en una herramienta que permita a los directores y equipo de proyectos obtener un mejor desempeño.

Para la implementación de las buenas prácticas en gerencia de proyectos en Gemi S.A.S. no es suficiente con el diseño de la metodología planteada en este documento, es necesario convertir estas buenas prácticas en el ADN de la empresa y sus empleados, lo cual implica un proceso de adaptación y de mejora continua.

## 10 BIBLIOGRAFÍA

- Baca Urbina, G. (2001). *Evaluación de Proyectos*. (M. Hill, Ed.) México D.F.
- BID, Banco Interamericano de Desarrollo. (2016). *Gestión de Proyectos de Desarrollo. Certificación Project Management Associate. Guía de Aprendizaje*. BID, Banco Interamericano de Desarrollo.
- Duarte, L. K., & González, C. H. (2015). *Metodología y Trabajo de Grado. Guía práctica para Negocios Internacionales*. Medellín: Centro Editorial ESUMER.
- GAPPS. (s.f.). Recuperado el 16 de 03 de 2017, de Global Alliance for The Project Professions GAPPS: <http://globalpmstandards.org/tools/comparison-of-global-standards/>
- Gido, J., & Clements, J. P. (2007). *Administración exitosa de proyectos* (Tercera Edición ed.). México, D.F., México: Thomson Editores.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2010). *Metodología de la investigación* (Quinta Edición ed.). McGraw-Hill / Interamericana Editores, S.A. de C.V.
- PMI Capítulo Bogotá. (02 de 03 de 2017). Obtenido de PMI Chapter Bogotá Colombia : <http://www.pmicolombia.org/>
- PMI, P. M. (2016). El alto costo de un bajo rendimiento. Como mejorará los resultados de negocios? 36.
- PMI®. (2013). *Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK)* (5a ed.).
- PMI®, P. m. (2017). Success Rates Rise. Transforming the high cost of low performance. *PMI's Pulse of the profession. 9th Global Project Management Survey*, 1-32.
- PMSURVEY. (05 de 02 de 2014). *PMSURVEY.ORG 2014 Edition. Project*. PMSurvey.org. Obtenido de PMSURVEY.ORG A Global Initiative of PMI Chapters: <http://www.pmsurvey.org>
- PWC. (2011). En la ruta de la competitividad. Principales hallazgos de la 1ra encuesta nacional de madurez en Gerencia de Proyectos. PWC. Obtenido de [www.pwc.com](http://www.pwc.com)
- PWC. (15 de 02 de 2017). *PricewaterhouseCooper*. Obtenido de Project Advisory Services Portal. Insights and Trends: Current Portfolio, Programme, and Project Management Practices. The Third Global Survey on the current state of project management: <https://www.pwcprojects.co/Documentos/pwc-global-project-management-report-2012.pdf>

PWC. (16 de 02 de 2017). When will you think differently about program delivery?  
Obtenido de PWC: <http://www.pwc.com/gx/en/consulting-services/portfolio-programme-management/assets/global-ppm-survey.pdf>

Vásquez Paniagua, J. (2011). Methodology for Analysis and Modeling Risk in an Investment Project. *10th European Conference on Research Methodologies for Business and Management*. Caen, Francia.

## **ANEXOS**

**Anexo 1. Factores ambientales de la empresa**

**Anexo 2. Activos de los procesos de la organización**

**Anexo 3. Acta de constitución del proyecto (Acta de inicio, Project charter) Formato GA-FO-018**

**Anexo 4. Plan para la dirección del proyecto Formato GP-FO-040**

**Anexo 5. Plan de Gestión del Alcance Formato GP-FO-041**

**Anexo 6. Plan de Gestión de Requisitos Formato GP-FO-042**

**Anexo 7. Matriz de trazabilidad de requisitos Formato GP-FO-044**

**Anexo 8. Enunciado del alcance del proyecto. Formato GP-FO-045**

**Anexo 9. Matriz REACI Formato GP-FO-047**

**Anexo 10. Lista de actividades y atributos de la actividad e hitos Formato GP-FO-049**

**Anexo 11. Estimación de la duración de la actividad Formato GP-FO-050**

**Anexo 12. Recursos requeridos para la actividad Formato GP-FO-051**

**Anexo 13. Plan de gestión de las comunicaciones Formato GP-FO-054**

**Anexo 14. Plan de mejoras del proceso Formato GP-FO-056**

**Anexo 15. Plan de Gestión del Cronograma Formato GP-FO-057**

**Anexo 16. Registro de interesados Formato GP-FO-058**

**Anexo 17. Plan de gestión de los costos Formato GP-FO-061**

**Anexo 18. Estimación de costos de las actividades Formato GP-FO-062**

**Anexo 19. Plan de gestión de calidad Formato GP-FO-063**

**Anexo 20. Plan de gestión de recursos humanos Formato GP-FO-064**

**Anexo 21. Plan de Gestión de Los Riesgos Formato GP-FO-066**

**Anexo 22. Registro de Los Riesgos Formato GP-FO-067**

**Anexo 23. Plan de gestión de las adquisiciones Formato GP-FO-068**

**Anexo 24. Enunciado del trabajo a adquirir Formato GP-FO-069**

- Anexo 25. Plan de gestión de interesados Formato GP-FO-070**
- Anexo 26. Solicitudes de cambio Formato GP-FO-033**
- Anexo 27. Métrica de calidad Formato GP-FO-072**
- Anexo 28. Plan de contingencia Formato GP-FO-073**
- Anexo 29. Acta de aceptación de entregables Formato GP-FO-075**
- Anexo 30. Análisis de variación Formato GP-FO-076**
- Anexo 31. Acta de cierre Formato GP-FO-078**
- Anexo 32. Listas de verificación de calidad Formato GP-FO-082**
- Anexo 33. Informe de desempeño del Trabajo. Formato GP-FO-083**
- Anexo 34. Criterios de selección de proveedores Formato GP-FO-085**
- Anexo 35. Registro de incidentes Formato GP-FO-086**
- Anexo 36. Lecciones aprendidas Formato GA-FO-066**
- Anexo 37. Línea base de costos Formato GP-FO-071**