

**METODOLOGÍA PARA GERENCIA DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA.
FUNDAMENTOS DEL PMBOK**

**JOAQUIN ALFONSO ESQUIVIA ROMERO
JAIRO ALONSO JARAMILLO VALLEJO**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICOMECÁNICAS
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL.
ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN
BUCARAMANGA.
2012**

METODOLOGÍA PARA GERENCIA DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA.
FUNDAMENTOS DEL PMBOK

JOAQUIN ALFONSO ESQUIVIA ROMERO
JAIRO ALONSO JARAMILLO VALLEJO

Monografía para optar al título de especialista en Gerencia de Proyectos de
Construcción.

Director
EDGAR SANCHEZ
Docente Académico

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICOMECÁNICAS
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL.
ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN
BUCARAMANGA
2012

A nuestras esposas, quienes con su apoyo, amor y dedicación nos dieron el ánimo para alcanzar nuevas metas, tanto profesionales como personales.

A nuestros hijos, quienes son el motor que nos obliga a ser cada día mejores.

Tabla de contenido

INTRODUCCIÓN	13
1. INTRODUCCIÓN A LA GERENCIA DE PROYECTOS	17
1.1. LA GERENCIA DE PROYECTOS Y LA <i>GUÍA DEL PMBOK</i>[®]	17
1.1.1. ¿Qué es un proyecto de obra de infraestructura y cómo se considera que tiene éxito?	17
1.1.2. Ciclo de vida de un proyecto.	18
1.1.3. ¿Cómo nace un proyecto de construcción de infraestructura?	19
1.2. CARTA DE NAVEGACIÓN PARA LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS	21
1.2.1. Las áreas de conocimiento en la gerencia de proyectos.	22
1.2.2. Los cinco grupos de procesos en la gerencia de proyectos.	23
1.2.2.1. Grupo del proceso de Iniciación.....	23
1.2.2.2. Grupo de procesos de Planificación.	24
1.2.2.3. Grupo de procesos de Ejecución.	26
1.2.2.4. Grupo de procesos de Seguimiento y Control.....	26
1.2.2.5. Grupo del proceso de cierre del proyecto.....	27
2. ALINEAMIENTO Y FORMATOS DE DESARROLLO DEL ESTANDAR PMI ^{® 32}	
2.1. GRUPO DE PROCESOS DE INICIACIÓN	32
2.1.1. Desarrollar el Acta de Constitución del proyecto.	32
2.1.2. Identificación de los interesados.	34
2.2. GRUPO DE PROCESOS DE PLANIFICACIÓN	37
2.2.1. Desarrollar el Plan para la Dirección del proyecto	37
2.2.2. Recopilar requisitos.	41
2.2.3. Definir el alcance.	42
2.2.4. Crear la EDT y el diccionario de la EDT	44
2.2.5. Definir las actividades.....	46
2.2.6. Establecer la secuencia de actividades	46
2.2.7. Estimar los recursos de las actividades	47
2.2.8. Establecer duración de las actividades	47

2.2.9.	Desarrollar el cronograma	47
2.2.10.	Estimar costos	49
2.2.11.	Determinar el presupuesto	49
2.2.12.	Planificar la calidad.....	50
2.2.13.	Desarrollar el plan de recursos humanos	51
2.2.14.	Planificar las comunicaciones	52
2.2.15.	Planificar la gestión de los riesgos	52
2.2.16.	Identificar los riesgos	58
2.2.17.	Realizar el análisis cualitativo de riesgos	59
2.2.18.	Realizar el análisis cuantitativo de riesgos.....	60
2.2.19.	Planificar la respuesta a los riesgos.....	61
2.2.20.	Planificar las adquisiciones.	63
2.3.	GRUPO DE PROCESOS DE EJECUCIÓN	65
2.3.1.	Dirigir y gestionar la ejecución del proyecto.....	65
2.3.2.	Realizar el aseguramiento de la calidad.	67
2.3.3.	Adquirir el equipo del proyecto.....	68
2.3.4.	Desarrollar el equipo del proyecto.....	69
2.3.5.	Dirigir el equipo del proyecto.	69
2.3.6.	Distribuir información.	69
2.3.7.	Gestionar las expectativas de los interesados.....	70
2.3.8.	Efectuar adquisiciones.	70
2.4.	GRUPO DE PROCESOS DE SEGUIMIENTO Y CONTROL	71
2.4.1.	Supervisar y controlar el trabajo del proyecto.....	71
2.4.2.	Realizar el control integrado de cambios.	71
2.4.3.	Verificar el alcance.	72
2.4.4.	Controlar el alcance.	73
2.4.5.	Controlar cronograma.....	73
2.4.6.	Controlar los costos.....	74
2.4.7.	Realizar control de Calidad.....	75
2.4.8.	Informar el desempeño.	75
2.4.9.	Monitorear y controlar riesgos.....	78

2.4.10.	Administrar las adquisiciones	80
2.5.	GRUPO DE PROCESOS DE CIERRE	81
2.5.1.	Cerrar el proyecto o Fase	81
2.5.2.	Cerrar las adquisiciones	84
3.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.	85
3.1.	Conclusiones.	85
3.2.	Recomendaciones.	86
	BIBLIOGRAFIA	87

Listado de formatos

Formato 1: Acta de Constitución del Proyecto.....	33
Formato 2: Listado de los interesados por rol en el proyecto.	35
Formato 3: Clasificación de los interesados.	36
Formato 4: Registro de los interesados.....	37
Formato 5: Plan Para la Dirección del Proyecto.....	37
Formato 6: Documentación de requisitos.....	41
Formato 7: Enunciado del alcance del proyecto.	43
Formato 8: Estructura de Desglose del Trabajo (EDT).	44
Formato 9: Estructura de Desglose del Trabajo (EDT).	46
Formato 10: Informe del desempeño del trabajo.....	66
Formato 11: Solicitud de cambios.....	71
Formato 12: Informe del desempeño del proyecto	76
Formato 13: Informe de monitoreo de riesgos	79
Formato 14: Acta de aceptación de fase o etapa.	81
Formato 15: Acta de aceptación del proyecto.....	82
Formato 16: Formato lecciones aprendidas	83

RESUMEN

TÍTULO: METODOLOGÍA PARA GERENCIA DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA. FUNDAMENTOS DEL PMBOK (*)

AUTORES: JOAQUÍN ESQUIVIA ROMERO; JAIRO JARAMILLO VALLEJO (**)

PALABRAS CLAVE: GERENCIA, PROYECTO, INFRAESTRUCTURA, PMI, PMBOK, CONSTRUCCIÓN, PROCESOS.

CONTENIDO:

Se presenta una metodología que permite alinear sistemas particulares de gerencia de proyectos de una empresa de construcción con los requerimientos del estándar del Project Management Institute (PMI®).

El documento se desarrolla con base en *LA GUIA DEL PMBOK 4° EDICIÓN DE 2008*, y en él se examinan todos los tópicos relevantes que se deben tener en cuenta para la correcta dirección y administración de un proyecto de construcción durante todas las etapas del ciclo de vida del mismo. Se proponen formatos para el alineamiento del sistema existente con los requerimientos de la norma. Se presentan elementos a desarrollar por la gerencia para el cumplimiento de la norma, basados en experiencias propias de los autores. se aportan ideas para iniciar la migración del sistema gerencial nativo de la empresa constructora hacia el cumplimiento del estándar del PMI®.

Se concluye que esta migración al estándar del PMI® es técnicamente factible y beneficiosa para la empresa. Es un esfuerzo que requiere tiempo, recursos, cambio de mentalidad del equipo directivo y todo el apoyo de la gerencia para su implementación exitosa. la norma del PMI® recoge las mejores prácticas de administración de proyectos a nivel mundial por lo tanto, se recomienda su implementación progresiva como un esfuerzo efectivo hacia el éxito de los proyectos.

(*) Monografía

(**) Facultad de Ingenierías Físicomecánicas. Especialización en Gerencia de Proyectos de Construcción. Director: Edgar Sánchez Gómez.

ABSTRACT

TITLE: METHODOLOGY FOR INFRASTRUCTURE PROJECTS MANAGEMENT. PMBOK FOUNDATIONS (*)

AUTHORS: JOAQUÍN ESQUIVIA ROMERO; JAIRO JARAMILLO VALLEJO (**)

KEYWORDS: MANAGEMENT, PROJECT, INFRASTRUCTURE, PMI, PMBOK, CONSTRUCTION, PROCESSES.

CONTENT:

A methodology that allows the alignment of particular project management schemes of a construction company with the standard requirements of the project management institute (PMI®) is presented here.

This document was developed based in the fourth edition of the PMBOK Guide (2008 4th edition) and all relevant, must-take into account, topics for the administration and direction of a construction project during its entire life cycle are covered. Based on the authors' experience, forms aimed to align the existent system with the requirements of the PMI® rule are presented. Also based on the authors' experience, elements to be developed by the management team for the PMI® rule accomplishment are proposed. Furthermore, ideas to begin the migration process from the native management systems to the PMI®'s standards are suggested.

It is concluded that this migration is technically feasible and beneficial for the company. Nonetheless, it is a time-intensive effort whose successful implementation requires resources, change of mentality and support from the entire management team. The PMI® rule gathers the best practices of project management all over the world, so its progressive fulfillment is recommended as an effort towards the successful accomplishment of projects.

(*) Monograph

(**) Faculty of Engineering physicomechanical. Specialization in Construction Project Management. Director: Edgar Sánchez Gómez.

INTRODUCCIÓN

En el sector de la construcción, y en especial en las grandes obras de infraestructura, es poco común encontrar proyectos terminados a tiempo, dentro del presupuesto y con la calidad esperada, al punto que ya es una idea generalizada que lograrlo es un imposible, se considera que si se cumplen uno o dos de estos requerimientos el proyecto estuvo bien. Finalmente los ciudadanos del común terminan pagando con impuestos ó con baja calidad de vida los fracasos de proyectos defectuosamente ejecutados.

La administración de proyectos empírica, intuitiva y tradicional, no provee las bases necesarias para cumplir con éxito ese objetivo y debemos recurrir a procedimientos, técnicas y herramientas más efectivas, que logren hacer predecibles los resultados en nuestros proyectos y nos permitan detectar desviaciones oportunamente y tomar los correctivos a tiempo.

En nuestra educación formal se dio más importancia a los aspectos técnicos y se dejó el desarrollo de conocimientos y habilidades de administración de proyectos a la escuela de la vida. Esto ha generado gerentes de proyectos que visualizan parcialmente su función de balancear el alcance del proyecto con el presupuesto, el tiempo, la calidad y el riesgo, con el objetivo de cumplir las expectativas de sus clientes y de los accionistas de la empresa constructora. Es común encontrar gerentes con conocimientos técnicos, pero cuando requerimos que sepan planear, controlar, liderar, negociar, comunicar, resolver problemas y hacer que las cosas sucedan con éxito, son pocos los candidatos que satisfacen este perfil.

En esta monografía se presenta una metodología, con base en los fundamentos de la *Guía del PMBOK®. 4ª Edición de 2008.* del PMI®, que permitirá dirigir eficientemente nuestros proyectos de infraestructura, en ella se reúne un conjunto completo, actualizado y práctico de las herramientas, métodos, procedimientos y sistemas necesarios para iniciar, planear, ejecutar, controlar y cerrar todas y cada una de las etapas o fases de un proyecto.

Pero este no el objetivo único de este esfuerzo. El estándar o norma para la dirección de un proyecto de construcción está muy claramente expuesta y definida en la *Guía del PMBOK®* del PMI® y su correspondiente extensión para proyectos de construcción, paso a paso, etapa por etapa, desde el primer paso de empoderar al gerente para desarrollar el contrato hasta el cierre definitivo. Cualquier proyecto de construcción que se ejecute cuenta con varios de los elementos descritos en este estándar de dirección, pero como elementos más ó menos independientes y dispersos. Por ejemplo, la simple ejecución de un parcheo asfáltico requiere de un contrato, un organigrama de ejecución, un cronograma, un

presupuesto, funcionarios que recluten y controlen el personal de obra, un gestor de compras de materiales, inspectores de seguridad industrial, un control de calidad de los materiales y trabajos ejecutados, etc., requisitos normales incluidos en el contrato de obra y/o en los procedimientos internos de la empresa constructora. Constituyen procesos simples, ó versiones primitivas y rústicas del sistema descrito en la *Guía del PMBOK®* y su extensión para proyectos de construcción. Funcionan casi siempre aislados e independientes, por fuera del control riguroso de la gerencia ó dirección de la obra. En obras de mayor envergadura, compañías más sólidas y establecidas elevan estas actividades a procesos que se desarrollan con procedimientos definidos y controlados en un Sistema Integral de Gestión, que monitorea y controla el desarrollo del proyecto.

A partir de la experiencia profesional de los autores y en el caso particular de CONALVIAS, la empresa tiene un robusto sistema interno y propio para controlar sus proyectos, producto consolidado de muchos años de experiencia en el negocio de la construcción, probado y siempre mantenido y mejorado constantemente con procedimientos transversales a la Organización Empresarial, donde las experiencias positivas (y las negativas) de un proyecto se adoptan (y corrigen) para el sistema común de control, se divulgan a los demás contratos en ejecución y se implementan en los futuros por desarrollar, con obligación perentoria de adoptarlos. El problema surgió cuando por requisito contractual del Cliente, se exigió adoptar el sistema gerencial del *PMI®*. ¿Olvidar el sistema propio de la empresa y adoptar simplemente el nuevo sistema exigido por el contrato? Imposible. El contrato quedaría desarticulado del control corporativo central. ¿Desarrollar ambos sistemas de control paralelamente? Impráctico y antieconómico. Una pérdida de tiempo y de recursos. La solución adoptada fue “alinearse” el sistema interno con la norma del *PMI®*, en procesos diferentes pero convergentes, compatibles.

Esta decisión ha requerido un esfuerzo importante de los miembros de la dirección y de todas las secciones ejecutivas involucradas, para estudiar, asimilar y desarrollar los conceptos y procedimientos del *PMI®*. La carta de navegación es el cuadro de Grupos de Procesos y Áreas del Conocimiento de la *Guía del PMBOK®* y sus extensiones para proyectos de construcción, que se muestra y discute en detalle más adelante y la metodología básica ha sido el diseño y la elaboración de formatos recomendados por estudiosos y especialistas y el mismo *PMI®* para extraer la información del proceso interno y compararla con el requisito particular. En algunos casos como la gestión de compras, el alineamiento ha sido muy sencillo porque los controles internos para las adquisiciones del contrato son mucho más exigentes que los requeridos en forma general en el estándar del *PMI®*, pero en otras áreas como la gestión del presupuesto por EVM ó el tratamiento de los interesados ó “*stakeholders*”, ha requerido un nuevo y más elaborado enfoque para ajustarse al requerimiento del estándar del *PMI®*. Hay un consenso generalizado sobre la influencia decisiva que tienen los interesados en el éxito de un proyecto, como por ejemplo las poblaciones del área de influencia,

situación que amerita un enfoque más riguroso de este riesgo y que no puede gestionarse como se hacía tradicionalmente.

La metodología general utilizada en este ejercicio académico-práctico consistió en revisar las exigencias, requisitos y recomendaciones del estándar del *PMI*® para cada una de las fases ó etapas de un proyecto y compararlas críticamente con los procesos y procedimientos que normalmente ejecuta una empresa constructora de infraestructura, definiendo los aspectos de ésta última que deben mejorarse ó complementarse para “alinearse” (cumplir) la norma exigida por el contrato. La práctica rutinaria de la empresa en la administración y dirección de sus proyectos debe moverse progresivamente hacia las recomendaciones de la norma y adaptarse (ó incluso cambiarse ó crearse) para cumplirla. El uso de los formatos y formularios adecuados y específicamente diseñados para este “alineamiento”, que extracten la información necesaria del proceso normal de la empresa constructora para cumplir la norma, es una forma práctica de lograr este objetivo. Si el proceso no proporciona toda la información requerida por el estándar, el proceso debe modificarse para producirla. La práctica demuestra que es posible este alineamiento y que bien dirigido, el proceso lleva al cumplimiento paulatino del estándar del *PMI*® y al mejoramiento en la administración del proyecto.

Lógicamente, como todo cambio genera resistencia, pero es deber de la gerencia dirigir el equipo paciente y consistentemente hacia este objetivo. Obviamente, este documento está basado también en la experiencia práctica de los autores para el requisito contractual de cumplir con el estándar del *PMI* para un gran proyecto de infraestructura pública actualmente en construcción en Bucaramanga.

Lo que al principio fue un esfuerzo aislado para cumplir un requisito particular de un contrato, se ha ido convirtiendo con el tiempo en una semilla que ha empezado a penetrar la Organización Empresarial, que ha iniciado procesos de capacitación internos a sus ejecutivos para su implantación progresiva en todos los contratos ejecutados.

El estándar del *PMI*® provee herramientas claras, sistemáticas, ordenadas y documentadas al gerente para el adecuado control de su proyecto, durante todas las etapas del mismo. Con la entrada masiva de multinacionales mineras y otras al país, se incluye cada vez más frecuentemente como requisito para los aspirantes a contratos de construcción y servicios, ingenieros y administradores de alto nivel certificados como *PMP* del *PMI*® en los puestos directivos del contratista, garantía para el contratante que su contratado cuenta con una administración ordenada, documentada y sistemática de su servicio. Empresas líderes del país, como las que componen el GEA, Ecopetrol, sector de hidrocarburos y otras, han adoptado este sistema de gestión de proyectos y capacitado masivamente a sus directivos en el conocimiento del sistema del *PMI*® descrito en la *Guía del PMBOK*®. Por lo anterior, en la descripción del sistema que se presenta en este documento, se incluyen comentarios sobre el proceso de

alineamiento, útiles para quienes deseen iniciar una migración progresiva al estándar del *PMI*® partiendo de sus sistemas administrativos actuales.

Se espera que este esfuerzo sea de utilidad para los potenciales lectores y estudiosos del tema de la gerencia y administración de proyectos de construcción.

Bucaramanga, Septiembre de 2012.

1. INTRODUCCIÓN A LA GERENCIA DE PROYECTOS

1.1. LA GERENCIA DE PROYECTOS Y LA *GUÍA DEL PMBOK®*

1.1.1. ¿Qué es un proyecto de obra de infraestructura y cómo se considera que tiene éxito?

“Un proyecto es un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único” según *la Guía del PMBOK®*. Cuarta Edición del 2008. Las obras de infraestructura son grandes proyectos que garantizan servicios sociales a una comunidad, como avenidas, autopistas, puentes, puertos, aeropuertos, presas, canales, redes de conducción, edificaciones, entre otras, y que pueden ser contratados por sectores públicos o privados.

El proyecto será exitoso en función del cumplimiento del tiempo, costo, y dando alcance a los requerimientos del Cliente. Para lograr el éxito no es suficiente el conocimiento, experiencia técnica y manejo de equipos humanos, se requieren habilidades de liderazgo, comunicación, hacer que las cosas sucedan, negociación y resolución de problemas, entre otras.

Además del Cliente directo, se debe agregar la satisfacción de los interesados claves, personas o entidades que serán beneficiadas o afectados por el desarrollo del proyecto y cuya gestión y satisfacción concierne al proyecto y al Cliente. Es importante establecer y desarrollar relaciones a largo plazo, integrando equipos en un esquema ganar-ganar. Los proyectos para ser exitosos, deben mejorar todo lo que toquen a su paso, generando confianza e integridad.

La *Guía del PMBOK®*, publicación del *PMI®*, es una compilación del subconjunto de fundamentos y procesos generalmente aceptados como buenas prácticas dentro de la gestión de proyectos. Define cinco grupos de procesos básicos con los que se puede desarrollar un proyecto; para cada fase ó etapa del proyecto se definen igualmente las áreas de conocimiento que apliquen. La *Guía* determina entonces 42 procesos básicos en los que se interceptan los cinco grupos de procesos y las nueve áreas del conocimiento, aplicables a la mayoría de los proyectos. Sin embargo, es potestad de la gerencia definir que procesos aplican para el adecuado control de la obra. Para proyectos de construcción, el *PMI®* ha definido las denominadas “Extensiones”, procesos específicos que aplican a obras de infraestructura y construcción únicamente.

Los procesos se traslapan e interactúan a través de un proyecto o entre fases y son descritos en términos de:

- Entradas (línea base, documentos, planes, diseños, etc.)

- Herramientas y técnicas (mecanismos aplicados a las entradas)
- Salidas (documentos, productos, etc.).

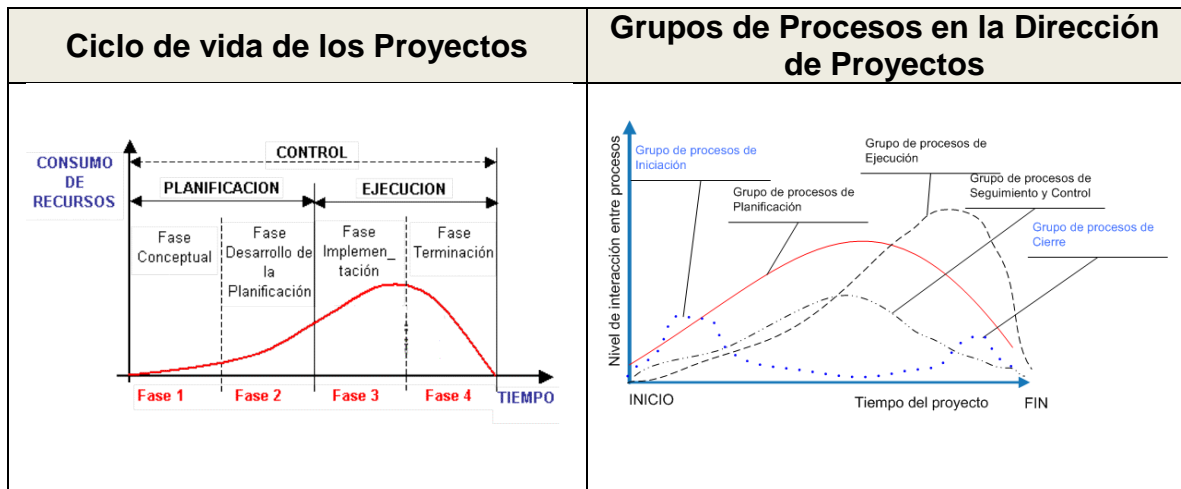
1.1.2. Ciclo de vida de un proyecto.

Los gerentes de proyectos pueden dividirlos en fases, el conjunto de esas fases se denomina ciclo del proyecto.

El equipo de dirección del proyecto debe escoger de manera adecuada las fases del ciclo de vida, los procesos, las herramientas y técnicas que más se ajusten al proyecto. En muchas de las obras de infraestructura la entidad contratante define dentro del mismo contrato las fases del proyecto y por simplicidad administrativa éstas se adoptan para el proyecto.

Características del ciclo de vida de un proyecto:

- El ciclo de vida define las fases que conectan el inicio del proyecto con su fin.
- No se deben confundir las fases del ciclo de vida del proyecto con los grupos de procesos de dirección de proyectos.



- En los proyectos y en especial en los de construcción, es habitual que se superpongan distintas fases, es decir, que se apruebe la iniciación de una fase sin haber finalizado la anterior. Este cambio debe ser autorizado por el gerente del proyecto, una vez el equipo de dirección haya evaluado todos los posibles efectos de dicha interface en las fases.
- Los ciclos de vida del proyecto generalmente definen:
 - ✓ Que trabajo técnico se debe realizar en cada fase

- ✓ Cuáles son los productos y cuándo se deben entregar en cada fase y como se revisa y se acepta cada producto entregable
- ✓ Quienes están involucrados en cada fase
- ✓ Como controlar y aprobar cada fase

Las características comunes de los ciclos de vida de un proyecto son:

- En términos generales, las fases son secuenciales, salvo las excepciones antes mencionadas.
- En la mayoría de los proyectos, el nivel de costos y de personal es bajo al inicio del proyecto, alcanza su nivel máximo en las fases intermedias y desciende rápidamente cuando el proyecto se acerca a su finalización.
- El nivel de incertidumbre, y por lo tanto el riesgo de no cumplir los objetivos, es más alto al inicio del proyecto y tiene más posibilidad de finalizar con éxito a medida que avanza el proyecto.
- El poder que tienen los interesados para influir en las características del proyecto y en su costo final es más elevado al comienzo y decrece conforme avanza el proyecto.

La culminación y recibo de uno o más entregables caracterizan a una fase del proyecto, es decir cada fase debe quedar definida por hitos físicos y por entregables físicos y/o documentales. Un entregable es el producto de un trabajo que se puede medir y verificar y que requiere de un protocolo de recibo, verificación y aprobación para continuar a la siguiente fase. Algunos productos entregables pueden corresponder al mismo proceso de dirección de proyecto.

1.1.3. ¿Cómo nace un proyecto de construcción de infraestructura?

A menudo, los proyectos se utilizan como el medio para cumplir con el plan estratégico de una organización. Por lo general, los proyectos se autorizan como resultado de una o más de las siguientes consideraciones estratégicas:

- Demanda del mercado
- Oportunidad estratégica / necesidad comercial
- Solicitud de un Cliente
- Adelantos tecnológicos

Para el caso de las obras de infraestructura, las licitaciones son una demanda del mercado, una necesidad para la cual el potencial Cliente abre una oportunidad de negocio para la compañía, que evalúa si sus capacidades técnicas y financieras cumplen con los requisitos para su ejecución exitosa. En caso afirmativo, la presentación de la propuesta debe ser conceptualizada como un proyecto que debe ser gerenciado correctamente, de tal forma que su ejecución cree valor y crecimiento para la organización ó empresa constructora.

Usualmente en Colombia, el gerente del proyecto es asignado cuando a la compañía le adjudican el contrato y muy frecuentemente no ha participado en la elaboración y negociación de la propuesta ganadora. Lo ideal es que quien gerencie la ejecución haya participado en la etapa pre-contractual y conozca todos los detalles del acuerdo logrado para la ejecución, pero esto rara vez se da. Cuando no sucede así, el vacío se debe subsanar en el Acta de Constitución inicial que empodera al gerente para la iniciación y ejecución, toda la información le debe ser entregada en documentación regular y foliada, como se verá más adelante. Este acto interno de la empresa marca el inicio de la responsabilidad del gerente en la ejecución del proyecto.

1.2. CARTA DE NAVEGACIÓN PARA LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS

AREAS DE CONOCIMIENTO		GRUPO DE PROCESOS DE LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS					TOTAL PROCESOS POR AREAS DEL CONOCIMIENTO
		1	2	3	4	5	
		Grupo de Procesos de Iniciación	Grupo de Procesos de Planificación	Grupo de Procesos de Ejecución	Grupo de Procesos de Seguimiento y Control	Grupo de Procesos de Cierre	
1	Gestión de Integración del Proyecto	Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto	Desarrollar el Plan para la Dirección del Proyecto	Dirigir y Gestionar la Ejecución del Proyecto	Monitorear y Controlar el Trabajo del Proyecto	Cerrar el Proyecto o Fase	6
					Realizar el Control Integrado de Cambios		
2	Gestión del Alcance del Proyecto		Recopilar Requisitos		Verificar el Alcance		5
			Definir el Alcance		Controlar el Alcance		
			Crear la WBS				
3	Gestión del Tiempo del Proyecto		Definir las Actividades		Controlar el Cronograma		6
			Establecer la Secuencia de las Actividades				
			Estimar los Recursos de las Actividades				
			Establecer Duración de las Actividades				
			Desarrollar Cronograma				
4	Gestión de los Costos del Proyecto		Estimar Costos		Controlar los Costos		3
			Determinar el Presupuesto				
5	Gestión HSEQ del Proyecto		Planificar HSEQ	Realizar el Aseguramiento de HSEQ	Realizar el Control de HSEQ		3
6	Gestión de los Recursos Humanos del Proyecto		Desarrollar el Plan de Recursos Humanos	Adquirir el Equipo del Proyecto			4
				Desarrollar el Equipo del Proyecto			
				Dirigir el Equipo del Proyecto			
7	Gestión de las Comunicaciones del Proyecto	Identificar a los Interesados	Planificar las Comunicaciones	Distribuir la Información	Informar el Desempeño		5
				Gestionar las Expectativas de los Interesados			
8	Gestión de los Riesgos del Proyecto		Planificar la Gestión de los Riesgos		Monitorear y Controlar los Riesgos		6
			Identificar los Riesgos				
			Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos				
			Realizar el Análisis Cuantitativo de Riesgos				
			Planificar la Respuesta a los Riesgos				
9	Gestión de las Adquisiciones del Proyecto		Planificar las Adquisiciones	Efectuar las Adquisiciones	Administrar las Adquisiciones	Cerrar las Adquisiciones	4
TOTAL PROCESOS POR GRUPOS DE LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS		2	20	8	10	2	42

El cuadro anterior extractado de la *Guía PMBOK®. 4ª Edición de 2008* constituye el mapa de navegación del gerente de proyecto. Define de una manera clara y

discreta el alcance de su gestión en cada una de las fases del proyecto y se constituye en su principal herramienta directriz. Su desarrollo ordenado y metódico y su profundización y análisis crítico garantizan un gran porcentaje del éxito de un proyecto y una oportunidad de crecimiento y mejora permanente. Debe ser asumido y asimilado por el gerente y todo su equipo directivo e irrigado en toda la organización directiva asignada al contrato ó proyecto para su cabal cumplimiento. Como se dijo antes, no todos los 42 procesos definidos aplican para todo proyecto, el estándar deja en manos del gerente de proyecto definir el alcance que aplique a su gestión, de tal forma que garantice un adecuado control y éxito del negocio.

En este documento se revisará someramente el alcance de cada proceso de la gerencia, con aportes de experiencias particulares y comentarios sobre la forma como éstas se articulan ó “alinean” para adaptarse al estándar. Para equipos directivos que apenas empiezan con la norma del *PMI*® es recomendable tener a la mano este documento, a manera de *GPS* que ubique y oriente la gestión directiva.

1.2.1. Las áreas de conocimiento en la gerencia de proyectos.

En cada uno de los procesos que se llevan a cabo en la gerencia de proyectos, se consideran siempre nueve aspectos relevantes que afectan todo el ciclo de vida del proyecto, por lo que deben estar debidamente conocidos, divulgados y analizados entre el grupo directivo para asegurar que el proyecto culmine con éxito.

Estos aspectos o “áreas del conocimiento” en la dirección profesional de proyectos son los siguientes, según definición extractada de la misma *Guía del PMBOK*®:

Gestión de la integración	Administración de los procesos y actividades necesarios para identificar, definir, combinar, unificar y coordinar los diversos procesos y actividades de la dirección de proyectos.
Gestión del alcance	Son los procesos necesarios para garantizar que el proyecto incluya todo (y únicamente todo) el trabajo requerido para completarlo con éxito. Qué se incluye y qué no se incluye en el proyecto.
Gestión del tiempo	Administración de los procesos requeridos para lograr la finalización del proyecto dentro del plazo requerido.
Gestión de los costos	Son los procesos involucrados en estimar, presupuestar y controlar los costos de modo que se complete el proyecto dentro del presupuesto aprobado.
Gestión de HSEQ	Administra los procesos y actividades de la Compañía en la cual se determinan responsabilidades, objetivos y políticas de HSEQ. Implementa el sistema de gestión de HSEQ por medio de políticas y procedimientos, con actividades de mejora continua de los procesos llevados a cabo durante todo el proyecto, según corresponda.
Gestión de los recursos humanos	Los procesos que organizan, gestionan y conducen el equipo del proyecto. El equipo del proyecto está conformado por aquellas personas a las que se les han asignado roles y responsabilidades para completar el proyecto.
Gestión de las comunicaciones	Los procesos requeridos para garantizar que la generación, la recopilación, la distribución, el almacenamiento, la recuperación y la disposición final de la información del proyecto sean adecuados y oportunos. Que la Información requerida sea presentada en reportes o informes, se indique quién la genera, quien la recibe, con qué frecuencia la entregamos, juntas, medios de distribución, etc.

Gestión de los riesgos	Son los procesos relacionados con llevar a cabo la planificación de la gestión, la identificación, el análisis, la planificación de respuesta a los riesgos, así como su monitoreo y control en un proyecto. Los objetivos de la Gestión de los Riesgos del Proyecto son aumentar la probabilidad y el impacto de eventos positivos, y disminuir la probabilidad y el impacto de eventos negativos para el proyecto.
Gestión de las adquisiciones	Administración de los procesos de compra o adquisición de los productos, servicios o resultados que es necesario obtener fuera del equipo del proyecto, esto es, estrategias de contratación, cotizaciones, concursos, contratos y administración de contratos.

Extensión para el sector de la construcción:

Gestión de la seguridad	Los procesos necesarios para asegurar que no sucedan accidentes y prevenir lesiones o daños a la salud de los trabajadores.
Gestión ambiental	Los procesos necesarios para garantizar que el proyecto siga todas las leyes y reglamentos relacionados con el medio ambiente afectado por el proyecto.
Gestión de la financiación	Los pasos necesarios para adquirir y administrar los recursos financieros para el proyecto.
Gestión de la reclamación	Los procesos que se requieren realizar para evitar que surjan reclamos dentro y hacia el proyecto.

1.2.2. Los cinco grupos de procesos en la gerencia de proyectos.

Un proceso es un conjunto de acciones y actividades interrelacionadas, realizadas para obtener un producto, resultado o servicio predefinido, de manera eficaz durante la vida del proyecto.

- **Grupo del proceso de iniciación.**
- **Grupo del proceso de planificación.**
- **Grupo del proceso de ejecución.**
- **Grupo del proceso de seguimiento y control.**
- **Grupo del proceso de cierre.**

1.2.2.1. Grupo del proceso de Iniciación.

Los procesos de Iniciación son los que comienzan formalmente un nuevo proyecto o fase del proyecto. La iniciación del proyecto o fase implica autorizar de manera oficial la iniciación del proyecto dentro de la organización que va a ejecutar la obra y brindarle al gerente del proyecto la información necesaria para comenzar el proyecto. La autoridad jerárquica superior de la empresa ó patrocinador, *empodera* formalmente al gerente seleccionado para desarrollar el contrato, mediante una declaración escrita y firmada, llamada Acta de Constitución del Proyecto (Project Charter) , con la que se le suministra anexa toda la información relevante de las fases precontractual y contractual y los objetivos generales que busca el negocio en particular. Debe ir acompañada de la documentación interna elaborada en la fase de licitación y adjudicación, las negociaciones y acuerdos posteriores con el Cliente, los análisis económicos y presupuestales, las condiciones asumidas para la propuesta, el contrato firmado, los planos y las especificaciones técnicas. Con esta documentación básica el gerente recibe la autoridad para empezar a desarrollar el proyecto y para usar los recursos de la empresa.

Hace parte de esta fase inicial, dada su importancia estratégica, la tabla de identificación de los interesados del proyecto, documento clave que tendrá desarrollo durante todo el ciclo de vida del proyecto.

1.2.2.2. Grupo de procesos de Planificación.

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 base de acción requerida para alcanzar dichos objetivos. Los procesos de Planificación desarrollan y discretizan en documentos separados y particulares el plan para la dirección del proyecto y los documentos del proyecto que se utilizarán para llevarlo a cabo. Es el único grupo de procesos que tiene componentes en todas las áreas del conocimiento definidas en la *Guía del PMBOK®* y se constituyen en la base para la ejecución de la obra. Otras fases posteriores del proyecto podrán modificar y ajustar los lineamientos generales de este plan inicial.

En la fase inicial de planificación, el gerente y su equipo directivo realizan un análisis detallado de estrategias, sistemas constructivos, plazos y recursos necesarios para desarrollar los objetivos del Acta de Constitución y del contrato, determinan cómo se planea ejecutar el proyecto y cuáles de los procesos de la *Guía PMBOK®. 4ª Edición de 2008* aplican para las necesidades del proyecto y su ejecución óptima y exitosa. Estas directrices y decisiones fundamentales se plasman en un documento guía, de carácter gerencial y fundamental, denominado Plan para la Dirección del Proyecto.

El Plan para la Dirección del Proyecto integra y consolida todos los planes de gestión subsidiarios y las líneas base de los procesos de planificación, e incluye en particular:

- El ciclo de vida del proyecto y los procesos que se aplicarán en cada fase
- Los resultados de la adaptación y ajustes realizados por el equipo de dirección del proyecto, a saber:
 - Los procesos de dirección de proyectos seleccionados por el equipo de dirección
 - El nivel de implementación de cada proceso seleccionado
 - Las descripciones de las herramientas y técnicas que se utilizarán para llevar a cabo esos procesos, y
 - El modo en que se utilizarán los procesos seleccionados para gestionar el proyecto específico, incluyendo las dependencias e interacciones entre dichos procesos y las entradas y salidas esenciales.

- El modo en que se ejecutará el trabajo para alcanzar los objetivos del proyecto
- Un plan de gestión de cambios que describa el modo en que se monitorearán y controlarán los mismos
- Un plan de gestión de la configuración que documente cómo se llevará a cabo dicha gestión
- El modo en que se mantendrá la integridad de las líneas base para la medición del desempeño
- Las necesidades y las técnicas de comunicación entre los interesados, y
- Las revisiones clave de gestión del contenido, alcance y tiempo, para agilizar la atención de asuntos sin resolver y decisiones pendientes.

El Plan para la Dirección del Proyecto puede presentarse en forma resumida o detallada y puede estar compuesto por uno o más planes subsidiarios. El nivel de detalle de cada uno de los planes subsidiarios depende de las necesidades del proyecto específico. Una vez que las líneas base del plan para la dirección del proyecto han sido definidas, sólo pueden cambiarse tras la generación y aprobación de una solicitud de cambio, ciñéndose a los procedimientos definidos en el proceso Realizar el Control Integrado de Cambios.

Las líneas base del proyecto abarcan, entre otras:

- Línea base del cronograma de obra
- Línea base del desempeño de costos ó presupuesto interno
- Línea base del alcance

Los planes subsidiarios abarcan, entre otros:

- Plan de gestión del alcance del proyecto
- Plan de gestión de requisitos
- Plan de gestión del cronograma
- Plan de gestión de costos
- Plan de gestión de HSEQ (Salud, Seguridad industrial, Medio ambiente y Calidad)
- Plan de mejoras del proceso
- Plan de recursos humanos
- Plan de gestión de las comunicaciones
- Plan de gestión de riesgos
- Plan de gestión de las adquisiciones

Con frecuencia, las líneas base de alcance, cronograma y costo se combinan en una línea base para la medición del desempeño, que se utiliza como línea base global del proyecto, con respecto a la cual se puede medir el desempeño global del proyecto. La línea base para la medición del desempeño se utiliza para la medición del valor ganado.

1.2.2.3. Grupo de procesos de Ejecución.

Son los procesos realizados para completar el trabajo definido en el Plan para la Dirección del Proyecto, cuando se toman las decisiones ejecutivas y se efectúan las inversiones para desarrollar la obra y cumplir con los objetivos de la misma. Comprende entre otras decisiones:

- Seleccionar y contratar el personal directivo, administrativo, técnico y operativo para la ejecución de la obra. Adquirir, desarrollar y dirigir bajo pautas y procedimientos claros el equipo humano del proyecto
- Realizar el aseguramiento de la calidad, conforme al Plan de Calidad definido para el proyecto
- Distribuir la información y gestionar las expectativas de los interesados, conforme al plan inicial
- Efectuar las adquisiciones y compras del proyecto, asegurando los mejores productos e insumos en términos de costo, calidad y oportunidad. Definir controles internos y externos que permitan controlar y cortar a tiempo brotes de corrupción que normalmente se presentan en este proceso. Definir negociaciones con proveedores mayoristas para los insumos principales de la obra que garanticen descuentos de precios favorables. Para adquisiciones mayores, definir procedimientos específicos e instancias de decisión que garanticen transparencia y efectividad en las negociaciones.

1.2.2.4. Grupo de procesos de Seguimiento y Control.

Esta fase del proyecto se efectúa simultáneamente con la fase de Ejecución. Se monitorea y controla el avance del proyecto a fin de cumplir con los objetivos de desempeño definidos en el Plan para la Dirección del Proyecto. El seguimiento es un aspecto de la dirección que se realiza a lo largo de todo el proyecto. Mide la ejecución real contra los planes pre-establecidos, identifica y gestiona las desviaciones encontradas. Se deben disponer recursos para seguimiento, medición, cálculo y tratamiento de las desviaciones encontradas. Un adecuado Departamento de Trazabilidad, dotado de personal idóneo y suficiente para medir el avance de la obra, debe mantener informado al gerente y al grupo directivo ejecutivo de los resultados de los controles ejecutados para tomar las medidas correctivas oportunamente. Es obligación de la gerencia y del grupo ejecutivo hacer los ajustes necesarios mediante el procedimiento denominado Realizar el control integrado de los cambios. En especial requieren la mayor atención de desempeño real los siguientes aspectos:

- *Alcance del proyecto.* Si el Cliente modifica durante la ejecución el alcance contractual inicial, se deben tomar las medidas internas pertinentes para ajustar el cronograma y el presupuesto contractuales con el Cliente.

- *Cronograma de obra.* Especial cuidado con el análisis de las actividades de ruta crítica que marcan la duración del proyecto. Definidas como actividades secuenciales de holgura nula, deben tener prelación en la asignación de los recursos, cualquier desviación tendrá incidencia en la duración del contrato y en los costos indirectos del mismo. Manejar las holguras de otras actividades no críticas para optimizar los recursos disponibles.
- *Presupuesto.* Se debe disponer de un sistema digital que permita calcular los costos reales de ejecución mediante el concepto de Centro de Costo, que permita definir específicamente donde están las desviaciones que afectan negativamente el costo interno de la obra y por tanto el margen de utilidad esperado por los propietarios de la empresa.
- *Calidad.* Tanto el laboratorio de materiales como la administración del almacén de obra deben controlar que se cumplan las especificaciones de los materiales de construcción y productos y suministros, mediante el desarrollo del Plan de Inspección y Ensayo definido para la obra. Con un procedimiento claro para obras y materiales No – Conformes.
- *Riesgos.* Riguroso control, seguimiento y evaluación de los riesgos identificados en la fase de planeamiento inicial.
- *Interesados.* Monitorear y verificar que el plan de gestión definido esté dando los resultados esperados, mediante encuestas de satisfacción y otros mecanismos de medición aplicables.
- *Compras / Adquisiciones.* Seguimiento permanente al mercado y evaluación periódica de los proveedores. Rotación del personal de compras. Revisión permanente de los procedimientos de compras y su difusión entre proveedores, subcontratistas y empleados encargados de las mismas.

1.2.2.5. Grupo del proceso de cierre del proyecto.

“Cerrar proyecto o una fase es el proceso que consiste en finalizar todas las actividades a través de todos los grupos de procesos de dirección, para completar formalmente el proyecto o una fase del mismo.”¹ Este grupo de procesos, una vez completado, verifica que los procesos definidos se hayan completado y se pueda pasar a la fase contractual final de liquidación del contrato. Puede incluir una ó varias de las siguientes actividades:

- Liquidación y recibo de subcontratos
- Levantar Actas de Obra recibida a satisfacción con el Cliente ó su representante en obra, donde se dejen todas las constancias técnicas que se requieren. Puede desarrollarse en etapas mediante la elaboración de

¹ PMI® . Guía del PMBOK®. Cuarta Edición. Pag.99-100

listas de chequeo ó pendientes que se van levantando progresivamente hasta el recibo final.

- Planos As Built. Levantamiento topográfico de las obras en su estado final y su registro mediante planos, resultados de QC de materiales empleados, cantidades de obra y costos incurridos, pendientes de reparaciones ó ajustes, recomendaciones de mantenimiento, etc.
- Asuntos contractuales pendiente de resolución y modo de gestión para su solución.
- Trámites legales y contractuales para iniciar la liquidación del contrato.

“Al cierre del proyecto, el gerente del proyecto revisará toda la información anterior procedente de los cierres de las fases previas para asegurarse de que todo el trabajo del proyecto está completo y de que el proyecto ha alcanzado sus objetivos. Puesto que el alcance del proyecto se mide con relación al Plan para la Dirección del Proyecto, el director del proyecto revisará este documento para cerciorarse de su culminación antes de considerar que el proyecto está cerrado.

El proceso cerrar el proyecto o fase también establece los procedimientos de análisis y documentación de las razones de las acciones emprendidas en caso de que un proyecto se dé por terminado antes de su culminación.

Esto incluye todas las actividades necesarias para el cierre administrativo del proyecto o fase, incluyendo metodologías paso a paso relativas a:

- Las acciones y actividades necesarias para satisfacer los criterios de terminación o salida de la fase o del proyecto
- Las acciones y actividades necesarias para transferir los productos, servicios o resultados del proyecto a la siguiente fase o a la producción y/u operaciones
- Las actividades necesarias para recopilar los registros del proyecto o fase, auditar el éxito o fracaso del proyecto, reunir las lecciones aprendidas y archivar la información del proyecto para su uso futuro por parte de la organización”.²

Una secuencia racional para concluir un proyecto o una fase es:

1. Dar término formal a las relaciones contractuales con proveedores, fabricantes, y otras partes interesadas que tienen que ver con la gestión de las adquisiciones del proyecto. En pocas palabras cerrar las adquisiciones.
2. Cancelar de manera formal, las relaciones contractuales con los miembros del equipo del proyecto, más no las de los miembros del Equipo de Dirección del Proyecto.

² PMI® . Guía del PMBOK®. Cuarta Edición. Pag.99-100

3. Obtener la aceptación formal de los entregables del producto por el Cliente, usuarios y sus representantes autorizados como los interventores y auditores. (Verificación del Alcance)
4. Asegurar que todas las entregas han sido realizadas o completadas conforme a lo planificado en el Plan para la Dirección del Proyecto.
5. Asegurar que la documentación del proyecto (entregables del proyecto) e información básica está disponible para realizar interacciones o cambios que puedan ser necesarios para el futuro del proyecto y otros proyectos similares.
6. Emitir y obtener la firma de aprobación del último informe del estado del proyecto, que indique que los entregables aprobados han sido entregados satisfactoriamente de acuerdo con los criterios de éxito del proyecto definidos en el Acta de Constitución del Proyecto, o sus modificaciones posteriores realizadas mediante Controles de Cambio, debidamente aprobados y documentados.
7. Dar finalización a todas las relaciones, tanto internas como externas, del proyecto.

Jack Meredith y Samuel Mantel, Jr (1989) definen tres tipos de conclusión del proyecto:

- **Por extinción:** significa que el proyecto tal como se planeó ha sido realizado, satisfactoria o insatisfactoriamente y se ha decidido darle finalización. Aún se debe proceder con las actividades finales para darle el cierre definitivo. Generalmente sucede cuando la fecha de cierre está programada y no se acepta su modificación, con lo cual puede suceder que los objetivos inicialmente planificados no se hayan logrado.
- **Por inclusión:** significa que el proyecto ha sido exitoso y se albergará dentro de la organización cliente, el gerente deberá tener cuidado para que el traslado a la organización se dé de manera fluida, sin tropiezos y venciendo la resistencia al cambio.
- **Por integración:** significa que el proyecto ha sido exitoso y es la forma más común de dar por terminados los proyectos, pero también bastante compleja. En ella se regresa a la organización patrocinadora el personal, los recursos.

El proceso de conclusión del proyecto o fase:

Este proceso puede ser tan complicado y extenso como sea la complejidad del alcance del proyecto o fase, por lo tanto se recomienda seguir un proceso sistemático que le permita al gerente y su equipo de dirección concluir de una manera expedita y efectiva para no caer en el abandono prematuro del proyecto.

Las fases de la conclusión sugeridas son:

1. Preparar la logística de la conclusión
2. Preparar la documentación del cierre del proyecto
3. Realizar la evaluación “ex post” y realizar el informe final
4. Obtener la aprobación formal del cliente
5. Cerrar operaciones

El cuadro siguiente ilustra el modelo descrito:

FASES	PASOS	ACTIVIDAD
<p style="color: red; text-align: center;">Preparar la logística de la conclusión</p>	<p style="color: green;">Asignación del personal de conclusión</p>	<p>Asignar coordinador y personal de conclusión</p>
	<p style="color: green;">Cancelación de asignaciones</p>	<p>Realizar junta de conclusión para revisar el proceso y efectuar las asignaciones</p>
	<p style="color: green;">Cierre de oficina de proyecto, equipo, y sistemas de registro</p>	<p>Elaborar informes de despido / traslado del personal del equipo del proyecto y asistentes. Clausurar oficina del proyecto, sistemas de informe y archivos</p>
	<p style="color: green;">Cierre financiero</p>	<p>Concluir todos los documentos financieros. Liquidar pagos y gastos. Recuperar cartera pendiente. Elaborar informe financiero final del proyecto</p>
	<p style="color: green;">Conclusión de actividades y contratos</p>	<p>Cancelar órdenes de trabajo, contratos, asignaciones, personal y obligaciones pendientes con proveedores y clientes</p>

Documentar el cierre de proyecto o fase	Documentación de los contratos	Documentar conclusión y aceptación con todos los contratistas, consultores y servicios adquiridos y recibidos. Elaborar un archivo de todos los proveedores del proyecto, con su evaluación de desempeño
	Cierre de operaciones externas y liquidación del personal del equipo del proyecto	Cerrar las instalaciones del proyecto y revisar todo el equipo externo y el comprendido dentro de la organización que aloja o recibe el proyecto
Realizar revisión ex post y emitir informe final	Completar la evaluación ex post y el informe final de proyecto	Efectuar y concluir la evaluación ex post de los objetivos, metas y actividades del proyecto. Completar y entregar el informe final con los entregables del proyecto y del producto
Obtener aprobación del cliente	Aprobación del cliente	Obtener la aprobación del cliente con base en el Plan para la Dirección del Proyecto actualizado
Cerrar operaciones	Cierre final	Completar la conclusión de todas las operaciones. Despedir al personal restante

2. ALINEAMIENTO Y FORMATOS DE DESARROLLO DEL ESTANDAR PMI®

Se presentan a continuación consideraciones que se deben tener en cuenta durante el desarrollo del proyecto para ajustarse a las recomendaciones de la norma. Los formatos son la herramienta básica para el alineamiento de la gestión propia de la empresa constructora y el sistema del *PMI®* deben recoger los datos básicos en la gestión interna y en el caso de no tenerla, se deben asignar los recursos idóneos para su obtención. De ninguna manera es un proceso fácil adaptarse a los requerimientos del *PMI®* cuando se tiene un sistema interno de gestión madurado por años y asimilado por la organización en sus varios componentes jerárquicos. Mover un equipo de su “zona de confort” a nuevas formas de administración más eficientes y ordenadas requiere un trabajo constante y paciente con todos los involucrados. Sin embargo es nuestra experiencia que la simplicidad, la claridad y la sana lógica secuencial que “transpira” el *PMBOK®* facilita su aceptación y asimilación, aún en grupos administrativos y gerenciales acostumbrados a hacer las cosas a su manera por muchos años. Corresponde al gerente inspirar a su equipo para que el viraje a la norma del *PMI®* sea efectivo, rápido y de resultados positivos palpables inmediatos. Iniciamos aquí un recorrido por los procesos.

2.1. GRUPO DE PROCESOS DE INICIACIÓN

2.1.1. Desarrollar el Acta de Constitución del proyecto.

Es el proceso mediante el cual se diligencia y firma un documento formal y solemne, emitido por el patrocinador del proyecto ó autoridad superior en la empresa, que autoriza el inicio formal del proyecto del contrato y le confiere al gerente la autoridad para aplicar los recursos de la organización a las actividades del proyecto. El Acta debe estar firmada por el patrocinador y por el gerente de proyecto.

Esta acta requiere de una planificación inicial, en la cual se deben analizar objetivos, requisitos, restricciones y riesgos de alto nivel, esta acta debe ser lo suficientemente amplia para no requerir cambios a medida que se desarrolla el proyecto. Se presenta a continuación un modelo del documento, que se puede adaptar al gusto de cada empresa ó proyecto.

Formato 1: Acta de Constitución del Proyecto.

Espacio para el logo de la compañía, Unión temporal o consorcio ganador de la licitación.	ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO	Versión
		Fecha:
		Código del formato
		Página de ...

CONTROL DE VERSIONES					
Versión	Realizada por	Revisado por	Aprobada por	Fecha	Motivo

NOMBRE DEL PROYECTO

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:
Responde al qué, quién, cómo, cuándo y dónde del proyecto.

DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO/ENTREGABLES:
¿Qué entregables específicos del producto se desean y cuál será el resultado final del proyecto?

REQUISITOS DE APROBACIÓN DEL PROYECTO:
¿Qué elementos necesitan ser aprobados para el proyecto y quien los autoriza? ¿Que determina del éxito?

GERENTE DEL PROYECTO ASIGNADO Y NIVEL DE AUTORIDAD:
¿ A quién se le ha dado la autoridad de liderar el proyecto y de disponer de los recursos asignados por la empresa?

RECURSOS PRE-ASIGNADOS:
¿ De qué recursos se va a disponer para el proyecto ?

OBJETIVOS DEL PROYECTO: metas hacia las cuales se debe dirigir el trabajo del proyecto.

Cronograma de hitos del proyecto.	
Hitos	Fecha programada

Resumen del presupuesto:
Se coloca el valor de la propuesta por grandes capítulos que fue presentada en la licitación.

RIESGOS DE ALTO NIVEL:
Principales amenazas del proyecto (riesgos negativos).

Principales oportunidades del proyecto (riesgos positivos).

FIRMAS:	
Patrocinador	Gerente del proyecto
Nombre:	Nombre:

- El Acta de Constitución del proyecto reconoce formalmente la existencia del proyecto. Un proyecto no existe sin Acta de Constitución del proyecto debidamente firmada por el patrocinador y por el gerente.
- El mayor beneficio o uso es el de brindar autoridad al gerente del proyecto para gastar dinero y comprometer recursos corporativos.
- El Acta de Constitución del proyecto provee los objetivos y requisitos de alto nivel para el proyecto.
- El Acta de Constitución del proyecto identifica las restricciones y los riesgos de alto nivel.
- El proceso de creación del Acta de Constitución revela supuestos sobre el proyecto, que el gerente del proyecto después puede abordar en la recopilación detalladas de requisitos, la definición del alcance y los esfuerzos de gestión de los riesgos.
- El Acta de Constitución del proyecto une al proyecto con la forma como en la organización se realizan las cosas.

2.1.2. Identificación de los interesados.

El proceso consiste en identificar a todas las personas u organizaciones que pueden afectarse positiva o negativamente por el proyecto y que pueden influir sobre los objetivos y resultados del mismo. El proceso también incluye documentar información relevante relativa a intereses, participación e impacto en el éxito.

La no identificación de un interesado desde el inicio puede originar desviaciones en los proyectos, por obviar algún requerimiento importante o por no saber manejar sus expectativas.

Es muy importante que el gerente del proyecto determine la capacidad de impactar o influenciar el éxito del proyecto por parte de un interesado, clasificándolos de tal manera que se puedan gestionar las relaciones de manera efectiva, para ello hay que tener en cuenta para cada interesado, el nivel de autoridad, capacidad de impactar e importancia de sus requerimientos.

Formato 2: Listado de los interesados por rol en el proyecto.

Espacio para el logo de la compañía, Unión temporal o consorcio ganador de la licitación.	LISTADO DE LOS INTERESADOS POR ROL EN EL PROYECTO	Versión
		Fecha:
		Código del formato
		Página 35 de ...

CONTROL DE VERSIONES					
Versión	Realizada por	Revisado por	Aprobada por	Fecha	Motivo

NOMBRE DEL PROYECTO

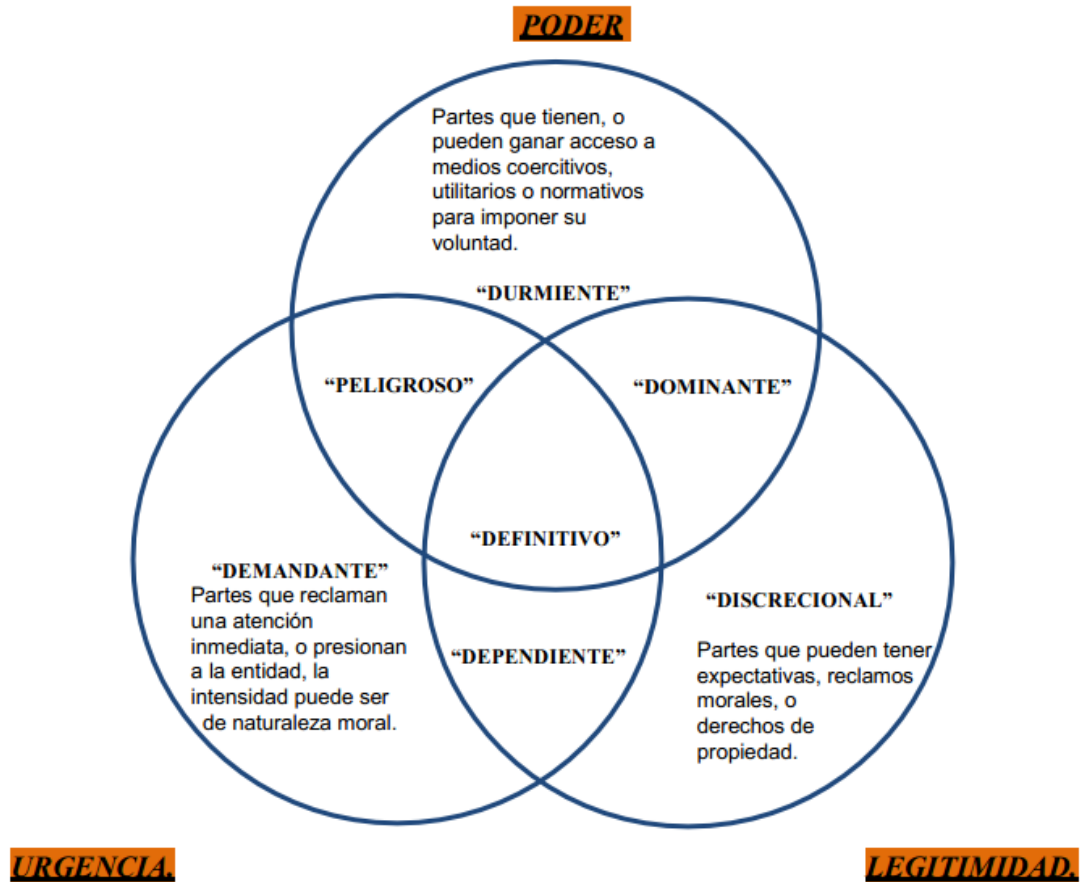
ROL	INTERESADO
PATROCINADOR	
EQUIPO DEL PROYECTO	GERENTE DEL PROYECTO:
	EQUIPO DE DIRECCIÓN:
	MIEMBROS DEL EQUIPO DEL PROYECTO:
CLIENTES	DIRECTOS:
	INTERVENTORIA:
OTROS CLIENTES INTERNOS (CORPORATIVOS)	
PROVEEDORES / ALIADOS ESTRATÉGICOS	
OTROS INTERESADOS (COMUNIDAD, AUTORIDADES, ETC)	

Formato 3: Clasificación de los interesados.

Espacio para el logo de la compañía, Unión temporal o consorcio ganador de la licitación.	CLASIFICACIÓN DE LOS INTERESADOS MODELO DE IMPORTANCIA	Versión
		Fecha:
		Código del formato
		Página 36 de ...

CONTROL DE VERSIONES					
Versión	Realizada por	Revisado por	Aprobada por	Fecha	Motivo

NOMBRE DEL PROYECTO



PODER: Capacidad de imponer su voluntad.
URGENCIA: Necesidad de atención inmediata.
LEGITIMIDAD: Su participación es apropiada o pertinente

CICLO DE VIDA DEL PROYECTO Y ENFOQUE MULTIFASE: Descripción detallada del ciclo de vida del proyecto y las consideraciones de enfoque multifase (cuando los resultados del fin de una fase influyen o deciden el inicio o cancelación de la fase subsecuente o del proyecto completo).

CICLO DE VIDA DEL PROYECTO		ENFOQUES MULTIFASE	
FASE DEL PROYECTO (1º NIVEL DEL WBS)	ENTREGABLE PRINCIPAL DE LA FASE	CONSIDERACIONES PARA LA INICIACIÓN DE ESTA FASE	CONSIDERACIONES PARA EL CIERRE DE ESTA FASE

PROCESOS DE GESTIÓN DE PROYECTOS: Descripción detallada de los procesos de gestión de proyectos que han sido seleccionados por el equipo de dirección para gestionar el proyecto.

INICIACION					
Proceso	Nivel de implantación	Entradas	Herramientas y técnicas	Salidas	Modo de trabajo
PLANEACIÓN					
Proceso	Nivel de implantación	Entradas	Herramientas y técnicas	Salidas	Modo de trabajo
EJECUCIÓN					
Proceso	Nivel de implantación	Entradas	Herramientas y técnicas	Salidas	Modo de trabajo
SEGUIMIENTO Y CONTROL					
Proceso	Nivel de implantación	Entradas	Herramientas y técnicas	Salidas	Modo de trabajo
CIERRE					
Proceso	Nivel de implantación	Entradas	Herramientas y técnicas	Salidas	Modo de trabajo

ENFOQUE DE TRABAJO: Descripción detallada del modo en que se realizará el trabajo del proyecto para lograr los objetivos del mismo.

SISTEMA DE GESTIÓN DE CAMBIOS: Descripción de la forma en que se monitorearán y controlarán los cambios, incluyendo el qué, quién, cómo, cuándo, dónde.

ROLES DE LA GESTIÓN DE CAMBIOS:*(Roles que se necesitan para operar la gestión de cambios)*

NOMBRE DEL ROL	PERSONA ASIGNADA	RESPONSABILIDADES	NIVELES DE AUTORIDAD

TIPOS DE CAMBIOS : Describir los tipos de cambios y las diferencias para tratar cada uno de ellos.

PROCESO GENERAL DE CONTROL DE CAMBIOS: Describir en detalle los procesos de la gestión de cambios, especificando que, quien, como, cuando y donde.

RECIBIR SOLICITUD DE CAMBIO <i>(Recibir la solicitud de de cambio diligenciado el formato pertinente)</i>	
VERIFICAR SOLICITUD DE CAMBIO <i>(Asegurar que se ha levantado toda la información necesaria para evaluarlo)</i>	
EVALUAR IMPACTOS <i>(Evaluación integral de los impactos de la solicitud de cambio)</i>	
TOMAR DECISIÓN Y REPLANIFICAR <i>(Se toma la decisión del cambio a partir del análisis de los impactos y si se aprueba se replanifican las líneas base)</i>	
IMPLANTAR EL CAMBIO <i>(Se comunica, realiza, monitorea y controla el cambio)</i>	

PLAN DE CONTINGENCIA PARA SOLICITUDES DE CAMBIOS URGENTES: Descripción del procedimiento en caso de presentarse solicitudes de cambio urgentes que no den tiempo a la reunión del Comité de control de cambios o quien haga sus veces.

HERRAMIENTAS PARA GESTIÓN DE CAMBIOS: Software, formatos, procedimientos, instructivos, etc.

SISTEMA GESTIÓN DE LA CONFIGURACIÓN: Define aquellos ítems que son configurables y que requieren un control formal de cambios, y los procesos para controlar los cambios a dichos ítems.**ROLES DE LA GESTIÓN DE LA CONFIGURACIÓN:** Roles que se necesitan para operar la gestión de la configuración.

NOMBRE DEL ROL	PERSONA ASIGNADA	RESPONSABILIDADES	NIVELES DE AUTORIDAD

PLAN DE DOCUMENTACIÓN: Cómo se almacenarán y recuperarán los documentos y otros artefactos del proyecto.

DOCUMENTOS Ó ARTEFACTOS	FORMATO (E=ELECTRÓN. H=HARD COPY)	ACCESO RÁPIDO NECESARIO	DISPONIBILIDAD AMPLIA NECESARIA	SEGURIDAD DE ACCESO	RECUPERACIÓN DE INFORMACIÓN	RETENCIÓN DE INFORMAC.

ITEMS DE CONFIGURACIÓN (CI): Elementos del proyecto sobre los cuales se establecerán y mantendrán descripciones línea base de los atributos funcionales y físicos, con el fin de mantener control de los cambios que los afectan.

CÓDIGO DEL ITEM DE CONFIGUR.	NOMBRE DEL ITEM DE CONFIGURACION	CATEGORÍA 1=FÍSICO 2=DOCUM 3=FORMATO 4=REGIST	FUENTE P=PROYECTO C=CONTRATISTA V=PROVEEDOR E=EMPRESA	FORMATO (SOFTWARE +VERSIÓN + PLATAFOR)	OBSERVACIONES

CONTABILIDAD DE ESTADO Y MÉTRICAS DE CONFIGURACIÓN: Se debe especificar el repositorio de información, el reporte de estado y métricas a usar.

GESTIÓN DE LÍNEAS BASE: Descripción de la forma en que se mantendrá la integridad y se usarán las líneas base de medición del desempeño del proyecto, incluyendo el qué, quién, cómo, cuándo, dónde.

COMUNICACIÓN ENTRE LOS INTERESADOS: Descripción detallada de las necesidades y técnicas de comunicación entre los interesados del proyecto.

NECESIDADES DE COMUNICACIÓN DE LOS INTERESADOS	TÉCNICAS DE COMUNICACIÓN A UTILIZAR

REVISIONES DE GESTIÓN: Descripción detallada de las revisiones claves de gestión que facilitarán el abordar los problemas no resueltos y las decisiones pendientes.

TIPO DE REVISIÓN DE GESTIÓN (Tipo de reunión en la cual se realizará la revisión de gestión)	CONTENIDO (Agenda o puntos a tratar en la reunión de revisión de gestión)	EXTENSIÓN O ALCANCE (Forma en que se desarrollará la reunión, y tipo de conclusiones, recomendaciones, o decisiones que se pueden tomar)	OPORTUNIDAD (Momentos, frecuencias, o eventos disparadores que determinarán las oportunidades de realización de la reunión)

LÍNEA BASE Y PLANES SUBSIDIARIOS: Definición de línea base y planes subsidiarios que se adjuntan al plan de gestión del proyecto.

LÍNEA BASE		PLANES SUBSIDIARIOS	
DOCUMENTO	ADJUNTO (SI/NO)	TIPO DE PLAN	ADJUNTO (SI/NO)
LÍNEA BASE DEL ALCANCE		Plan de gestión de alcance	
		Plan de gestión de requisitos	
		Plan de gestión del cronograma	
LÍNEA BASE DEL TIEMPO		Plan de gestión de costos	
		Plan de gestión de HSEQ	
		Plan de mejora de procesos	
LÍNEA BASE DEL COSTO		Plan de manejo capital humano	
		Plan de gestión de las comunicaciones	
		Plan de gestión de riesgos	
		Plan de gestión de las adquisiciones	

- El Plan para la Dirección tiene una función de integración.
- Un gerente de proyectos debe determinar que procesos necesitan ser utilizados basándose en las necesidades del proyecto.
- Un Plan para la Dirección es una serie de planes y líneas bases.
- Líneas base del:
 - alcance.
 - cronograma.
 - costos.
- El gerente reportará el rendimiento del proyecto de acuerdo a las líneas base.

2.2.2. Recopilar requisitos.

Es el proceso necesario para identificar y documentar de manera clara los requisitos exigidos por el Cliente, los cuales se encuentran consignados en las especificaciones técnicas y en el contrato debidamente firmado por las partes.

Formato 6: Documentación de requisitos.

Espacio para el logo de la compañía, Unión temporal o consorcio ganador de la licitación.	DOCUMENTACIÓN DE LOS REQUISITOS	Versión
		Fecha:
		Código del formato
		Página 41 de ...

CONTROL DE VERSIONES					
Versión	Realizada por	Revisado por	Aprobada por	Fecha	Motivo

NOMBRE DEL PROYECTO

IDENTIFICACIÓN DE LAS ETAPAS O FASES DEL PROYECTO
1.
2.
3.

ENTREGABLES PARA CADA ETAPA O FASE DEL PROYECTO
<i>ETAPA O FASE, indicar el nombre de la fase o etapa y listar los productos entregables solicitados por el cliente</i>

REQUISITOS CONTRACTUALES: <i>Se indican todos los requisitos que se encuentran consignados en las especificaciones y en el contrato que no hacen parte de los entregables.</i>

REQUISITOS OTROS INTERESADOS: <i>requisitos solicitados por otros interesados y que son necesarios para el buen desarrollo de la ejecución del proyecto.</i>		
NOMBRE DEL INTERESADO	PRIORIDAD OTORGADA POR EL INTERESADO	DESCRIPCIÓN

2.2.3. Definir el alcance.

Es el proceso necesario para definir y delimitar el producto final del esfuerzo ejecutivo de la organización para cumplir el objetivo contractual pactado, se identifica que está y que no está en el proyecto y sus entregables. Su fuente principal de definición es el mismo contrato y toda la documentación técnica y contractual que se fije en el mismo contrato. Por ejemplo, los documentos de la licitación con sus adendas y aclaraciones, las ETC, los acuerdos posteriores, etc. Solo se modifica si se cambia el contrato por acuerdo entre las partes, en valor y/o en plazo.

Formato 7: Enunciado del alcance del proyecto.

Espacio para el logo de la compañía, Unión temporal o consorcio ganador de la licitación.	ENUNCIADO DEL ALCANCE DEL PROYECTO	Versión
		Fecha:
		Código del formato
		Página 43 de ...

CONTROL DE VERSIONES					
Versión	Realizada por	Revisado por	Aprobada por	Fecha	Motivo

NOMBRE DEL PROYECTO

DESCRIPCIÓN DEL ALCANCE DEL PRODUCTO	
REQUISITOS: <i>Condiciones o capacidades que debe poseer o satisfacer el producto para cumplir con contratos, normas, especificaciones, u otros documentos formalmente impuestos.</i>	CARACTERÍSTICAS: <i>Propiedades físicas, químicas, energéticas, o psicológicas, que son distintivas del producto, y/o que describen su singularidad.</i>
1.	1.
2.	2.
3.	3.
4.	4.

CRITERIOS DE ACEPTACIÓN DEL PRODUCTO: <i>Especificaciones o requisitos de rendimiento,</i>	
CONCEPTOS	CRITERIOS DE ACEPTACIÓN
1. TÉCNICOS	
2. DE CALIDAD	
3. ADMINISTRATIVOS	
4. COMERCIALES	
5. SOCIALES	

ENTREGABLES DEL PROYECTO: <i>Productos entregables intermedios y finales que se generarán en cada fase del proyecto.</i>	
FASE DEL PROYECTO	PRODUCTOS ENTREGABLES
1.0	
2.0	
3.0	

EXCLUSIONES DEL PROYECTO: <i>Entregables, procesos, áreas, procedimientos, características, requisitos, funciones, especialidades, fases, etapas, espacios físicos, virtuales, regiones, etc., que son exclusiones conocidas y no serán abordadas por el proyecto, y que por lo tanto deben estar claramente establecidas para evitar incorrectas interpretaciones entre los interesados del proyecto.</i>
1.
2.
3.

RESTRICCIONES DEL PROYECTO: Factores que limitan el rendimiento del proyecto, el rendimiento de un proceso del proyecto, o las opciones de planificación del proyecto. pueden aplicar a los objetivos del

INTERNOS A LA ORGANIZACIÓN	AMBIENTALES O EXTERNOS A LA ORGANIZACIÓN

SUPUESTOS DEL PROYECTO: Factores que para propósitos de la planificación del proyecto se consideran verdaderos, reales o ciertos.

INTERNOS A LA ORGANIZACIÓN	AMBIENTALES O EXTERNOS A LA ORGANIZACIÓN

2.2.4. Crear la EDT y el diccionario de la EDT

Es el proceso que consiste en subdividir los principales productos entregables del proyecto y el trabajo del proyecto en componentes más pequeños o entregables y más fáciles de planificar, organizar, administrar y controlar.

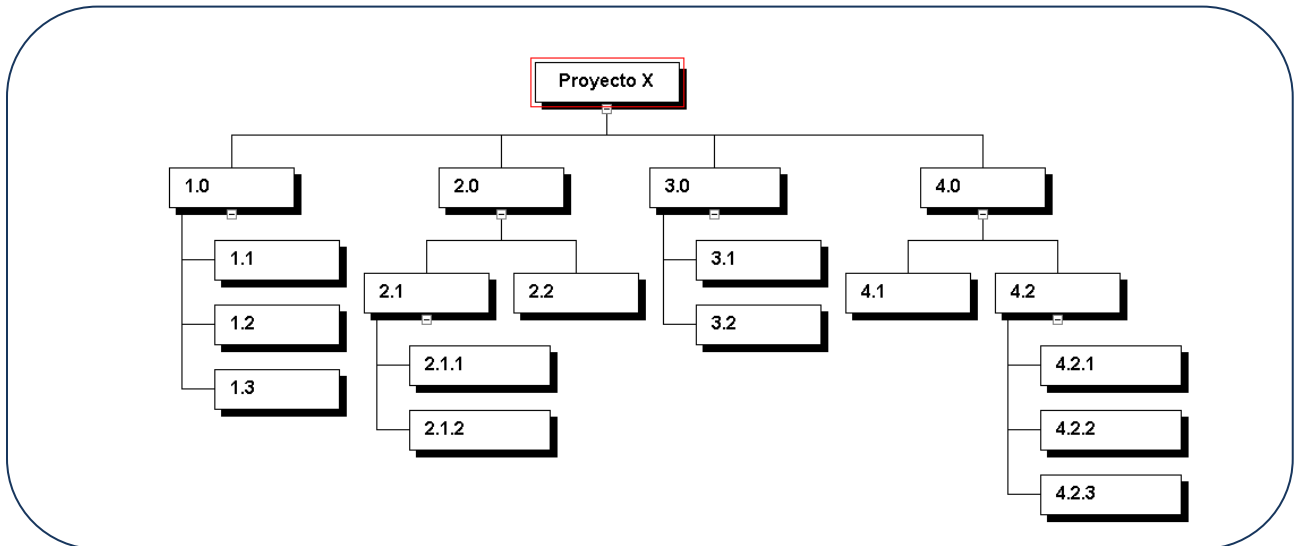
En una EDT (ó WBS, por sus iniciales en inglés, Work Breakdown Structure) además de los entregables del Cliente, está incluido el alcance completo del proyecto, esto es, el alcance del producto y/ó el alcance del proyecto.

Formato 8: Estructura de Desglose del Trabajo (EDT).

Espacio para el logo de la compañía, Unión temporal o consorcio ganador de la licitación.	ESTRUCTURA DE DESGLOSE DEL TRABAJO EDT	Versión
		Fecha:
		Código del formato
		Página 44 de ...

CONTROL DE VERSIONES					
Versión	Realizada por	Revisado por	Aprobada por	Fecha	Motivo

NOMBRE DEL PROYECTO



Un gerente del proyecto usa la información de la EDT para planear objetivos particulares y metas físicas. Los entregables de cada etapa del proyecto quedan definidos en la EDT y se deben articular con el cronograma de obra, que debe recoger estos compromisos en fechas definidas. Por lo tanto se constituye en una herramienta de planeamiento, asignación de recursos, seguimiento y control para su cumplimiento.

Los siguientes son algunos beneficios de la creación de la EDT:

- Proporciona a los miembros del equipo del proyecto guías para engranar sus responsabilidades dentro del plan general para la dirección
- Facilita la comunicación y la cooperación entre el equipo del proyecto con otros interesados
- Ayuda a gestionar los cambios y a definir prioridades
- La experiencia del equipo se enfoca en objetivos muy específicos, esto redundando en mayor claridad en la ejecución y en la definición de prioridades
- Provee una base para estimar recursos, costos y tiempo, debe articularse con el cronograma y el presupuesto
- Ayuda a comprender mejor el proyecto y facilita su administración

Para que una EDT sea útil y funcional no debe tener demasiados niveles de detalle. Debe ser un documento de fácil consulta, que ayude a priorizar objetivos y a tener un mapa mental claro del rumbo del proyecto y sus compromisos de entregables. Una EDS con demasiados detalles y demasiados subniveles, pierde efectividad. Como complemento de la EDT, se debe crear un diccionario de la EDT, documento de consulta y aclaración y ampliación de términos que proporciona una explicación textual más detallada de los componentes de la EDT.

Formato 9: Estructura de Desglose del Trabajo (EDT).

Espacio para el logo de la compañía, Unión temporal o consorcio ganador de la licitación.	DICCIONARIO DE LA EDT	Versión			
		Fecha:			
		Código del formato			
		Página 46 de ...			
CONTROL DE VERSIONES					
Versión	Realizada por	Revisado por	Aprobada por	Fecha	Motivo
NOMBRE DEL PROYECTO					
CODIGO	NOMBRE DEL ENTREGABLE	DESCRIPCIÓN	CRITERIOS DE ACEPTACIÓN	OBSERVACIONES	

2.2.5. Definir las actividades

Definir las actividades es el proceso que consiste en identificar las acciones específicas a ser realizadas para elaborar los entregables del proyecto. Puede partir de los elementos discretos definidos en la EDS, complementados al nivel que se requiera con subactividades relevantes que faciliten el seguimiento y control de la obra. Puede incluir actividades preliminares como las aprobaciones de los diseños y la obtención de los permisos legales y ambientales, hitos como liberación de predios, movilización e instalación del contratista, la iniciación ó terminación total ó parcial de actividades específicas de interés contractual ó práctico, etc. Inicialmente puede ser un listado de actividades sin ligas, duraciones localización en el tiempo, aspectos que se definen en los siguientes procesos.

2.2.6. Establecer la secuencia de actividades

Es el proceso que consiste en identificar y documentar las relaciones entre las actividades del proyecto. Se define la interrelación entre las actividades del punto anterior atendiendo su secuencia lógica de ejecución. Obviamente deben agruparse de una manera lógica y clara, en parcelas discretas con actividades relacionadas. Como actividad preliminar del cronograma de obra, debe aportar a la definición de las "ligas" ó manera en que se relacionan las sub-actividades entre sí y con otras actividades. Tienen cabida términos como predecesoras y sucesoras perfectas ó traslapadas, actividades fin-comienzo ó fin-fín, holguras, etc., criterios que van a ser necesarios en la definición del cronograma del proyecto y en su

duración. Las anteriores consideraciones constituyen los pasos preliminares para determinar la ruta crítica del proyecto, que se comentará más adelante.

2.2.7. Estimar los recursos de las actividades

Es el proceso que consiste en estimar los recursos humanos y materiales necesarios para ejecutar cada actividad definida en los pasos anteriores. Esta definición impacta en alto grado el presupuesto y los costos del contrato, por lo tanto debe hacerse un ejercicio muy cuidadoso para su optimización. No es económicamente razonable saturar una obra con muchos equipos ó personal de corta utilización, la optimización de los recursos va de la mano de la secuencia definida de las actividades y debe resultar en su máxima utilización en el contrato respectivo. En esta fase de la planeación se definen los equipos del proyecto, si se van a comprar ó a alquilar y los subcontratistas especializados, las cuadrillas de obra, etc.

2.2.8. Establecer duración de las actividades

Es el proceso que consiste en establecer, aproximadamente, la cantidad de períodos de trabajo necesarios para finalizar cada actividad con los recursos estimados. Con los tres numerales anteriores definidos, se pasa a un cálculo sencillo de la duración en tiempo de cada actividad. Los hitos internos ó contractuales se definen como actividades de duración cero, de obligatorio cumplimiento, se deben entender como alertas del estado del programa en un determinado momento y ayudan a su control, normalmente pueden asociarse a los entregables y/ó al inicio ó finalización de una fase del proyecto. Su mejor aplicación está en definir los hitos para actividades de ruta crítica. En esta etapa del desarrollo de la planeación, es posible hacer iteraciones con la secuencia definida y los recursos asignados a las actividades, que permiten dar forma a un proyecto viable, aspectos que quedan plasmados en el cronograma de la obra.

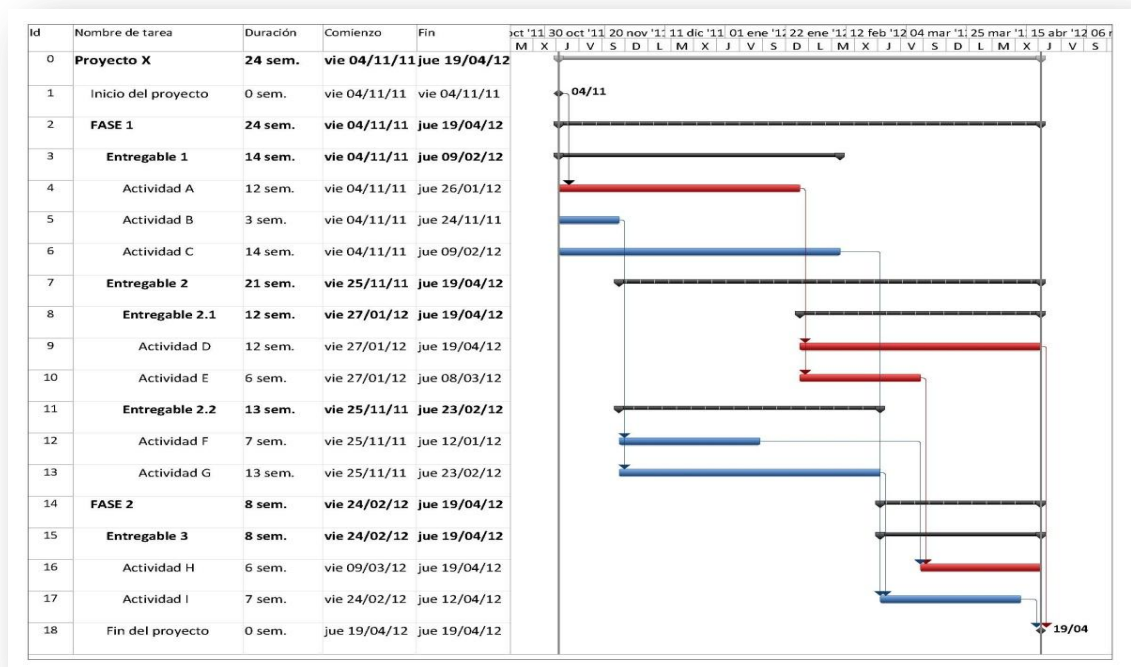
2.2.9. Desarrollar el cronograma

Es el proceso que consiste en analizar el orden de las actividades, su duración, los requerimientos de recursos y las restricciones lógicas de la ejecución. En este documento esencial del proyecto se plasman y optimizan las conclusiones de los numerales anteriores y su definición y optimización final. El ingeniero de programación debe tener de manera absolutamente clara todos los detalles y restricciones de la ejecución, el conocimiento técnico del trabajo es clave a la hora de definir un programa de obra ó línea base de ejecución.

Hay dos aspectos relevantes y con alta incidencia en los costos del proyecto que deben abordarse en la elaboración del programa de obra: las actividades de la ruta crítica y las holguras de las actividades no críticas.

- La ruta crítica define la duración del contrato y la permanencia del contratista en las obras, determinantes principales de los costos indirectos del contrato. Es el tiempo en que la administración asignada al contrato debe costearse, por lo tanto, las actividades de ruta crítica deben tener asignados de manera prioritaria los recursos que requiera. Cualquier demora en la ruta crítica redundará en una mayor permanencia del contratista en la obra y en costos indirectos administrativos mayores.
- La gestión con las actividades que no son de la ruta crítica debe dirigirse a la optimización de los recursos de personal y equipo disponibles en la obra, moviendo las barras del programa dentro de sus holguras para escalonar el empleo de los recursos. Es claro que se debe tener cuidado con no dejar que estas actividades lleguen a ser críticas y tengan incidencia en la duración del contrato.

Definir las actividades, establecer la secuencia de las actividades, estimar los recursos de las actividades, establecer duración de las actividades y desarrollar el cronograma son procesos que se pueden realizar apoyados por distintos programas informáticos comerciales de amplia circulación y uso, como MS Project, Primavera, SQL, etc. Dichos programas manejan proyectos desde muy sencillos hasta muy complejos y poseen facilidades de edición y recálculo que permiten definir el cronograma de obra de una manera óptima. Se muestra una vista normal de un programa sencillo para ilustración:



2.2.10. Estimar costos

Es el proceso que consiste en desarrollar una aproximación de los recursos monetarios necesarios para completar las actividades del proyecto. Para cada actividad deben hacerse las averiguaciones comerciales del costo de los materiales y equipos que se van a requerir para la ejecución. Determinar que partes del trabajo requieren, por su complejidad, su subcontratación con firmas especializadas, lo más conveniente es buscar cotizaciones que permitan una selección equilibrada entre el costo, la calidad y la oportunidad de entrega y cumplimiento. Para la mano de obra se deben crear los perfiles de cada cargo y las condiciones económicas para su contratación. Para los equipos mayores del proyecto, se debe definir si se comprarán ó se tomarán en alquiler, calculando las tarifas horarias para la opción escogida. En caso de equipo propio, la tarifa horaria debe incluir el costo de capital, los repuestos, combustibles y lubricantes y un rubro para reparaciones mayores que se deban cargar al contrato.

2.2.11. Determinar el presupuesto

Es el proceso que consiste en sumar los costos estimados de actividades Individuales o paquetes de trabajo para establecer una línea base de costos estimados para el proyecto. La diferencia entre el costo y el ingreso contractual esperado se denomina margen ó utilidad esperada y se debe dar a conocer al patrocinador desde las primeras etapas de la planeación del proyecto. La determinación de un presupuesto realista, pero al mismo tiempo exigente y retador para el equipo ejecutor, es un elemento de planeación y control que debe ejercerse durante todo el contrato, de principio a fin. La elaboración de un presupuesto debe encargarse a un especialista en el tema, que preferiblemente tenga experiencia previa en el cálculo y en el seguimiento y control de esta herramienta gerencial. Presupuestos no realistas hacia arriba ó hacia abajo llevan a descalabros económicos ó a incumplimiento de metas esperadas por los el patrocinador y los accionistas y afectan la imagen y el desempeño del gerente. Un presupuesto no realista muy inflado puede llevar a decisiones financieras erradas y a operaciones de crédito innecesarias que tienen un costo para la empresa. Usualmente, los indicadores de cumplimiento de presupuesto castigan las desviaciones por encima y por debajo del presupuesto aprobado.

El presupuesto debe hacerse en la fase de licitación, pero una vez ganado el contrato y conocidas las negociaciones y acuerdos definitivos con el Cliente, debe revisarse completamente el ejercicio y mejorar la confiabilidad de los datos pertinentes. Para los costos indirectos, un buen presupuesto debe incluir rubros realistas para pólizas, impuestos locales, regionales y nacionales, permisos mineros y ambientales, etc. Y posibles costos financieros calculados mediante un ejercicio juicioso de flujo de fondos que permita prever las necesidades de efectivo y de caja para el adecuado funcionamiento del proyecto. Los costos fijos administrativos se deben calcular con la duración estimada del contrato, dato que

sale del cronograma de obra. Para los costos directos se debe contar con el apoyo y la asesoría de especialistas que definan los rendimientos de la mano de obra y el equipo de cada APU, basados en la información técnica de referencia del contrato y en experiencias propias aplicables. En un contrato por precios unitarios, la primera versión del presupuesto puede calcularse con las cantidades contractuales y a medida que el proyecto madure, se pueden adelantar los ajustes necesarios. En un contrato por suma global, debe incluirse un factor de seguridad adecuado para las cantidades que puedan sufrir incrementos durante la ejecución, que puedan afectar negativamente el presupuesto.

Lo ideal es que quien va a ser nombrado como gerente del proyecto participe en la elaboración del presupuesto. Sin embargo esto no siempre ocurre así, lo que suele ocurrir es la asignación del gerente del proyecto una vez el contrato es adjudicado, por ello el gerente debe revisarlo y junto con su equipo de dirección establecer la línea base del presupuesto para ejecutar el proyecto de manera aterrizada.

2.2.12. Planificar la calidad

Es el proceso por el cual se identifican los requisitos de calidad y/o normas para el proyecto y el producto, y se documenta la manera en que el proyecto demostrará el cumplimiento de los mismos.

Tener certificaciones como RUC, ISO 9000 y 14000 y OHSAS 18000 proporcionan a una empresa de cualquier tipo ventajas competitivas decisivas en las licitaciones de bienes y servicios. Estas certificaciones se constituyen en una garantía para el contratante que la empresa seleccionada está bien organizada internamente y cuenta con procedimientos y controles orientados a satisfacer al cliente y a proteger el medio ambiente y a sus trabajadores y colaboradores. La obtención de estos estándares y su mantenimiento requieren inversiones cuantiosas en personal especializado y en recursos materiales, que finalmente reditúan en solidez empresarial, sentido de pertenencia y éxitos comerciales en el mercado. Empresas maduras y comprometidas con su fortalecimiento institucional desarrollan Sistemas Integrados HSEQ para la gestión integrada de la seguridad industrial, salud ocupacional, promoción de la conservación del medio ambiente y la calidad. En esta fase de planeación del proyecto debe definirse el alcance y los recursos para desarrollar estos objetivos, que normalmente son transversales a todos los proyectos de la compañía constructora y trascienden el proyecto mismo. El diseño de indicadores particulares para cada área de gestión y su integración mediante una herramienta que calcule un índice es importante desde el principio de los trabajos, pero requiere de un tiempo de aplicación durante la ejecución para lograr el resultado deseado.

Algunos de los estándares disponibles son:

- ISO 9000: Esta familia de estándares fue creada por la organización Internacional de Normalización (ISO) para procesos orientados a la satisfacción del Cliente. La norma ISO 14000 y subsiguientes definen estándares para el cuidado y preservación del medio ambiente.
- Administración de Seguridad y Salud en el Trabajo (OHSAS), la OHSAS 18000 establece estándares para la seguridad industrial de los trabajadores.

Una empresa organizada tiene procedimientos claros, divulgados y mantenidos para todos sus procesos críticos. Claros significa que se definen en el procedimiento los paso-a-paso para el objetivo, con responsables, plazos, entregables, las modificaciones y las aprobaciones superiores respectivas. Divulgados significa que se dispone de un medio electrónico de acceso restringido por claves para que sean conocidos y consultados por todos los implicados en el proceso y que estos a su vez los difundan entre los niveles más operativos de la organización. Mantenidos significa que son documentos dinámicos, susceptibles de mejora continua por los miembros del equipo de calidad, con revisiones y evaluaciones periódicas que faciliten su operabilidad en el contrato. El gerente de proyecto y su equipo de dirección definen que procedimientos aplican para el proyecto y asigna los recursos humanos especializados para su implementación y mantenimiento.

Es una tarea del Departamento de Calidad del proyecto diseñar indicadores que midan la gestión del gerente, los administradores y los ejecutores en el cumplimiento de los procedimientos. Aunque no son muy populares porque implican medición y metas a veces difíciles, con el tiempo

Es importante anotar que el nivel de esfuerzos de calidad debe ser apropiado para las necesidades del proyecto. Tener cuidado de impactar de manera negativa el alcance, el tiempo o el costo del proyecto. La calidad debe estar balanceada con las otras necesidades del proyecto.

2.2.13. Desarrollar el plan de recursos humanos

Es el proceso por el cual se identifican y documentan los roles dentro de un proyecto, las responsabilidades, las habilidades requeridas y las relaciones de comunicación y se crea el plan para la dirección de personal. La administración del recurso humano del proyecto es vital para su ejecución exitosa, por lo tanto la gerencia debe propender por desarrollar los mecanismos administrativos para reclutar y mantener el mejor recurso humano disponible para el proyecto.

El primer paso es definir las necesidades de personal calificado para la dirección, administración y ejecución del proyecto, mediante la elaboración de un organigrama de obra donde se muestre la organización jerárquica del personal y las dependencias entre las partes. Para cada cargo se define un perfil que

contenga los requisitos de experiencia, calificaciones académicas y personales requeridas, requisitos de liderazgo, trabajo en equipo, comunicación, etc. Con esta información Capital Humano emprende la búsqueda del personal requerido mediante la divulgación por medios impresos, electrónicos o radiales, de las vacantes existentes y los requisitos exigidos. Estas campañas publicitarias más los referidos por interesados ó conocidos permiten conformar una base de datos que permitirá la selección del personal idóneo para cada cargo. La gerencia debe definir políticas de desarrollo humano para todos sus colaboradores que le aseguren fidelidad, pertenencia y estabilidad de su nómina.

El Departamento de Talento Humano del proyecto debe contar con su organigrama propio de especialistas en búsqueda, selección, reclutamiento y bienestar del personal, a todos los niveles de la empresa constructora. Una vez el personal esté contratado para el proyecto, se deben planificar y desarrollar políticas de estabilidad laboral que eleven el sentido de pertenencia y la fidelidad del trabajador con su empresa. Campañas de seguridad industrial y social, capacitaciones y certificación de competencias son bienes altamente apreciados por el trabajador que le permiten mejorar sus opciones laborales.

2.2.14. Planificar las comunicaciones

Es el proceso para determinar las necesidades de información de los interesados en el proyecto y para definir cómo abordar las comunicaciones. Un adecuado control de la correspondencia por medio de un software especializado garantiza respuesta oportuna a los requerimientos de los interesados. Estas plataformas digitales permiten el acceso a toda la información del proyecto para los interesados principales del contrato, como el Cliente, el interventor, la supervisión y el contratista, la norma del PMI® la recomienda. En la plataforma digital se pueden descargar la información contractual y técnica del proyecto, para su fácil consulta por los interesados, con los respectivos niveles de autorización por claves, no todo el mundo tiene porqué tener acceso a toda la información.

Cada carta que entre al proyecto requiere un tratamiento normalizado por un procedimiento particular que la reparta a los implicados, defina quien la responde, quien apoya, quien comenta y quien finalmente la firma, con plazos definidos, los sistemas maduros de calidad exigen que cada carta ó comunicado que entre al proyecto reciba una respuesta fijando un plazo de respuesta. Usualmente se monta un indicador gerencial para medir esta gestión.

La atención a los interesados no solo incluye la gestión documental.

2.2.15. Planificar la gestión de los riesgos

En los proyectos de infraestructura un elemento que siempre está presente, por la naturaleza de los mismos, altamente impactados por la incertidumbre derivada del

comportamiento geológico de los terrenos y de otras variables notoriamente inciertas, no predecibles con facilidad, y que impacta severamente el desempeño de un proyecto es el riesgo; entendido este como: “Un evento o condición incierta que, si se produce, tiene un efecto positivo o negativo en los objetivos de un proyecto”. (3) y de la organización. Una pérdida segura u otro fenómeno seguro no es un riesgo, porque hay una certeza de su ocurrencia.

Así las cosas es menester tomar en consideración el hecho de que los riesgos afectan y se pueden hacer presentes desde que el proyecto inicia hasta su terminación, es decir, a lo largo de la totalidad del ciclo de vida del proyecto, por tanto es menester prestar mucha atención a la correcta gestión de los mismos.

En términos generales los objetivos de la Gestión de los Riesgos del Proyecto son:

- Aumentar la probabilidad y el impacto de eventos positivos, y
- Disminuir la probabilidad y el impacto de eventos negativos para el proyecto.

Podemos clasificar los riesgos en dos grupos. “ los que sabemos que no sabemos” o riesgos conocidos, son aquellos que han sido identificados y analizados, con lo cual es posible planificar respuesta a dichos riesgos. El otro grupo corresponde a: “ Los que no sabemos que no sabemos” o los totalmente desconocidos que no pueden gestionarse de manera proactiva, lo que sugiere que hay que diseñar un plan de contingencia. Tanto la organización como los interesados vinculados a un proyecto están dispuestos a aceptar diferentes niveles de riesgo, a esto se le conoce como “tolerancia al riesgo”.

Planificar la gestión del riesgo, es el proceso que tiene como objetivo definir cómo se van a realizar las actividades propias de los procesos de la gestión de riesgos de un proyecto. Una buena planificación (rigurosa y explícita) incrementa la posibilidad de éxito a la hora de enfrentar las actividades de los otros cinco procesos. La planificación de la gestión de riesgos debe aportar información que permita establecer los recursos y tiempos necesarios para la gestión de éstos, al igual que una base sólida para su evaluación, en términos de probabilidad de ocurrencia e impacto. El proceso de iniciarse tan pronto se conciba el proyecto y se debe profundizar y refinar en las fases de planificación del mismo.

A partir de:

- El enunciado del alcance
- Plan de gestión de los costos
- Plan de gestión del cronograma
- Plan de gestión de las comunicaciones

³ PMI® . Guía del PMBOK ® Cuarta Edición. 2008. Pag. 450

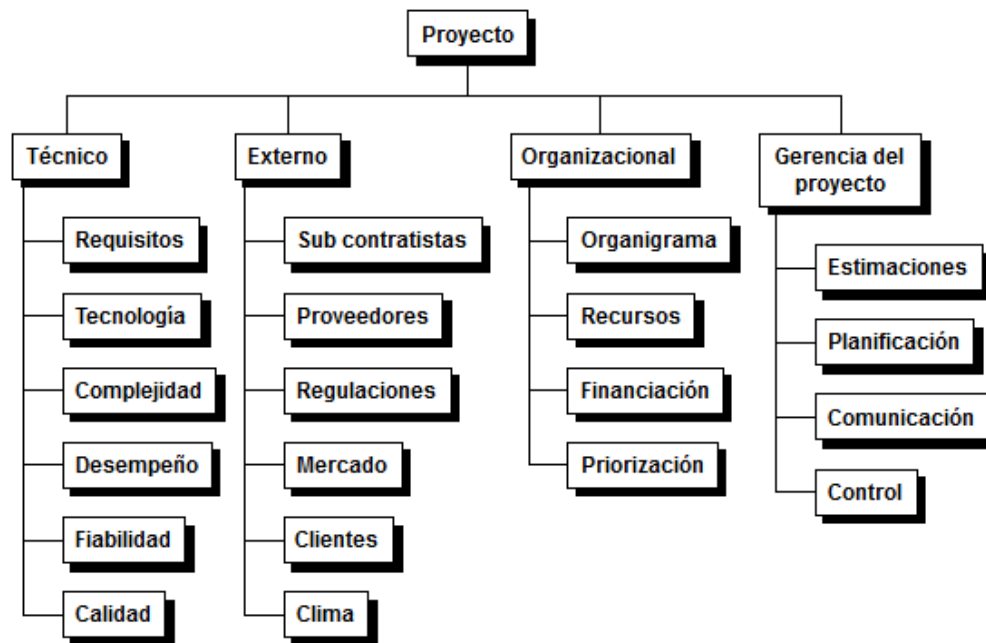
- Las actitudes y niveles de tolerancia al riesgo de la organización
- Categorías de riesgo a considerar
- Definiciones de conceptos y términos
- Formatos y plantillas para la gestión de riesgos
- Roles y responsabilidades
- Niveles de autoridad para la toma de decisiones
- Lecciones aprendidas y,
- La identificación y registro de los interesados

Mediante reuniones de planificación para:

- Definir planes de alto nivel para ejecutar las actividades de gestión de riesgos
- Determinan actividades y costo de gestión de riesgo para ser incluidas tanto en el cronograma como el presupuesto del proyecto
- Determinar metodologías para estimar las reservas de contingencia de riesgos
- Asignar roles y responsabilidades en la gestión de riesgos
- Adaptar para su uso particular las plantillas y formatos generales para documentar la gestión de riesgos
- Definir las categorías de riesgos a identificar y evaluar
- Definir los criterios para calificar o evaluar la probabilidad de ocurrencia y el impacto de los riesgos
- Determinar la matriz de probabilidad e impacto que muestre la tolerancia al riesgo de los interesados (empresa u organización patrocinadora)

Para producir un plan de gestión de riesgos que contenga:

- Metodología
- Roles y responsabilidades definidas
- Presupuesto
- Calendario de las actividades del proceso de gestión de riesgos
- R.B.S. (Estructura de Desglose del Riesgo), que es una descripción jerárquica de los riesgos del proyecto identificados y organizados por categorías y sub categorías de riesgo, en la cual se identifica las áreas y posibles causas de riesgo, tal como lo muestra la figura :



Definiciones de Probabilidad e Impacto

Las definiciones generales de probabilidad de ocurrencia e impacto se adaptan para cada proyecto durante este proceso a fin de dotar al equipo de los instrumentos necesarios para adelantar la evaluación de riesgos posteriormente y determinar los niveles de riesgo.

A continuación se muestran dos ejemplos de tablas de calificación de probabilidad de ocurrencia, a manera de simple ilustración:

Calificación	Probabilidad	Significado probabilidad de ocurrencia
5	Máxima	Casi con certeza de ocurrir. Ocurrirá una o más veces por proyecto
4	Alta	Ocurrirá frecuentemente, de una vez en 10 proyectos
3	Media	Ocurrirá algunas veces, de una vez en 100 proyectos
2	Baja	Ocasionalmente ocurrirá, de una vez en 1000 proyectos
1	Mínima	Ocurrirá casi nunca, de una vez en 10 000 o más proyectos

Condiciones Definidas para Escalas de Impacto de un Riesgo sobre los Principales Objetivos del Proyecto (Sólo se muestran ejemplos para impactos negativos)					
Objetivo del Proyecto	Se muestran escalas relativas o numéricas				
	Muy bajo /0,05	Bajo /0,10	Moderado /0,20	Alto /0,40	Muy alto /0,80
Coste	Aumento de coste insignificante	Aumento del coste <10%	Aumento del coste del 10-20%	Aumento del coste del 20-40%	Aumento del coste >40%
Tiempo	Aumento de tiempo insignificante	Aumento del tiempo <5%	Aumento del tiempo del 5-10%	Aumento del tiempo del 10-20%	Aumento del tiempo >20%
Alcance	Disminución del alcance apenas perceptible	Áreas de alcance secundarias afectadas	Áreas de alcance principales afectadas	Reducción del alcance inaceptable para el patrocinador	El elemento terminado del proyecto es efectivamente inservible
Calidad	Degradación de la calidad apenas perceptible	Sólo las aplicaciones muy exigentes se ven afectadas	La reducción de la calidad requiere la aprobación del patrocinador	Reducción de la calidad inaceptable para el patrocinador	El elemento terminado del proyecto es efectivamente inservible
Esta tabla presenta ejemplos de definiciones del impacto de los riesgos para cuatro objetivos del proyecto diferentes. Estos deben adaptarse al proyecto individual y a los umbrales de riesgo de la organización en el proceso Planificación de la Gestión de Riesgos. Las definiciones del impacto pueden desarrollarse para las oportunidades de forma similar.					

4

Calificación	Impacto	Impacto o consecuencia causado sobre (por ejemplo) el costo
5	Catastrófico	Lleva al fin del proyecto
4	Crítico	Incrementa en costos > 40%
3	Mayor	Incremento en costos entre 30% y 40%
2	Significante	Incremento en costos < 30%
1	Despreciable	Mínimo o nulo impacto

Matriz de Probabilidad e Impacto:

Esta es una matriz que especifica las combinaciones de probabilidad e impacto que llevan a calificar los riesgos con un determinado nivel de prioridad: baja, media, alta. Por lo general estos criterios de clasificación de los riesgos son definidos por la organización antes del inicio del proyecto o están establecidos como política de riesgo de la organización y muestran la tolerancia de riesgo de los interesados.

El siguiente diagrama ilustra una matriz de probabilidad e impacto y en ella que se evidencia la tolerancia a riesgos de los interesados:

⁴ PMI® . Guía del PMBOK®. Cuarta Edición. Pág. 281

PROBABILIDAD	NEGATIVO O AMENAZAS					POSITIVO U OPORTUNIDADES				
	5	5 20% TOLERABLE	10 40% CUIDADO	15 60% INADMISIBLE	20 80% INADMISIBLE	25 100% INADMISIBLE	25 100% ACEPTABLE	20 80% ACEPTABLE	15 60% ACEPTABLE	10 40% MEJORABLE
4	4 16% TOLERABLE	4 32% CUIDADO	12 48% CUIDADO	16 64% INADMISIBLE	20 80% INADMISIBLE	20 80% ACEPTABLE	16 64% ACEPTABLE	12 48% MEJORABLE	4 32% MEJORABLE	4 16% COMPARTIBLE
3	3 12% ACEPTABLE	6 24% TOLERABLE	9 36% CUIDADO	12 48% CUIDADO	15 60% INADMISIBLE	15 60% ACEPTABLE	12 48% MEJORABLE	9 36% MEJORABLE	6 24% COMPARTIBLE	3 12% EXPLOTABLE
2	2 8% ACEPTABLE	4 16% TOLERABLE	6 24% TOLERABLE	8 32% CUIDADO	10 40% CUIDADO	10 40% MEJORABLE	8 32% MEJORABLE	6 24% COMPARTIBLE	4 16% COMPARTIBLE	2 8% EXPLOTABLE
1	1 4% ACEPTABLE	2 8% ACEPTABLE	3 12% ACEPTABLE	4 16% TOLERABLE	5 20% TOLERABLE	5 20% COMPARTIBLE	4 16% COMPARTIBLE	3 12% EXPLOTABLE	2 8% EXPLOTABLE	1 4% EXPLOTABLE
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
	IMPACTO					IMPACTO				

Formatos de informes y hojas de trabajo

A continuación presentamos un modelo de hoja de trabajo para el registro de riesgos, su evaluación de probabilidad de ocurrencia, impacto, planear respuesta a riesgos y realizar evaluación de riesgo residual.

RIESGO						AMENAZA	OPORTUNIDAD						
RIESGO PURO		MEDIDA DE RESPUESTA AL RIESGO				RIESGO RESIDUAL							
PROBABILIDAD DE OCURRENCIA		EVITAR	TRANSFERIR	MITIGAR	ACEPTAR	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA							
1	2	3	4	5	EXPLORAR	COMPARTIR	MEJORAR	ACEPTAR	1	2	3	4	5
ACCIONES O ACTIVIDADES ESPECÍFICAS													
IMPACTO						ACCIÓN	RESPONSABLE	COSTO	IMPACTO				
ALCANCE									ALCANCE				
1	2	3	4	5				1	2	3	4	5	
CRONOGRAMA									CRONOGRAMA				
1	2	3	4	5				1	2	3	4	5	
PRESUPUESTO									PRESUPUESTO				
1	2	3	4	5				1	2	3	4	5	
HSEQ									HSEQ				
1	2	3	4	5				1	2	3	4	5	
RECURSOS HUMANOS									RECURSOS HUMANOS				
1	2	3	4	5				1	2	3	4	5	
COMUNICACIONES									COMUNICACIONES				
1	2	3	4	5				1	2	3	4	5	
ADQUISICIONES									ADQUISICIONES				
1	2	3	4	5				1	2	3	4	5	
GERENCIA DEL PROYECTO									GERENCIA DEL PROYECTO				
1	2	3	4	5	VALOR TOTAL			1	2	3	4	5	

2.2.16. Identificar los riesgos

La identificación de riesgos es el proceso por medio del cual se determina cuales riesgos pueden afectar el proyecto y documentar sus características. Este es un proceso iterativo a lo largo del ciclo de vida del proyecto. Este proceso debe involucrar a todo el equipo del proyecto de tal suerte que se pueda generar metas compartidas, compromiso y sentido de responsabilidad frente a los de los riesgos del proyecto.

Este proceso se desarrolla a partir de:

- Plan de gestión de riesgos
- Estimaciones de la duración de las actividades
- Estimaciones del costo de las actividades
- Línea base de alcance
- Registro de los interesados
- Plan de gestión de costos
- Plan de gestión del cronograma
- Plan de gestión de Calidad
- Documentos del proyecto
- Factores ambientales de la empresa, y
- Activos de los procesos de la organización

Con la ayuda de herramientas y técnicas, tales como:

- Técnicas de recopilación de información:
 - Tormenta de ideas
 - Método Delphi
 - Entrevistas
 - Análisis causal para determinar las causas de los riesgos y acciones a emprender para dar respuesta a ellos.
- Listas de chequeo y control
- Análisis de supuestos
- Técnicas de Diagramación:
 - Diagramas de causa – efecto
 - Diagramas de flujo de proceso
 - Diagramas de influencias
- Análisis DOFA (Debilidades, oportunidades, fortalezas, amenazas)
- Juicio de Expertos

Para producir:

- Listado de riesgos identificados, en el cual se recomienda incluir, en una distribución simple pero comprensible, evento que puede ocurrir, impacto que puede generar, causa, y efecto.
- Listado de potenciales respuestas a los riesgos identificados

2.2.17. Realizar el análisis cualitativo de riesgos

Mediante este proceso se priorizan los riesgos partiendo del análisis derivado de combinar la probabilidad de ocurrencia y el impacto de los riesgos identificados. Este proceso debe ser revisado a lo largo del ciclo de vida del proyecto a fin de mantenerlo actualizado frente a los cambios en los riesgos del proyecto.

Este proceso se realiza teniendo como entradas:

- Plan de gestión de riesgos
- Enunciado del alcance del proyecto
- Activos de los procesos de la organización, tales como:
 - Información histórica de proyectos similares
 - Estudios de riesgo de proyectos similares realizados por especialistas en riesgo
 - Bases de datos disponibles, de industria o propios.

Con herramientas y técnicas tales como:

- Evaluación de probabilidad e impacto para cada uno de los riesgos identificados en el proceso anterior.
- Matriz de Probabilidad e Impacto, en la cual se determina el nivel de tolerancia al riesgo de la organización que patrocina el proyecto, lo cual permite priorizar los riesgos y sus planes de respuesta
- Evaluación de la calidad de los datos sobre los riesgos
- Categorización de los riesgos con base en elementos comunes, como las causas de ellos
- Evaluación de la urgencia de los riesgos
- Juicio de expertos

Para generar como resultado:

- Actualizaciones a los documentos de la gestión de riesgos
- Listado de prioridades de los riesgos del proyecto
- Riesgos agrupados por categorías
- Causas de riesgo o áreas del proyecto que ameritan particular atención
- Listado de riesgos que requieren respuesta a corto plazo
- Listado de riesgos que requieren análisis o respuestas adicionales
- Listado de control y supervisión de riesgos de baja prioridad
- Tendencia en los resultados de este análisis de riesgos

2.2.18. Realizar el análisis cuantitativo de riesgos.

Es el proceso que consiste en analizar numéricamente el efecto de los riesgos identificados sobre los objetivos generales del proyecto.

Este es un proceso que por lo general se realiza posteriormente al análisis cualitativo de riesgos y consiste en analizar numéricamente el efecto de los riesgos identificados y se aplica a los riesgos priorizados. Es posible que, en algunos casos, no sea necesario este proceso para planificar una respuesta efectiva a los riesgos.

Con base en:

- Registro de riesgos
- Plan de gestión de riesgos
- Plan de gestión del cronograma
- Plan de gestión de costos
- Activos de los Procesos de la organización, tales como:
 - Información histórica de proyectos similares
 - Estudios de riesgo de proyectos similares realizados por especialistas en riesgo
 - Bases de datos disponibles, de industria o propios.

Con la ayuda de herramientas y técnicas tales como:

- Técnicas de recopilación y representación de datos
 - Entrevistas
 - Distribuciones de probabilidad
- Técnicas de Análisis Cualitativo y Modelación
 - Simulaciones
 - Análisis de Valor Esperado
 - Modelos de Simulación (Ej.: Montecarlo)
 - Juicio de Expertos

Se produce como resultado:

Actualizaciones al registro de riesgos, en términos de:

- Análisis probabilístico del proyecto
- Probabilidad de alcanzar los objetivos de costo y tiempo
- Lista priorizada de riesgos cuantificados
- Tendencias en los resultados del análisis cuantitativo de riesgos

Este es un proceso que por lo general se realiza posteriormente al análisis cualitativo de riesgos y consiste en analizar numéricamente el efecto de los riesgos identificados y se aplica a los riesgos priorizados. Es posible que, en algunos casos, no sea necesario este proceso para planificar una respuesta efectiva a los riesgos.

Con base en:

- Registro de riesgos
- Plan de gestión de riesgos
- Plan de gestión del cronograma
- Plan de gestión de costos
- Activos de los procesos de la organización, tales como:
 - Información histórica de proyectos similares
 - Estudios de riesgo de proyectos similares realizados por especialistas en riesgo
 - Bases de datos disponibles, de industria o propios.

Con la ayuda de herramientas y técnicas tales como:

Técnicas de recopilación y representación de datos

Entrevistas

Distribuciones de probabilidad

Técnicas de Análisis Cualitativo y Modelación

Simulaciones

Análisis de Valor Esperado

Modelos de Simulación (Ej.Montecarlo)

Juicio de Expertos

Se produce como resultado:

Actualizaciones al registro de Riesgos, en términos de:

Análisis probabilístico del proyecto

Probabilidad de alcanzar los objetivos de costo y tiempo

Lista priorizada de riesgos cuantificados

Tendencias en los resultados del análisis cuantitativo de riesgos

2.2.19. Planificar la respuesta a los riesgos.

Es el proceso por el cual se desarrollan opciones y acciones para mejorar las oportunidades y reducir las amenazas a los objetivos del proyecto.

Todo los procesos anteriores tiene sentido en la medida que estos conduzcan a la identificación de un Plan de respuesta a los riesgos, cuyo objetivo es el desarrollar

acciones y opciones para incrementar la materialización de los riesgos que afectan positivamente o que son oportunidades para el proyecto, y disminuir o neutralizar al máximo posible los riesgos que afectan negativamente o que son amenazas para el proyecto.

Estas respuestas a los riesgos deben ser congruentes con la priorización de los riesgos, su relación costo- beneficio, realistas, oportunas y efectivas.

Entradas del proceso:

Registro de riesgos actualizado en el que se evidencie: riesgos identificados, causas de los mismos, respuestas potenciales, propietarios del riesgo, síntomas y señales de advertencia(disparadores de riesgo), listado de riesgos que requieren respuesta urgente y a corto plazo, listado de riesgos priorizados, riesgos que requieren análisis o respuesta adicional, entre otros.

Plan de Gestión de riesgos

Con la ayuda de herramientas y técnicas como:

Estrategias de respuesta para riesgos

➤ **Negativos o amenazas**

- **Evitar:** implica cambiar el plan para la dirección del proyecto a fin de eliminar por completo la amenaza ejemplo: ampliación del cronograma, cambio de alcance⁵
- **Transferir:** Requiere de trasladar a un tercero todo o parte del impacto negativo de una amenaza, junto con la propiedad de la respuesta⁶
- **Mitigar:** Implica adoptar acciones tempranas para reducir la probabilidad de ocurrencia y/o su impacto⁷
- **Aceptar:** Implica no hacer cambios en el Plan para la Dirección del proyecto o no ha identificado otra estrategia de respuesta adecuada⁸

➤ **Positivos u oportunidades**

- **Explotar:** Busca que la oportunidad efectivamente se concrete⁹

⁵ PMI® . *Guía del PMBOK®* Cuarta Edición. Pág 303

⁶ PMI® . *Guía del PMBOK®* Cuarta Edición. Pág 303

⁷ PMI® . *Guía del PMBOK®*. Cuarta Edición. Pág. 304

⁸ PMI® . *Guía del PMBOK®* Cuarta Edición. Pág. 304

⁹ Ibid.

- **Compartir:** Implica asignar todo o parte de la propiedad de la oportunidad a un tercero mejor capacitado.¹⁰
- **Mejorar:** Estrategia para aumentar la probabilidad de ocurrencia y/o los impactos positivos de la oportunidad.¹¹
- **Aceptar:** Consiste en tener la voluntad de tomar ventaja de ella si se presenta, pero sin buscarla de manera activa¹².

Para generar como salidas del proceso:

- Actualizaciones al registro de riesgos
- Acuerdos contractuales relacionados con riesgos
- Actualizaciones al Plan para la Dirección del Proyecto
- Plan de gestión del cronograma
- Plan de gestión de costos
- Plan de gestión de Calidad
- Plan de gestión de las adquisiciones
- Plan de gestión de los RR.HH.
- WBS
- Línea base de cronograma
- Línea base de los costos
- Actualizaciones a los documento del proyecto
- Registro de supuestos del proyecto
- Documentación técnica

2.2.20. Planificar las adquisiciones.

Es el proceso necesario para determinar qué comprar o adquirir, y cuándo y cómo hacerlo. Como la mayoría de los aspectos que recomienda el estándar del *PMI*® para el adecuado desarrollo y planificación de un proyecto, las compras de los suministros claves para ejecutar el contrato son críticas y deben ejecutarse conforme a procedimientos claros, divulgados y mantenidos, que garanticen que los bienes adquiridos sean los óptimos desde los puntos de vista de costo, calidad y oportunidad.

El gerente debe asignar los recursos idóneos y suficientes para las compras del proyecto, con su organigrama y recursos propios, con capacitaciones y controles adecuados. Es un proceso altamente susceptible a la corrupción y se ha tenido noticia de verdaderas mafias al interior de los contratistas que trabajan en complicidad con proveedores externos inescrupulosos para desangrar las finanzas

¹⁰ Ibid

¹¹ PMI® . Guía del PMBOK® Cuarta Edición. Pág. 305

¹² Ibid.

del contrato. La gestión de adquisiciones y el manejo del inventario deben ir de la mano y complementarse adecuadamente.

Para asegurar el menor costo de los suministros claves del contrato, la gerencia debe liderar acuerdos comerciales con proveedores confiables mediante mini-licitaciones que provean economías de escala. Cemento, acero, aditivos, combustibles, lubricantes, materiales de ferretería, repuestos, etc., pueden ser objeto de negociaciones que culminen con ahorros en los costos. Dichos acuerdos se deben renovar periódicamente para ajustarse a la evolución del mercado y deben estar garantizados por ofertas mercantiles provistas de pólizas convencionales para este tipo de acuerdos.

Para suministros mayores y más especializados como válvulas, tuberías, servicios especiales de ingeniería de alto contenido tecnológico, lo recomendable es adelantar negociaciones con contratistas especializados mediante ofertas mercantiles con alcances y responsabilidades bien definidas y avaladas con las respectivas garantías. En el acuerdo debe incluirse las obligaciones de las partes, un cronograma de entregables, el costo con ítems y cantidades y la forma de pago. Se deben anexar las especificaciones técnicas y los planos que apliquen para el servicio.

Las actividades descritas en este numeral son responsabilidad del gerente y del equipo directivo del proyecto y deben definirse en la fase de planificación con el apoyo de especialistas para obtener la aprobación gerencial. Son documentos dinámicos que requieren revisión y actualización periódica durante la fase de ejecución del proyecto.

2.3. GRUPO DE PROCESOS DE EJECUCIÓN

2.3.1. Dirigir y gestionar la ejecución del proyecto.

Dirigir y Gestionar la Ejecución del Proyecto es el proceso que consiste en ejecutar el trabajo definido en el Plan para la Dirección del proyecto para cumplir con los objetivos del mismo. La gerencia además de asignar los recursos para la correcta ejecución del proyecto, debe asignar recursos para la obtención de datos resultantes de estos procesos para su comparación con las líneas - base definidas en fases anteriores del proyecto. Estas actividades abarcan, entre otras:

- Realizar las actividades necesarias para cumplir con los requisitos del proyecto
- Crear los entregables del proyecto
- Reunir, capacitar y dirigir a los miembros del equipo asignado al proyecto
- Obtener, gestionar y utilizar los recursos, incluyendo materiales, herramientas, equipos e instalaciones
- Implementar los métodos y normas planificados
- Establecer y gestionar los canales de comunicación del proyecto, tanto externos como internos al equipo del proyecto
- Generar los datos del proyecto, tales como costo, cronograma, avance técnico y de calidad y el estado, a fin de facilitar las proyecciones
- Emitir las solicitudes de cambio y adaptar los cambios aprobados al alcance, a los planes y al entorno del proyecto
- Gestionar los riesgos e implementar las actividades de respuesta a los mismos
- Gestionar a los vendedores y proveedores
- Recopilar y documentar las lecciones aprendidas e implementar las actividades aprobadas de mejora del proceso

El director del proyecto, junto con el equipo de ejecución dirige las actividades planificadas y gestiona las diversas interfaces técnicas y organizacionales que existen dentro del mismo. El proceso Dirigir y Gestionar la Ejecución del proyecto se ve directamente afectado por el área de aplicación del mismo. Los entregables se producen como salidas de los procesos ejecutados para cumplir con el trabajo planificado y programado en el Plan para la Dirección del proyecto. La información sobre el desempeño del trabajo, relativa al estado de terminación de los entregables y a lo que se ha logrado, se recopila durante la ejecución del proyecto y alimenta el proceso Informar el Desempeño. La información sobre el desempeño del trabajo también se utilizará como entrada para el Grupo del Proceso de Seguimiento y Control.

Formato 10: Informe del desempeño del trabajo.

Espacio para el logo de la compañía, Unión temporal o consorcio ganador de la licitación.	INFORME DEL DESEMPEÑO DEL TRABAJO No. ...	Versión
		Fecha:
		Código del formato
		Página 66 de ...

CONTROL DE VERSIONES					
Versión	Realizada por	Revisado por	Aprobada por	Fecha	Motivo

NOMBRE DEL PROYECTO

ESTADO DE AVANCE DEL CRONOGRAMA: Se realiza el porcentaje de avance de la obra, para cada actividad.

ESTADO DE AVANCE DE LOS ENTREGABLES: Indicar si los entregables están completados, en proceso, pendientes, detenidos, en problemas, etc.				
FASE	ENTREGABLE 2º NIVEL	ENTREGABLE 3º NIVEL	ESTADO DE AVANCE	OBSERVACIONES

ACTIVIDADES INICIADAS EN EL PERIODO									
PAQUETE DE TRABAJO	NOMBRE DE ACTIVIDAD	PROGRAMADO					REAL		OBSERV.
		FECHA INICIO	FECHA FIN	TRABAJO	DURACI.	RECURSOS	FECHA INICIO	RECURSOS	

ACTIVIDADES FINALIZADAS EN EL PERIODO									
PAQUETE DE TRABAJO	NOMBRE DE ACTIVIDAD	PROGRAMADO					REAL		OBSERV.
		FECHA INICIO	FECHA FIN	TRABAJO	DURACI.	RECURSOS	FECHA INICIO	RECURSOS	
FACTOR RELEVANTE DE CALIDAD		OBJETIVO DE CALIDAD		MEDICIÓN DE MÉTRICA				OBSERVACIONES	
				FECHA		RESULTADO OBTENIDO			
CONTROLES DE CALIDAD EN EL PERIODO									
ENTREGABLE	ESTÁNDAR DE CALIDAD APLICABLE	OBSERVACIONES					OBSERVACIONES		
		FECHA		RESULTADO OBTENIDO					
COSTOS INCURRIDOS EN EL PERIODO									
ENTREGABLE	ELEMENTO DE COSTO	COSTO AUTORIZADO	COSTO INCURRIDO	VARIACIÓN ABSOLUTA	VARIACIÓN PORCENTUAL	OBSERVACIONES			
ACTIVIDADES EN PROCESO A LA FECHA									
PAQUETE DE TRABAJO	NOMBRE DE ACTIVIDAD	FECHA DE FIN PROGRAMADA	FECHA DE FIN ESTIMADA	% DE AVANCE A LA FECHA		OBSERVACIONES			
LECCIONES APRENDIDAS REGISTRADAS EN EL PERIODO									
CÓDIGO DE LECCIÓN APRENDIDA		NOMBRE DE LECCIÓN	AUTOR	FECHA DE REGISTRO		OBSERVACIONES			
RECURSOS UTILIZADOS EN EL PERIODO									
ENTREGABLE	RECURSO	CANTIDAD	CANTIDAD UTILIZADA	VARIACIÓN ABSOLUTA	VARIACIÓN	OBSERVACION			

2.3.2. Realizar el aseguramiento de la calidad.

Es el proceso que consiste en auditar los requisitos de calidad y los resultados obtenidos a partir de medidas de control de calidad, a fin de garantizar que se utilicen definiciones operacionales y normas de calidad adecuadas.

Se lleva a cabo mientras se realiza el trabajo, generalmente un grupo que no participa en el proyecto, tal como el Departamento de Calidad, por lo general es

quien realiza la evaluación en un proyecto. Este grupo utiliza las mediciones reunidas como parte del proceso Realizar el Control de Calidad para responder dos preguntas:

- ¿Estamos siguiendo los procedimientos y procesos según lo planificado?
- ¿Podemos mejorar la manera en la que estamos haciendo el trabajo?.

El seguimiento al cumplimiento de los procedimientos del sistema de calidad definido para los procesos críticos del proyecto se basa en controles medibles que alimentan indicadores adecuadamente diseñados para medir la gestión de los responsables de la actividad. Su utilidad reside en que procesos controlados deben producir los resultados esperados por la dirección. Sin embargo, la experiencia ganada en el desarrollo de la obra retroalimenta los procedimientos y genera revisiones que acogen los ajustes. Los cambios y actualizaciones en los procedimientos deben ser igualmente difundidos y apropiados al personal involucrado.

Para las obras civiles, cada proyecto debe contar con su Manual de Inspección y Ensayos, donde se define el tipo de ensayo para la aceptación de un material ó producto terminado, la norma nacional NTC ó su matriz extranjera equivalente AASHTO, ACI, ASTM, AWS, etc., la frecuencia de su ejecución y los rangos admisibles de resultados, cuyos resultados se deben tabular en los formatos adecuados.

2.3.3. Adquirir el equipo del proyecto.

Es el proceso que se realiza para obtener los recursos humanos necesarios para formar el equipo del proyecto. Como se indicó antes para la fase de Planeamiento, hay varios canales de comunicación para buscar interesados calificados en las vacantes del proyecto. Para cargos ejecutivos de alto nivel, incluida la gerencia, se suele acudir a firmas especialistas en la búsqueda de ejecutivos, llamadas caza-talentos ó “head-hunters”, que poseen técnicas de búsqueda más refinadas y cobran a las empresas honorarios por este servicio. Últimamente han llegado a Colombia una gran cantidad de estas empresas a competir con las nacionales, ampliando el mercado de selección y búsqueda al ámbito internacional.

Con el gran incremento en la inversión estatal en obras de infraestructura y la llegada de las multinacionales mineras al país, se ha presentado una alta demanda de personal experimentado para la ejecución de proyectos. Cargos como ingenieros de obra, capataces, operadores de maquinaria pesada, administradores, inspectores, etc., con experiencia en obras civiles y mecánicas son de difícil consecución en un mercado laboral altamente competido. La dirección del proyecto debe ser consciente de este problema estratégico para la ejecución y asignar los recursos especializados en reclutamiento de personal, cuyo alcance de búsqueda normalmente excede el ámbito regional y en ocasiones

se debe buscar el personal en otros departamentos y aún en otros países. Ante esta situación que frecuentemente causa costos de personal no previstos inicialmente (gastos de viajes, traslado, beneficios adicionales, instalación ó primas de localización, etc.), es claro que Capital Humano tiene una labor que desempeñar para lograr que el personal permanezca en la obra y se minimice la deserción laboral.

2.3.4. Desarrollar el equipo del proyecto.

Es el proceso que consiste en mejorar las competencias y la interacción de los miembros del equipo y el ambiente general del equipo, a fin de lograr un mejor desempeño en el proyecto. Buscar la estabilidad del personal es una tarea y preocupación permanente del gerente de proyecto. Una alta rotación del personal es un indicativo que algo no está funcionando bien y que hay que tomar medidas inmediatas para resolver el problema. Implementar planes de carrera para el personal calificado del proyecto crea compromiso y pertenencia, lo que redundará en estabilidad laboral del equipo directivo.

2.3.5. Dirigir el equipo del proyecto.

Es el proceso que consiste en realizar seguimiento a los miembros del equipo del proyecto, proporcionar retroalimentación, resolver problemas y gestionar cambios a fin de optimizar su desempeño. El gerente debe citar y dirigir reuniones periódicas con su equipo directivo, con agendas pre-establecidas y debidamente socializadas con los asistentes, para tratar los temas inherentes al desarrollo del contrato, determinar los problemas actuales y potenciales, asignar responsables y plazos para presentar informes, etc. De cada reunión se debe levantar un acta firmada por los asistentes donde consten los temas tratados y los compromisos adquiridos, para su seguimiento.

2.3.6. Distribuir información.

Es el proceso necesario para colocar la información relevante a disposición de los interesados con base en el plan establecido. Contratista e interesados deben tener acceso restringido por claves a toda la información documental que se genere en el desarrollo del contrato, mediante las facilidades informáticas disponibles. Soluciones basadas en “la nube” (“cloud computing”) ponen al alcance de muchos estas herramientas.

2.3.7. Gestionar las expectativas de los interesados.

Es el proceso que consiste en comunicarse y trabajar en conjunto con los interesados para satisfacer sus necesidades e identificar sus problemas para poder abordarlos con la debida anticipación. Hay interesados que pueden llegar a parar la ejecución de un proyecto si no se les presta la debida atención.

Un interesado estratégico durante la construcción y ejecución de las obras son las poblaciones cercanas a las obras. En esta fase de ejecución el gerente debe asignar los recursos idóneos y el presupuesto suficiente para el acercamiento con las comunidades del área de influencia del proyecto, mediante reuniones periódicas informativas, oficinas de atención a la comunidad, vinculación activa de la empresa a jornadas cívicas y educativas dirigidas a la población más vulnerable y desprotegida y que la involucren en el proyecto. Los planes de vinculación de la mano de obra calificada y no calificada deben dar prioridad a esta población circunvecina al proyecto.

2.3.8. Efectuar adquisiciones.

Una vez cerrados los acuerdos comerciales con los proveedores y definido y socializado el procedimiento de compras del proyecto, el equipo de compras recibe y gestiona las solicitudes de la obra, generalmente mediante un software comercial especializado tipo SAP, 1E ó similar que trabaje conectado con el software que controla el inventario de la obra. Deben seguirse estrictamente todos los pasos descritos en el procedimiento vigente para compras, dejando huella de cada paso surtido, de tal forma que cada caso que se quiera revisar cuente con la debida trazabilidad en el sistema. Es usual que las autorizaciones de compra en el sistema informático se den de acuerdo con el valor de la adquisición, las compras con mayor costo deben contar con la aprobación del gerente.

Para las ofertas mercantiles que regulan las adquisiciones de bienes y servicios mayores, es frecuente designar un profesional interventor del equipo directivo del proyecto para su control y fiscalización durante toda la duración del servicio y hasta su liquidación final.

2.4. GRUPO DE PROCESOS DE SEGUIMIENTO Y CONTROL

2.4.1. Supervisar y controlar el trabajo del proyecto.

Es el proceso que consiste en revisar, analizar y regular el avance a fin de cumplir con los objetivos de desempeño definidos en el Plan para la Dirección del Proyecto. Se desarrolla paralelamente a la ejecución y se nutre de datos que ésta le proporciona. Implica contar con recursos de una oficina técnica bien estructurada para realizar informes de estado, medición del avance y proyecciones. Los informes de desempeño proporcionan información sobre el rendimiento del proyecto respecto al alcance, cronograma, costo, recursos, calidad y riesgo.

2.4.2. Realizar el control integrado de cambios.

Es el proceso que consiste en revisar todas las solicitudes de cambio que normalmente se presentan durante la ejecución de las obras. El proceso aplica para aprobar los cambios a los entregables, a los activos de los procesos de la organización, a los documentos del proyecto y al Plan para la Dirección del proyecto. Toda modificación / ajuste a la documentación de línea – base aprobada en la etapa de planeamiento inicial debe registrarse con un formato adecuado y con las aprobaciones correspondiente, de tal forma que se pueda medir su impacto en el cronograma, en el presupuesto y en el alcance del contrato. Cada cambio debe estar debidamente documentado y archivado en el sistema de correspondencia del proyecto y frecuentemente puede servir de soporte para ajustes a nivel contractual, si la gravedad del cambio así lo amerita.

Formato 11: Solicitud de cambios

Espacio para el logo de la compañía, Unión temporal o consorcio ganador de la licitación.	SOLICITUD DE CAMBIO No. ...			Versión	
				Fecha:	
				Código del formato	
				Página 71 de ...	
CONTROL DE VERSIONES					
Versión	Realizada por	Revisado por	Aprobada por	Fecha	Motivo
NOMBRE DEL PROYECTO					
SOLICITANTES DEL CAMBIO					

TIPO DE CAMBIO REQUERIDO			
ACCIÓN CORRECTIVA		REPARACIÓN POR DEFECTO	
ACCIÓN PREVENTIVA		CAMBIO EN EL PLAN DE PROYECTO	
DEFINICIÓN DEL PROBLEMA O SITUACIÓN ACTUAL: definir el problema que se va a resolver, distinguiendo el problema de sus causas, y de sus consecuencias.			
DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL CAMBIO SOLICITADO: especificar con claridad el cambio solicitado, precisando el qué, quién, cómo, cuándo y dónde.			
RAZÓN POR LA QUE SE SOLICITA EL CAMBIO: especificar con claridad porque motivos o razones se solicita el cambio, porque motivos se elige este curso de acción y no otro alternativo, y qué sucedería si el cambio no se realiza.			
EFFECTOS EN EL PROYECTO			
EN EL CORTO PLAZO		EN EL LARGO PLAZO	
EFFECTOS EN OTROS PROYECTOS			
EFFECTOS EXTRA EMPRESARIALES EN CLIENTES, MERCADOS, PROVEEDORES, GOBIERNO, ETC.			
OBSERVACIONES Y COMENTARIOS ADICIONALES			
REVISIÓN DEL COMITÉ DE CONTROL DE CAMBIOS			
FECHA DE REVISIÓN			
EFFECTUADA POR			
RESULTADOS DE REVISIÓN (APROBADA/RECHAZADA)			
RESPONSABLE DE APLICAR/INFORMAR			
OBSERVACIONES ESPECIALES			

2.4.3. Verificar el alcance.

Es una obligación indelegable del gerente y del equipo directivo velar por la integridad del alcance del proyecto, muy especialmente durante la etapa de construcción, donde se confrontan las realidades de la ejecución con los previstos y supuestos de la licitación, del la etapa precontractual e internamente, contra la línea base definida para el contrato. Muy frecuentemente, ó mejor casi siempre, y muy específicamente en obras con alto contenido de geotecnia, se presentan condiciones imprevistas (denominadas en la jerga jurídico-legal de la industria

“imprevisto geológico”) que alteran los supuestos contractuales y alteran el alcance contratado. El gerente y su equipo técnico deben tener el seguimiento y conocimiento cercano y permanente de estos factores que normalmente afectan negativamente al contrato. Los cambios de condiciones que afecten el alcance del contrato deben documentarse apropiadamente como insumo básico para los ajustes de alcance que deben gestionarse y acordarse con el Cliente.

2.4.4. Controlar el alcance.

Es el proceso mediante el cual se da seguimiento al estado del alcance del proyecto y del producto, y se gestionan los cambios en la línea base del Alcance. Aplican las mismas observaciones del numeral anterior.

2.4.5. Controlar cronograma.

Es el proceso de seguimiento al avance del programa durante la ejecución y la gestión que debe efectuarse en la línea base del cronograma. El proyecto debe contar con un ingeniero experto en programación de obra que recopile y procese toda la información proveniente de la obra y mantenga informada a la gerencia y al equipo de dirección sobre el desarrollo del cronograma. No siempre es fácil medir el avance de una actividad con múltiples componentes, tales como excavaciones, soporte geotécnico, concretos y refuerzo, equipos electro-mecánicos, etc. Deben asignarse pesos porcentuales a cada actividad y generar un porcentaje representativo del avance de la actividad, que sea aceptable para el constructor y el supervisor. Es usual programar reuniones periódicas para la revisión del avance de la obra y del cronograma, de tal forma que se identifiquen a tiempo los atrasos y se tomen los correctivos.

Especial mención y atención debe prestarse al avance de las actividades de ruta crítica. Estas marcan la duración del contrato, la permanencia del contratista en la obra y consecuentemente, los costos indirectos del contrato. Desviaciones en la ruta crítica pueden implicar negociaciones, a veces difíciles, para la ampliación del plazo contractual de ejecución, que siempre finalmente significan algún sobrecosto para las partes. Es deber del equipo técnico mantener informada a la gerencia de este ítem y es deber de la gerencia asignar los recursos para la recuperación de los atrasos. Una vez identificado el atraso, sus causas y las posibles soluciones, se fijan metas y plazos de recuperación, se asignan los recursos y se continúa su estricto seguimiento. Si la situación contractual lo amerita, pueden considerarse opciones tecnológicas que reduzcan los plazos y permitan recuperar los atrasos, vgr., en la construcción de un gran puente que tuvo atraso en la cimentación de la pila crítica, se puede estudiar el cambio del sistema constructivo de las columnas eliminando la formaleta estática, sustituyéndola por formaleta deslizante, una tecnología que brinda rendimientos de avance hasta cinco veces mayores, que seguramente resultarán en recuperación del plazo perdido. Naturalmente, deben

gestionarse ante el Cliente los ajustes contractuales del alcance a que haya lugar, con las debidas justificaciones técnicas y contractuales.

Para actividades no críticas, se pueden optimizar siempre los recursos de obra, tanto humanos como materiales y hacer los ajustes que se requieran durante la construcción, siempre dentro de las holguras programáticas, sin permitir que se vuelvan críticas y que afecten el plazo de entrega. Continuidad y reutilización de recursos son conceptos que van de la mano con optimización y ahorro de costos.

2.4.6. Controlar los costos.

Es deber primordial e ineludible del gerente y del equipo de dirección la vigilancia permanente de los costos de ejecución y del mantenimiento del presupuesto de obra. Se deben asignar los recursos idóneos de Oficina Técnica para la recopilación de la información de costos que genere la ejecución y su procesamiento por medio de un software calificado que permita revisar su desarrollo durante la ejecución del contrato. Ideal en tiempo real, como el costoso y complejo SAP alemán, no siempre al alcance de todas las compañías, aún de las más grandes. El ingeniero de costos debe mantener permanentemente informado al equipo de dirección de las desviaciones del presupuesto que generen afectación al margen de utilidad esperado por los accionistas de la empresa constructora. En nuestra práctica, el presupuesto se actualiza cada año partiendo del costo real ejecutado hasta el 31 de diciembre mas la proyección de costos para las cantidades de obra faltantes para completar la obra. Es aconsejable y realista modificar el costo esperado basado en los resultados de trazabilidad del proyecto, lo que a menudo significa aceptar y asumir costos diferentes a los esperados inicialmente.

Para contar con información confiable, el proceso de control de costos debe arrancar con la correcta imputación de los costos a los centros de costos de la actividad analizada. Salarios, materiales de construcción retirados del almacén principal, equipos, gastos, etc., deben tener asignado un centro de costo que evite distorsiones en los análisis posteriores. Esta tarea de asignación normalmente es responsabilidad del ingeniero residente responsable del frente, que previamente debe ser capacitado en el tema.

El software debe producir los informes de Costo Real vs. Esperado para los ítems más representativos del contrato y su compilación para todo el contrato y los resultados presentados a la dirección en informes mensuales para análisis y gestión. Este análisis debe proporcionar información sólida a la gerencia para tomar las acciones internas y externas (legales y contractuales) que se requieran para mantener el Alcance esperado del contrato indemne.

2.4.7. Realizar control de Calidad.

La efectividad de los procedimientos definidos durante la fase de planeamiento inicial y los que resulten durante la ejecución debe medirse mediante indicadores adecuadamente diseñados y mantenidos (revisados y ajustados) y compararse con metas definidas por la gerencia ó los especialistas del equipo HSEQ asignado al proyecto. En sistemas integrados de gestión HSEQ los indicadores miden desempeño y gestión del proyecto en muchos aspectos como accidentalidad, ausentismo laboral, cuidado al medio ambiente y cumplimiento de compromisos internos y contractuales.

Para el tema específico de calidad, las firmas que poseen certificaciones ISO 9000 ó similares orientadas a la satisfacción del Cliente, deben tener su sistema de gestión de calidad bien mantenido y actualizado para atender las auditorías anuales de la entidad certificadora. Estas auditorías incluyen exhaustivas revisiones documentales en las áreas de compras, talento humano, administración, correspondencia, ejecución de la obra, entrevistas al cliente, etc.

2.4.8. Informar el desempeño.

Es el proceso de recopilación y distribución de información sobre el desempeño. Esto incluye informes de estado, medición del avance y proyecciones.

Una herramienta práctica para informar el desempeño es la gestión del Valor Ganado (EVM) el cual está basado en la comparación de los costos reales del proyecto contra costos planeados y trabajo terminado, El concepto es que cada entregable del proyecto tiene un costo planeado, que es su **Valor**, cuando el entregable se termina ese **Valor se gana para el proyecto**.

Para utilizar esta herramienta estos son los conceptos y formulas que hay que aplicar:

Valor planificado (PV): es el presupuesto autorizado asignado al trabajo que debe ejecutarse para completar una actividad o un componente de la estructura de desglose del trabajo. "Costo presupuestado del trabajo programado".

Costo Actual (AC): es el costo total en el que se ha incurrido realmente y que se ha registrado durante la ejecución del trabajo realizado para una actividad o componente de la estructura de desglose del trabajo. "Lo que ha gastado en realizar un trabajo"

Valor Ganado (EV): es el valor del trabajo completado expresado en términos del presupuesto aprobado asignado a dicho trabajo para una actividad del cronograma o un componente de la estructura de desglose del trabajo. "El costo presupuestado de lo realmente ejecutado"

Presupuesto hasta la conclusión (BAC): Es el presupuesto del proyecto.

Formulas e interpretaciones:

Nombre	Fórmula	Interpretación
Variación del Costo (CV)	EV-AC	Negativo es por encima del presupuesto. 😞 Positivo es por debajo del presupuesto. 😊
Variación del Cronograma	EV - PV	Negativo es retrasado respecto al cronograma. 😞 Positivo es adelantado respecto al cronograma. 😊
Índice del desempeño del costo (CPI)	EV ÷ AC	Es una medida del valor del trabajo completado, en comparación con el costo o avance reales del proyecto. Menor que uno, indica un sobrecosto. 😞 Mayor que uno, ahorro en el presupuesto. 😊
Índice del desempeño del cronograma (SPI)	EV ÷ PV	Medida del avance logrado en un proyecto en comparación con el avance planificado. Menor que uno, la cantidad de trabajo es inferior a la prevista. 😞 Mayor que uno, la cantidad de trabajo es superior a la prevista. 😊
Estimación a la conclusión (EAC)	BAC ÷ CPI	Cuanto se espera que cueste el proyecto total .
Estimación hasta la conclusión. (ETC)	EAC - AC	Cuanto más esperamos que cueste terminar el proyecto.
Variación a la conclusión (VAC)	BAC – EAC	Cuanto por encima o por debajo del presupuesto estaremos al final del proyecto.

Formato 12: Informe del desempeño del proyecto

Espacio para el logo de la compañía, Unión temporal o consorcio ganador de la licitación.	INFORME DEL DESEMPEÑO DEL PROYECTO	Versión
		Fecha:
		Código del formato
		Página 76 de ...

CONTROL DE VERSIONES					
Versión	Realizada por	Revisado por	Aprobada por	Fecha	Motivo

NOMBRE DEL PROYECTO

ESTADO ACTUAL DEL PROYECTO: como está el proyecto a la fecha de corte del periodo			
1.- SITUACIÓN DEL ALCANCE			
INDIC	FÓRMULA	CÁLCULO	RESULTAD
% AVANCE REAL	EV / BAC		
% AVANCE PLANIFICADO	PV / BAC		

2.- EFICIENCIA DEL CRONOGRAMA			
INDIC	FÓRMULA	CÁLCULO	RESULTAD
SV (VARIACIÓN DEL CRONOGRAMA)	EV - PV		
SPI (INDICE DE RENDIMIENTO DEL CRONOGRAMA)	EV / PV		
3.- EFICIENCIA DEL COSTO			
INDICADOR	FÓRMULA	CÁLCULO	RESULTAD
CV (VARIACIÓN DEL COSTO)	EV - AC		
CPI (INDICE DE RENDIMIENTO DEL COSTO)	EV / AC		
4.- CUMPLIMIENTO DE OBJETIVOS DE CALIDAD			

PRONÓSTICO: estimados del comportamiento futuro del proyecto.

PRONÓSTICO DEL COSTO			
INDICADOR	FÓRMULA	CÁLCULO	RESULTADO
Estimación a la conclusión (EAC)	$BAC \div CPI$		
Estimación hasta la conclusión. (ETC)	EAC-AC		
VAC (VARIANCE AT COMPLETION)	BAC - EAC		

PRONÓSTICO DEL TIEMPO	
EAC (DE TIEMPO)	
ETC (DE TIEMPO)	
VAC (DE TIEMPO LÍNEA BASE)	
FECHA DE FINALIZACIÓN PLANIFICADA	
FECHA DE FINALIZACIÓN PRONOSTICADA	

ESTADO ACTUAL DE PROBLEMAS Y RIESGOS

TRABAJO TERMINADO DURANTE EL PERIODO

TRABAJO A SER REALIZADO EN EL SIGUIENTE PERIODO

RESUMEN DE CAMBIOS APROBADOS DURANTE EL PERIODO

RESULTADOS DE ANÁLISIS DE VARIACIONES

OTRA INFORMACIÓN RELEVANTE PARA REVISIÓN Y DISCUSIÓN

2.4.9. Monitorear y controlar riesgos.

Es el proceso por el cual se implantan las acciones del Plan de Respuesta a Riesgos, se monitorean los riesgos identificados, se hace seguimiento a los riesgos residuales, se identifican nuevos riesgos y se evalúa la efectividad del proceso de gestión de riesgos a lo largo del proyecto, actualiza los Activos de los Procesos de la Organización, aporta lecciones aprendidas y actualiza plantillas y formatos propios del proceso.

Un buen monitoreo y control de riesgos provee información que ayuda a la toma de decisiones efectivas durante la ocurrencia de un riesgo. Mediante el monitoreo y control de riesgos se determina si:

- Las respuestas a riesgos han sido implementadas tal como se planearon
- Las acciones de respuesta a riesgos son tan efectivas como se esperaba, o si se requiere desarrollar nuevas respuestas
- Los supuestos del proyecto son aun válidos
- La exposición a riesgos ha cambiado desde su estado inicial, con análisis de tendencias
- Se siguen políticas y procedimientos apropiados
- Si han ocurrido o surgido riesgos que no habían sido previamente identificados.

Los insumos para el monitoreo y control de riesgos son:

- Plan de gestión de riesgos.
- Plan para la Dirección del Proyecto
- Plan de respuesta de riesgos
- Comunicaciones del proyecto.
- Identificación y análisis de riesgos adicionales.
- Cambios en el alcance

Información sobre desempeño:

- Estado de los entregables
- Avance del cronograma
- Costos incurridos

Las herramientas y técnicas empleadas para el monitoreo y control de riesgos son:

- Reevaluaciones de riesgos
- Auditorías a las respuestas de riesgos del proyecto
- Revisiones periódicas a los riesgos del proyecto
- *Análisis de Valor Ganado*. El Valor Ganado es usado para monitorear el diseño del proyecto completo con base en el plan de línea base. Los

resultados de este análisis pueden indicar la desviación del proyecto al completarlo, desde el punto de vista de objetivos de costos y programación.

- *Medición del desempeño técnico.* Análisis del comportamiento de las reservas económicas, mediante la cual se compara la cantidad de reservas para los riesgos restantes en un momento del proyecto, para determinar si los recursos son suficientes o no para su conclusión.

Las salidas del monitoreo y control de riesgos son las siguientes:

- Actualizaciones a:
 - Registro de riesgos
 - Activos de los procesos de la organización, ejemplo: listas de chequeo para identificación de riesgos.
 - Plan para la Dirección del Proyecto
 - Documentos del Proyecto
- Planes “Workaround”, que son respuestas no planeadas a riesgos emergentes que no fueron previamente identificados o fueron aceptados.
- Solicitudes de cambios al proyecto.

Formato 13: Informe de monitoreo de riesgos

Espacio para el logo de la compañía, Unión temporal o consorcio ganador de la licitación.	INFORME DE MONITOREO DE RIESGOS	Versión
		Fecha:
		Código del formato
		Página 79 de ...

CONTROL DE VERSIONES					
Versión	Realizada por	Revisado por	Aprobada por	Fecha	Motivo

NOMBRE DEL PROYECTO

RIESGOS ACTUALES POTENCIALES
REVISIÓN DE TRIGGERS PARA LOS RIESGOS IDENTIFICADOS INICIALMENTE
REVISIÓN Y CONFIRMACIÓN DE PROBABILIDAD E IMPACTO ESTIMADOS INICIALMENTE

REVISIÓN DE ADECUACIÓN DE RESPUESTAS PLANIFICADAS PARA LOS RIESGOS IDENTIFICADOS INICIALMENTE
REVISIÓN DE PLANES DE CONTINGENCIA PARA LOS RIESGOS IDENTIFICADOS INICIALMENTE
VERIFICACIÓN DE EJECUCIÓN DE RESPUESTAS PLANIFICADAS

2.4.10. Administrar las adquisiciones

Es el proceso que consiste en gestionar las relaciones de las adquisiciones, supervisar el desempeño del contrato, efectuar cambios y correcciones según sea necesario.

2.5. GRUPO DE PROCESOS DE CIERRE

2.5.1. Cerrar el proyecto o Fase

Es el proceso que consiste en finalizar todas las actividades de todos los Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos a fin de completar formalmente el proyecto o una fase del mismo.

Formato 14: Acta de aceptación de fase o etapa.

Espacio para el logo de la compañía, Unión temporal o consorcio ganador de la licitación.	ACTA DE ACEPTACIÓN DE FASE O ETAPA		Versión		
			Fecha:		
			Código del formato		
			Página 81 de ...		
CONTROL DE VERSIONES					
Versión	Realizada por	Revisado por	Aprobada por	Fecha	Motivo
NOMBRE DEL PROYECTO					
NOMBRE DEL CLIENTE					
DECLARACIÓN DE LA ACEPTACIÓN FORMAL					
OBSERVACIONES ADICIONALES					
ACEPTADO POR			DISTRIBUIDO Y ACEPTADO		
NOMBRE DEL CLIENTE O INTERVENTORIA	FECHA	NOMBRE DEL STAKEHOLDERS	FECHA		

Formato 15: Acta de aceptación del proyecto.

Espacio para el logo de la compañía, Unión temporal o consorcio ganador de la licitación.	ACTA DE ACEPTACIÓN DEL PROYECTO	Versión
		Fecha:
		Código del formato
		Página 82 de ...

CONTROL DE VERSIONES					
Versión	Realizada por	Revisado por	Aprobada por	Fecha	Motivo

NOMBRE DEL PROYECTO

NOMBRE DEL CLIENTE

DECLARACIÓN DE LA ACEPTACIÓN FORMAL

OBSERVACIONES ADICIONALES

ACEPTADO POR	
NOMBRE DEL CLIENTE	FECHA

Formato 16: Formato lecciones aprendidas

Espacio para el logo de la compañía, Unión temporal o consorcio ganador de la licitación.	LECCIONES APRENDIDAS	Versión
		Fecha:
		Código del formato
		Página 83 de ...

CONTROL DE VERSIONES					
Versión	Realizada por	Revisado por	Aprobada por	Fecha	Motivo

NOMBRE DEL PROYECTO

FASE	ENTREGABLE
TEMAS DE REFERENCIA	
1	
2	
3	

DESCRIPCIÓN DEL ENTREGABLE

DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

DESCRIPCIÓN DE LAS CAUSAS (ADJUNTAR DIAGRAMA DE ISHIKAWA)

ACCIONES CORRECTIVAS TOMADAS

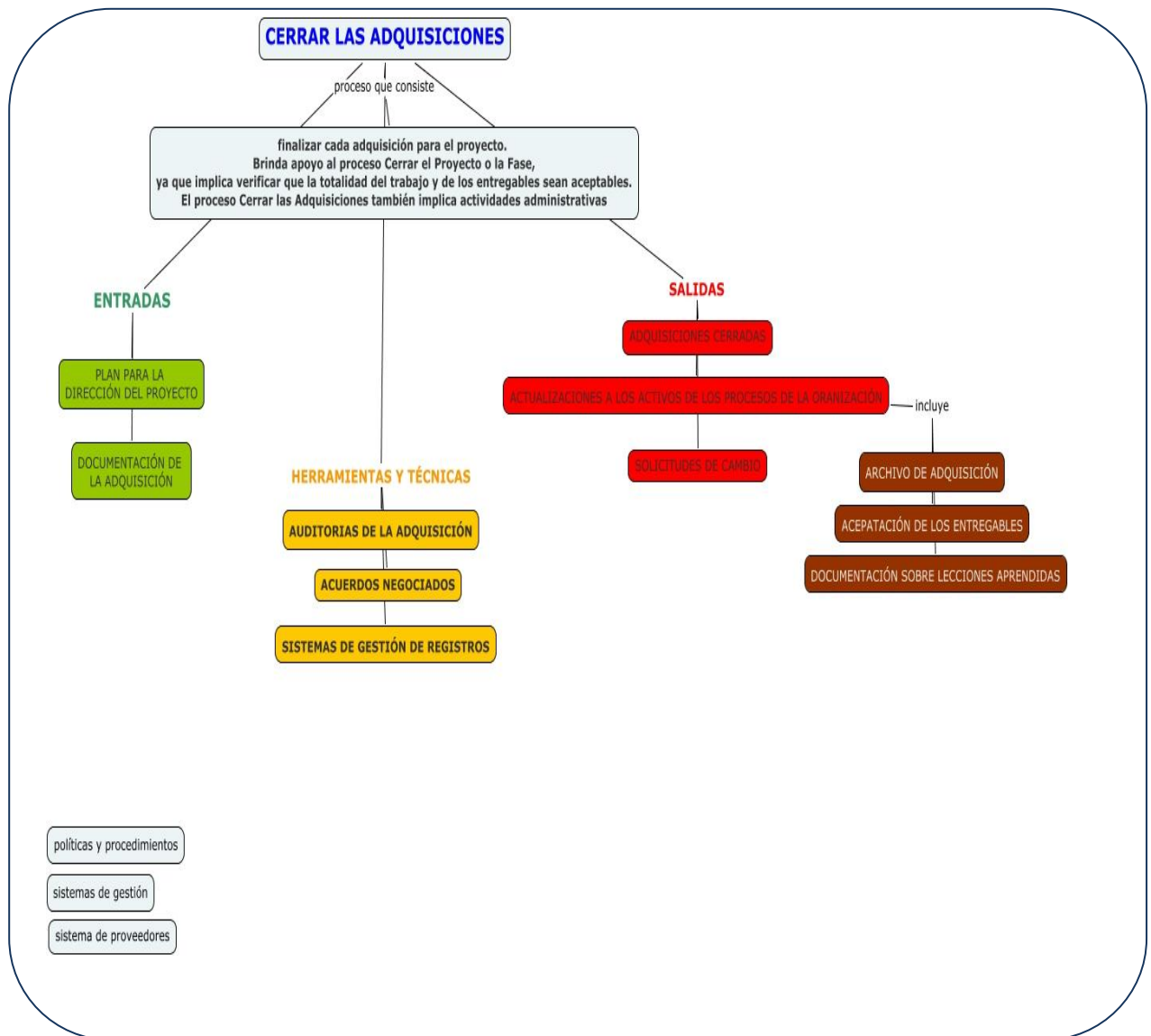
RAZONAMIENTO DETRÁS DE LAS ACCIONES

RESULTADOS OBTENIDOS

LECCIÓN APRENDIDA

2.5.2. Cerrar las adquisiciones

Es el proceso de finalizar cada adquisición para el proyecto. Brinda apoyo al proceso Cerrar el Proyecto ya que implica verificar que la totalidad del trabajo y de los entregables sean aceptables. También implica actividades administrativas, tales como finalizar reclamaciones abiertas, actualizar registros a fin de reflejar los resultados finales y archivar dicha información para su uso en el futuro.



políticas y procedimientos

sistemas de gestión

sistema de proveedores

3. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

3.1. Conclusiones.

- El estándar del *PMI*®, descrito muy metódica y sistemáticamente en la *Guía del PMBOK*®, es hoy día una herramienta esencial para la correcta administración de proyectos de todo tipo, con una aplicación práctica muy importante en proyectos de infraestructura y construcción. Al constituir una colección sistemática de buenas prácticas de gerencia, es altamente recomendable su adopción para una gestión exitosa de proyectos.
- Muestra al gerente de proyecto el paso-a-paso de su gestión en cada etapa ó fase del proyecto, con requisitos documentales y materiales claramente definidos para los procesos críticos que determinarán finalmente el éxito ó el fracaso del proyecto.
- La empresa constructora que posee su propio sistema de gestión de proyectos, puede iniciar procesos internos de ajuste y alineamiento para cumplir este estándar, sin necesidad de abandonar completamente su sistema propio de administrar sus obras. La gerencia y el equipo directivo deben liderar, apoyar y supervisar este proceso de migración interno.
- Tanto la *Guía del PMBOK*® como su correspondiente extensión para proyectos de construcción es un texto de obligatoria consulta y seguimiento para gerentes de proyecto, y muy especialmente para ingenieros civiles con responsabilidad directiva y ejecutiva, pero sin experiencia en administración de obras de infraestructura. Enfrentarse a la responsabilidad de dirigir un proyecto sin un plan concreto y con el desconocimiento de los aspectos claves a gestionar, es la ruta más fácil al fracaso personal y profesional.
- Al ingresar a la Especialización en Gerencia de Proyectos de Construcción de la UIS, se buscaba un sistema gerencial estructurado que reemplazara el “sentido común” ó el “olfato” para la dirección de proyectos, ahora se tiene la certeza de que la Especialización se está enrutando por el camino correcto. Cambiar todo de un momento a otro es muy difícil, pero la voluntad de cambio debe ser firme y persistente.
- Es deber y meta del gerente profundizar el alineamiento del sistema empresarial de dirección de proyectos con este estándar. Felizmente, este objetivo ahora lo comparte la Alta Dirección de la empresa, que ha tomado esta experiencia como semilla para su implementación en los proyectos y en la administración propia de la compañía. Esto es un gran logro para nosotros que justifica el esfuerzo realizado.

3.2. Recomendaciones.

El proceso de adecuación de los procedimientos y procesos internos de cualquier compañía, bien sea que estén normalizados en un Sistema de Gestión Integral, o que sean parte de la cultura de la organización de manera informal, se debe considerar como la base del desarrollo de cualquier metodología de gestión de proyectos alineada con el estándar de la *Guía del PMBOK®*, del *PMI®*. Esta migración al estándar se considera técnicamente factible y organizacionalmente beneficiosa.

En este proceso es necesario lograr tres tipos de objetivos, que apuntan a:

- Aprender un adecuado conjunto de conocimientos, herramientas y técnicas propios de los procesos de la dirección de proyectos y que pertenecen al conjunto universal de conocimientos para tal fin.
- Desarrollar habilidades y destrezas en la correcta aplicación de estos conocimientos, herramientas y técnicas a las actividades propias de un proyecto.
- Crear y sostener en la cultura de la organización el concepto de valoración y comprensión de que lo anteriormente logrado es de suma utilidad, disminuye el esfuerzo, y hace más efectiva la gestión de proyectos.

Sin el logro de objetivos referidos a este último tipo, los resultados logrados derivados de los dos primeros serían inútiles.

BIBLIOGRAFIA

- Cleland David I., Ireland Lewis R. Manual Portátil del Administrador de Proyectos. 2000. México: McGraw-Hill Interamericana Editores. 2001.
- Cleland, David y KING, William. Systems Analysis and Project Management. MacGraw Hill. 2000.
- Chamoun, Yamal. Administración Profesional de Proyectos: La guía. México: McGraw-Hill Interamericana Editores, 2005.
- Gido Jack, Clements James P. Administración Exitosa de Proyectos. Segunda Edición. México: Internacional Thomson Editors, 2003.
- Kerzner Harold. Project Management: A systems approach to planning, scheduling, and controlling. Novena Edición. Nueva York, USA: John Wiley & Sons, 2005.
- Project Management Institute. Guía de los Fundamentos de la Dirección de Proyectos, (Guía del PMBOK®), Cuarta Edición. Pennsylvania, USA: PMI Publications, 2008.
- Randolp´H Alan y Posner Barry. GERENCIA DE PROYECTOS. Cómo dirigir exitosamente equipos de trabajo. McGrawHill. Bogotá 1998.
- Mulcahy, Rita. Preparación para el examen PMP®, Séptima Edición. Estados Unidos. RMC Publications, Inc. 2011.