



UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL NORTE

FACULTAD DE CIENCIAS DE INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN

Departamento de Gestión de la Construcción

Diseño de un Modelo de Control y Seguimiento del Plazo, Costo y Alcance en Base a la Gestión del Valor Ganado, en una Empresa Prestadora de Servicios a la Gran Minería"

Tesis para optar al grado de Magíster en Gestión Integral de Proyectos

FERNANDA EVELYN RIELOFF PALMA

Profesor Tutor: Juan Huidobro Arabia, Ingeniero Constructor
Magíster en Gestión Integral de Proyectos

Antofagasta, Chile

2016

ÍNDICE DE CONTENIDO

	Página
CAPÍTULO I	
INTRODUCCION.....	1
1.1. Fundamentos.....	1
1.2. Análisis científico.....	2
1.2.1. Área título de la investigación.....	2
1.3. Problema de la investigación.....	3
1.3.1. Planteamiento del problema.....	3
1.3.2. Formulación del problema.....	5
1.3.3. Sistematización del problema.....	5
1.4. Objetivos generales y específicos.....	6
1.4.1. Objetivos generales.....	6
1.4.2. Objetivos específicos.....	6
1.5. Justificación de la investigación.....	7
1.6. Marco de referencia.....	7
1.6.1. Cuadro sinóptico de las teorías empleadas.....	7
1.6.2. Literatura influyente en la investigación.....	7
1.7. Marco histórico.....	8
1.7.1. Teoría de la administración de proyectos.....	8
1.7.2. Ciclo de vida del proyecto.....	9
1.7.3. Gestión del alcance.....	9
1.7.4. Gestión de costos.....	9
1.7.5. Gestión de tiempos.....	10
1.7.6. Gestión del riesgo.....	10
1.7.7. Madurez en la dirección de proyectos de una organización.....	10
1.7.8. Triple restricción.....	10

	Página
1.7.9. Metodología del valor ganado.....	11
1.7.10. Modelo de madurez de Harold Kerzner.....	11
1.8. Hipótesis.....	11
1.8.1. Hipótesis de primer grado.....	11
1.8.2. Hipótesis de segundo grado.....	12
1.9. Metodología de la investigación.....	12
1.9.1. Aspectos metodológicos de la investigación.....	12
1.10. Descripción de los capítulos.....	12
1.11. Aportes del estudio.....	13
CAPÍTULO II	14
MARCO TEÓRICO.....	
2.1. Introducción.....	14
2.2. Marco Conceptual.....	14
2.3. Marco Teórico.	15
2.3.1 Teoría de la administración de proyectos.....	16
2.3.2 Ciclo de Vida del Proyecto.....	17
2.3.3 Gestión del Alcance.....	18
2.3.4 Gestión del Tiempo del proyecto.....	19
2.3.5 Gestión del Costo.....	20
2.3.6 Gestión del Riesgo del proyecto.....	21
2.3.7 La Triple restricción.....	22
2.3.8 Modelo Harold Kerzner.....	22
2.4. Metodología del valor ganado.....	24
2.4.1 Reseña histórica.....	24
2.4.2 El Valor Ganado.....	26
2.4.3 Componentes del valor ganado.....	28
2.4.4 Indicadores.....	28

	Página
2.4.5 Proyecciones.....	30
2.5 Programación ganada.....	32
2.6 Lecciones Aprendidas.....	35

CAPÍTULO III

DEFINICIÓN Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN EMPÍRICA..... 38

3.1. Introducción.....	38
3.2. Definición y diseño de la investigación.....	39
3.2.1. El protocolo del estudio del caso.....	40
3.2.2. Introducción al estudio del caso y propósitos del protocolo.....	42
3.2.3 Estructura teórica para el estudio empírico.....	47
3.2.4 Carta de Introducción.....	47
3.2.5 Razones para la selección de los sitios.....	49
3.2.6 Procedimientos de Campo.....	51
3.3. Reporte del Estudio del Caso.....	59

CAPÍTULO IV

DESARROLLO DEL ESTUDIO EMPÍRICO..... 61

4.1. Introducción.....	61
4.2. Antecedentes de la Organización.....	62
4.2.1. Historia de la empresa.....	62
4.2.2. Cultura Organizacional.....	62
4.2.3. Tipo de Estructura Organizacional.....	62
4.2.4. Seguimiento y Control de Proyectos	63
4.3. Análisis de los Resultados	65

	Página
4.3.1. Factor 1 Madurez en gestión de proyectos de la Organización.....	67
4.3.2. Factor 2 Definición del Alcance WBS y el OBS.....	72
4.3.3 Factor 3 Línea Base de acuerdo al Cronograma.....	76
4.3.4 Factor 4 Línea Base de acuerdo al Costo Estimado.....	80
4.3.5 Factor 5 Planeación y Control de Riesgos.....	84
4.3.6 Factor 6 Análisis de las variables e indicadores del Valor Ganado.....	88
4.3.7 Factor 7 Lecciones Aprendidas.....	91
4.4. Conclusión.....	92

CAPÍTULO V

ENTREGABLES DE LA INVESTIGACIÓN.....	94
5.1 Introducción.....	94
5.2 Procesos y Procedimientos para la Administración de proyecto.....	94
5.3 Proceso de Planificación.....	95
5.3.1 Desarrollar el Plan de gestión del proyecto.....	96
5.3.2 Gestión del Alcance.....	96
5.3.3 Gestión del Tiempo.....	97
5.3.4 Gestión de Costo.....	98
5.3.5 Gestión de Riesgo.....	99
5.4 Proceso de Ejecución.....	100
5.4.1 Proceso de seguimiento y control.....	103

	Página
5.4.2 Control integrado de los Cambios.....	103
5.4.3 Control del Alcance.....	104
5.4.4 Control de Cronograma.....	104
5.4.5 Control de Costos.....	106
5.4.6 Control de los Riesgos.....	110
5.4.7 Informar Rendimiento.....	112
5.5 Conclusión.....	118
CAPÍTULO VI	
CONCLUSIONES.....	121
6.1. Introducción.....	121
6.2. Respecto al cumplimiento de las hipótesis y objetivos de la Investigación.....	121
6.3. Respecto al Marco Teórico.....	124
6.4. Respecto a la metodología empleada.....	125
Respecto a la importancia del tema y las futuras nuevas	126
6.4 líneas de investigación.....	
BIBLIOGRAFIA.....	128

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura	Página
1.1. Cuadro sinóptico.....	7
2.1. Resumen Marco teórico.....	15
2.2. Correspondencia entre grupos de procesos y áreas de conocimiento de la dirección de proyectos	16
2.3 Fases del Ciclo de vida de un proyecto.....	17
2.4 Nivel de interacción de las fases del ciclo de vida.....	17
2.5 Niveles de madurez de la gerencia de proyecto.....	23
2.6 El DoD continúa reconociendo el uso de EVMS de acuerdo a las pautas en ANSI/EIA-748.....	25
2.7 Análisis de EVM.....	27
2.8 Variables de Análisis de EVM.....	29
2.9 Variables de Análisis de EVM y proyecciones.....	31
2.10 Variables de Análisis de EVM definición.....	31
2.11 Concepto de programación ganada (ES).....	33
2.12 Determinación de la programación ganada.....	34
3.1 Definición y Diseño de la investigación.....	40
3.2 Formato de Protocolo para cada caso de la Investigación.	41
3.3 Carta de Introducción.....	48
3.4 Diseño básico del Estudio del Caso.....	49
3.5 Datos de los sitios en el marco del caso.....	51
Encuesta Directores de Proyectos empresas	58
3.6 constructoras, clientes, gerentes de construcción y departamento de Gestión.....	
3.7 Entrevista con Directores de Proyecto.....	59
3.8 Relación de los Reportes en la investigación.....	60

Figura	Página
4.1 Interés de la organización en el gerenciamiento de proyectos.....	67
Grado de Utilización de la organización en el gerenciamiento de proyectos.....	68
4.2 Grado de Utilización del Procedimiento para controlar un proyecto.....	69
4.3 Grado de Utilización de los sistemas de la empresa.....	71
4.4 Grado de Interés de los sistemas de la empresa.....	71
4.5 Grado de Utilización del Alcance.....	73
4.6 Grado de Interés del Alcance.....	74
4.7 Grado de Utilización del Control del Alcance.....	75
4.8 Grado de Interés del Control del Alcance.....	76
4.9 Existe Control de Plazos.....	77
4.10 Grado de Interés del Cronograma.....	79
4.11 Grado de Utilización de Cronograma.....	80
4.12 Existe Control de Costos.....	81
4.13 Grado de Utilización de Análisis Costos.....	83
4.14 Grado de Interés de Análisis Costos.....	83
4.15 Existe Control de Riesgos.....	85
4.16 Grado de Utilización de Gestión de Riesgo.....	87
4.17 Grado de Interés de Gestión de Riesgo.....	87
4.18 Grado de Interés de la administración del valor ganado....	90
5.1 Planificación Modelo de control.....	95
5.2 Flujograma de Gestión del alcance del modelo Propuesto	96
5.3 Flujograma de Gestión del Tiempo del modelo Propuesto	97
5.4 Flujograma de Gestión de Costo del modelo Propuesto..	99
5.5 Seguimiento y control del modelo.....	102
5.6 Informe de control de Obra, mostrando el estado del proyecto.....	105

Figura	Página
Informe de control de Obra, mostrando cronograma programado del proyecto.....	105
5.7	
Informe de control de Obra, mostrando cronograma Real del proyecto.....	106
5.8	
Informe de control de Obra, mostrando el resumen de la curva S programada vs la real del proyecto con incidencias.....	106
5.9	
Informe de control de Obra, mostrando el valor ganado por actividad del proyecto.....	107
5.10	
Informe de control de Obra, mostrando los indicadores del valor ganado para su diagnóstico y pronóstico.....	107
5.11	
Resumen del valor ganado en los controles del proyecto..	108
5.12	
Resumen de los indicadores valor ganado en los controles del proyecto.....	108
5.13	
ES Calculator V1b.....	109
5.14	
Resumen de los indicadores de la programación ganada en los controles del proyecto.....	109
5.15	
Relación entre los indicadores del valor ganado y la gestión de riesgos.....	110
5.16	
Integración de la gestión de riesgos y el valor ganado....	111
5.17	
Planilla del registro de los riesgos del proyecto.....	112
5.18	
Flujograma funciones de supervisores en la toma de rendimientos.....	112
5.19	
Bitácora diaria de actividades.....	113
5.20	
Rendimiento diario de actividades.....	114
5.21	
Planilla programa a mediano plazo.....	115
5.22	
Planilla programa a corto plazo.....	115
5.23	
Planilla de seguimiento y control.....	116
5.24	
Acta de asistencia a reunión.....	116
5.25	
Tablero de control Proyecto.....	118
5.26	

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla	Página
4.1. Encuestados según su unidad de análisis	66
4.2. Resultados de Pregunta N°1 Factor de Madurez en gestión de proyectos de la organización.....	67
4.3. Resultados de Pregunta N°2 Factor de Madurez en gestión de proyectos de la organización	69
Resultados de Pregunta N°3 Factor de Madurez en gestión de proyectos de la organización.....	70
4.4. Resultados de Pregunta N°1 Factor de Definición del alcance WBS y el OBS.....	73
4.5. Resultados de Pregunta N°2 Factor de Definición del alcance WBS y el OBS.....	75
4.6. Resultados de Pregunta N°1 Línea Base de acuerdo al Cronograma.....	77
4.7. Resultados de Pregunta N°2 Línea Base de acuerdo al Cronograma.....	79
4.8. Resultados de Pregunta N°1 Línea Base de acuerdo al Costo Estimado.....	81
4.9. Resultados de Pregunta N°2 Línea Base de acuerdo al Costo Estimado.....	83
4.10. Resultados de Pregunta N°1 Planeación y Control de Riesgos.....	85
4.11. Resultados de Pregunta N°2 Planeación y Control de Riesgos.....	86
4.12. Resultados de Pregunta N°1 Utilización Valor Ganado....	89
4.14. Resultados de Pregunta N°2 Utilización Valor Ganado....	89

RESUMEN

En las últimas décadas la industria minera ha experimentado una fuerte expansión lo cual ha hecho que sea uno de los principales pilares del crecimiento económico y social de Chile. Esto ha generado oportunidades para que las empresas puedan prestar sus servicios en el aspecto de proyectos de construcción. Esto hace que las organizaciones deban ir satisfaciendo con más eficiencia las necesidades de los clientes para ser más competitivos en este mercado.

La administración de proyectos es fundamental para poder conseguir los logros de los objetivos y poder satisfacer al cliente es por esto que es de vital importancia poder tener un modelo de control en la organización. La presente investigación empírica se respaldará en el método del caso descriptivo, ya que se someterán a un trabajo de campo las hipótesis generales y las proposiciones generadas a partir de diversas teorías.

El presente estudio, posee objetivos relevantes respecto de mejorar la competitividad de las empresas constructoras que prestan servicio a la minería. Controlar los proyectos con la administración del valor ganado, lo que nos va a permitir medir el desempeño durante el horizonte del proyecto y controlar de forma simultánea el alcance, el costo y el plazo, generando un modelo que sirva como un estándar en la organización para mejorar el éxito de los proyectos y mejorar el desempeño de estos, generando alertas en el control y toma de decisiones oportunas.

La investigación realizada nos lleva al resultado de un diseño de modelo de control en alcance, plazo y costo aplicado la administración del valor ganado. El diseño de este modelo.

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1.1. FUNDAMENTOS

En las últimas décadas, la industria minera en Chile ha experimentado una fuerte expansión llegando a convertirse en uno de los grandes pilares del crecimiento económico y social de nuestro país. Lo cual ha abierto un nicho de oportunidades para las empresas que prestan servicios a la gran minería en el aspecto proyectos de construcción. Lo que ha hecho que las empresas del rubro deban ser más competitivas, tanto en la planificación, ejecución, seguimiento, control y cierre de sus proyectos. Esto implica satisfacer con eficiencia las necesidades de los clientes.

Las empresas necesitan poder cumplir con sus objetivos estratégicos y así poder generar proyectos exitosos para poder ser competitivas en el mercado. Es por esto, que es de gran importancia el seguimiento y control de las tres variables fundamentales de los proyectos. Es sabido que en los proyectos surgen frecuentes cambios de alcance y de calidad, en el programa de ejecución y en los costos que forman el presupuesto. Por lo tanto todo proyecto está limitado por esas tres variables que están permanentemente en equilibrio. Cada vez que una de ellas cambia, las otras dos también lo hacen, buscando un equilibrio natural.

El estudio está enfocado en organizaciones que tengan un control deficiente que no generen alertas para poder tomar medidas correctivas a tiempo. Para empresas que no está cumpliendo con los objetivos y está teniendo deficientes rendimientos en los proyectos. Lo cual se produce porque existen estándares deficientes para la administración de proyectos, en base a procedimientos y metodología de control, que no están muy bien definidas.

Es por lo anterior que se considera de gran importancia el comenzar identificando las prácticas que se utilizan actualmente para el desarrollo de proyectos, lo que nos va a permitir identificar las oportunidades de mejora de las empresas, además el poder establecer procesos y procedimientos en el seguimiento y control de los proyectos en base a la técnica del valor ganado. Esto ayudará a las empresas a ser más competitiva, a cumplir los objetivos del proyecto y mejorar la rentabilidad de la empresa.

En consideración a lo anterior, el siguiente estudio propone diseñar un modelo que permita gestionar y controlar mejor los proyectos, enfocándose principalmente en el control de proyecto en base a la metodología del valor ganado, integrando las tres variables fundamentales de cualquier proyecto: G. Costo, G. Plazo y G. Alcance. En el ciclo de vida del proyecto enfocado en la ejecución del trabajo. Que sirva para mejorar los indicadores, la productividad, el cumplimiento de los objetivos de los proyectos y capitalizar la experiencia.

La investigación se realizara en una empresa constructora de la región de Antofagasta, que presta servicio en el mercado de las minerías de la región.

1.2. ANÁLISIS CIENTÍFICO

1.2.1. Área y Título de la Investigación

El área donde se desarrolla la tesis es la “Gestión de Plazos, Costo y Riesgos” específicamente el área de gestión de plazos y costos, donde se profundizará, más en el área de plazos, costo y Alcance; y la sub-área de “Metodología del valor ganado”. El título de la investigación es: “Diseño de un modelo de un Control y Seguimiento en Plazo, Costo y Alcance, para empresa prestadora de servicios a la gran minería”.

El entregable: Sera un modelo de control del plazo, costo y alcance en base a procedimiento de control para proyectos basado en el Valor ganado con

apoyo de un ERP, este procedimiento tendrá planillas de control dará rúbricas claras a la empresa a tener un proceso sistematizado e integrado en el control de los futuros proyectos.

1.3. PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN

1.3.1 Planteamiento del Problema

❖ Síntomas:

- Rendimiento promedio de los proyectos es deficiente.
- Siempre se parece estar faltos de recursos, tiempo y presupuesto.
- No cumplimiento de los objetivos de los proyectos.
- Existe un desconocimiento de las responsabilidades de los miembros del equipo para el control de proyecto y una deficiente comunicación.
- Descontrol de proyecto en costo y plazos.
- Nuevos problemas siguen apareciendo agobiando al equipo de proyecto, quienes se encuentran continuamente en el rol de apagar el fuego.
- Sobre costos en proyectos y plazos no cumplidos.
- ERP poco idóneos para el control del proyecto.

❖ Causas:

- El control es deficiente se controla por separado y no se integra las tres variables fundamentales, no existen rubricas claras con sus responsables.
- Malos estudios de propuestas, falta de control.
- Falta de un control que genere alertas para poder tomar decisiones a tiempo.
- Falta de un diagrama de proceso que especifique los roles y funciones de cada miembro del equipo.

- Existe la necesidad de establecer un procedimiento de control de costos, plazos y alcance.
 - Falta de un control más proactivo que genere alertas para poder tomar acción antes de que se generen los fuegos.
 - Existe ERP poco idóneos para el control del proyecto.
- ❖ **Pronóstico:**
- La Empresa no está cumpliendo con los objetivos y está teniendo deficientes rendimientos en los proyectos. Esto se produce porque existen estándares deficientes para la administración de proyectos, en base a procedimientos y metodología de control, que no están muy bien definidas. No integra las tres variables fundamentales, el plazo, el costo, y el alcance. Y su control no genera alertas para poder tomar acciones correctivas a tiempo durante la ejecución de proyectos, lo que la está volviendo a la empresa poco competitiva en el mercado.
- ❖ **Control al Pronóstico:**
- Controlar los proyectos con la administración del valor ganado nos va a permitir medir el desempeño durante el horizonte del proyecto y controlar de forma simultanea el alcance, el costo y el plazo, generando un modelo que sirva como un estándar en la organización para mejorar el éxito de los proyectos y mejorar el desempeño de estos, generando alertas en el control y toma de decisiones oportunas. Estos controles se deben realizar en forma semanal y quincenal incluyendo las acciones preventivas y el seguimiento de estas.
- ❖ **Síntesis del problema:**
- La empresa no está siendo competitiva ya que los proyectos están siendo deficientes en sus desempeños, por consiguiente

será necesario diseñar un modelo de control de los proyectos con la administración del valor ganado, lo que nos permitirá controlar el plazo, el costo y el alcance de los proyectos. Dándole a la organización un estándar y una metodología para poder conseguir el éxito de los proyectos en base a algo pragmático. La única manera de concluir en forma exitosa los proyectos, es realizar un acucioso control. Difundiendo el uso de la administración del valor ganado por los beneficios que aporta en la gestión de proyectos.

1.3.2. Formulación del Problema

- ¿Cómo generar un diseño de control de proyecto con la aplicación de la administración del Valor ganado, en una empresa constructora dirigida a la minería?.

1.3.3. Sistematización del Problema

- ¿Cómo formular un diseño de control de proyecto con la aplicación de la técnica del Valor ganado?
- ¿Cómo definir las responsabilidades de los involucrados del proyecto en el proceso de diseño del control?
- ¿Por qué es necesario realizar un Control integrando las tres variables Fundamentales de un Proyecto?
- ¿Cómo identificar las alertas en el proyecto?
- ¿Cómo evaluar los indicadores de desempeño del valor ganado?
- ¿Es posible tener lesiones aprendidas y que sean transversales a la organización?
- ¿Cómo identificar las herramientas y técnicas más relevantes de la gestión de costo y plazo?

1.4. OBJETIVOS GENERALES Y ESPECÍFICOS

1.4.1. Objetivos Generales

Formular un Diseño para el Control de Proyectos, aplicando la administración del valor ganado en empresas enfocadas a construir en la minería.

1.4.2 Objetivos Específicos

- Desarrollar una propuesta de un modelo de control en base a proceso y procedimientos para el control de proyectos aplicando la administración del valor ganado.
- Definir la estructura organizativa del control y mantenimiento de la metodología del control de proyectos. Diseñando un flujograma de proceso con las funcionalidades de cada involucrado.
- Cumplir con los objetivos estratégicos del proyecto y la empresa, mejora el control del rendimiento en los proyectos y a su vez los objetivos de rentabilidad de la empresa.
- Definir como se medirá el desempeño del proyecto y realizar comparación con la línea base de desempeño, identificar las variaciones con respecto al plan y poder tomar acciones correctivas cuando sea necesario.
- Evaluar las implicaciones de los indicadores de desempeño del valor ganado, y su impacto en la probabilidad de terminar un proyecto dentro de los criterios de éxito del mismo.
- Capitalización de la experiencia de los proyectos para la mejora continua
- Analizando las áreas de conocimiento del PMBOK identificaremos para cada proceso, y según nuestra realidad las herramientas y técnicas necesarias a utilizar.

1.5. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

Los resultados de la investigación tendrán un Diseño de un Modelo de control para una empresa constructora, basado en la administración del valor ganado en los diferentes proyectos, lo que nos permitirá lograr los objetivos de los proyectos, de la empresa mejorando la rentabilidad y posicionando como competitiva a la empresa en el mercado.

1.6. MARCO DE REFERENCIA

1.6.1. Cuadro sinóptico de las teorías empleadas

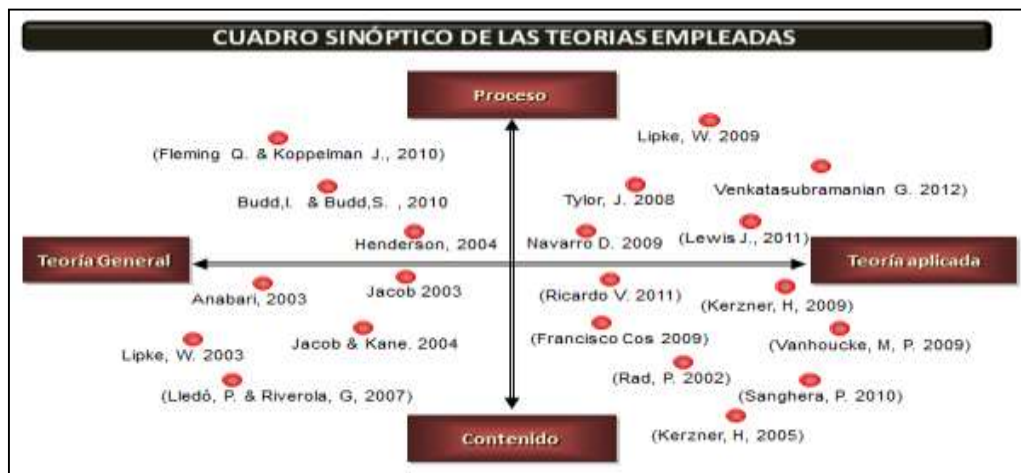


Figura 1.1 Cuadro sinóptico
(Elaboración propia)

1.6.2. Literatura Influyente en la Investigación

❖ Tesis Consultadas:

- Tesis 1: Sistema De Control De Gestión Basado en la Técnica del Valor Ganado: Presentación De Un Nuevo Estimador De Tiempo De Término De Proyectos José E. Contreras C. 2007, Universidad de Chile.

- Tesis 2: Valoración de la aplicación del método del valor ganado a Proyectos Industriales. José Manuel Granda Gutiérrez, 2012. Universidad de Oviedo.
- Tesis 3: Aplicación del Método de valor ganado para el control de gestión de proyectos de diseño de arquitectura, 2013. Luis Loyola Navarro, Universidad Católica del Norte.
- Tesis 4: (Análisis de la programación y control de costos a través de software Primavera Project Management) Marcela Paz del Rio Cornejo. 2008, Universidad Católica del norte.

❖ **Otras Fuentes Consultadas:**

- Fuente 1: Gestión de Valor Ganado EVM para Control de Proyectos© Project Charter S.A. - 2011 - www.projectcharter.com Jorge Alsina, PMP,
- Fuente 2: Valor Ganado Basado en Resultados Un Nuevo Enfoque para Gerenciar Proyectos ©2013 INEXERTUS, Inc.
- Fuente 3: Cómo convertir el Valor Ganado en un reloj del proyecto, Diego Navarrete, Project Management Institute Valencia Spain Chapter, 2012.
- Fuente 4: Nueva metodología de estimación de la duración del proyecto en base a métrica del valor ganado, Francisco Javier de Cos Juez, 2010 Madrid.
- Fuente 5: Planificación e implementación de un sistema de valor ganado integrando gestión de riesgo en un proyecto de distribución de gas, José Moro Melón marzo 2013. PMI.

1.7. MARCO TEÓRICO

1.7.1. Teoría de la Administración de proyectos

Se basa en la aplicación de la guía del Cuerpo de Conocimientos de la Gestión del Proyecto (PMBOK – Project Management Body Of

Knowledge), el cual es un estándar reconocido internacionalmente para la administración de proyectos desarrollado por el Project Management Institute (PMI). Generalmente reconocido significa que los conocimientos descritos en el estándar son aplicables a la mayoría de los proyectos, la mayor parte del tiempo, existiendo un consenso de su valor y utilidad. Y buena práctica porque al aplicar el estándar, se pueden mejorar las oportunidades de éxito de los proyectos.

Administrar un proyecto involucra la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas para alcanzar los requerimientos del proyecto.

1.7.2. Ciclo de Vida del Proyecto

Los proyectos varían en complejidad, por lo que se dividen en distintas fases, con el fin de hacer más eficiente su administración y el control. Los ciclos de vida marcan las fases de diferenciación del gerenciamiento, ya que permite establecer.

1.7.3. Gestión del Alcance

Incluye los procesos requeridos para garantizar que el proyecto incluya todo (y únicamente) el trabajo requerido para complementarlo con éxito. (Guía PMBOK, 2013).

1.7.4. Gestión de Costos

Incluye los procesos involucrados en estimar, presupuestar y controlar los costos de modo que se complete el proyecto dentro del presupuesto aprobado. (Guía PMBOK, 2013).

1.7.5. Gestión de Tiempos

Incluye los procesos requeridos para gestionar la conclusión a tiempo de un proyecto. (Guía PMBOK, 2013).

1.7.6. Gestión del Riesgo

Incluye los procesos para llevar a cabo la planificación de la gestión de riesgos, así como la identificación, análisis, planificación de respuesta y control de riesgos de un proyecto. (Guía PMBOK, 2013).

1.7.7. Madurez en la Dirección de proyectos de una organización

El nivel de capacidad de una organización para producir los resultados estratégicos deseados de un modo predecible, controlable y confiable. (Guía PMBOK, 2013).

1.7.8. Triple Restricción

El rendimiento, costo y tiempo del proyecto son restricciones que marcan la gestión de los recursos del proyecto. La combinación de estos tres factores da lugar a la triple restricción que debe ser monitoreada durante el ciclo de vida del proyecto. La gestión de la triple restricción es una de las tareas mandatorias del Gerente del Proyecto, ya que se relaciona con los objetivos estratégicos más relevantes de una organización, tal como lo plantea Kerzner, H. (2009, p. 718) en la Figura.

El control del costo se relaciona con la posición de mercado, el control del tiempo con la reputación de la empresa, y el control del rendimiento con los objetivos establecidos de rentabilidad.

1.7.9. Metodología del Valor Ganado

La técnica de Valor Ganado es una interrelación tridimensional entre lo planeado, el trabajo efectivamente realizado y los costos reales incurridos en el proyecto.

Las tres herramientas que alimentan el valor ganado son WBS, cronograma y presupuesto del proyecto, en donde se integran tres variables fundamentales Alcance, tiempo y costo. Eso nos genera los puntos del control con una línea base definida. El análisis del Valor ganado, consiste en variables, índices de desempeño, análisis probabilístico, lo que generan alertas en los proyectos que están en ejecución para poder tomar las medidas correctivas y alcanzar los objetivos del proyecto al finalizarlo.

1.7.10. Modelo de madurez de Harold Kerzner

Es un modelo en el cual existen cinco niveles con los cuales la organización evoluciona hacia un modelo organizacional proyectando.

1.8. HIPÓTESIS

1.8.1. Hipótesis de Primer Grado

- Sistematizando el seguimiento y el control del Plazo, Costo y Alcance en base a la gestión del valor ganado se consigue un mayor rendimiento y productividad en los proyectos.
- Con un eficiente modelo de control integrado del Plazo, Costo y Alcance se previenen la mayoría de las desviaciones en los proyectos, facilitando el logro de los objetivos de éste.
- La gestión eficiente del valor ganado facilita el control del plazo, costo y alcance del proyecto.

1.8.2. Hipótesis de Segundo Grado

- El modelo de control integrado del Plazo, Costo y Alcance con el sustento de la gestión del valor ganado permitirá incrementar la productividad en la materialización de los proyectos.

1.9. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

1.9.1. Aspectos Metodológicos de la Investigación

- Método de estudio: Descriptivo, pues a partir de las Hipótesis planteadas y su comprobación se pretende llegar a un conocimiento explicativo.
- Método de Investigación: La investigación se basará en el método del caso, Inductivo por que las formulaciones serán aplicadas a situaciones similares.
- Metodología del Caso: Nuestra investigación se basará en el método del caso, y recopilación bibliográfica. En donde se busca describir hechos concretos y proponer un diseño de un modelo de control en base al valor ganado.

1.10. DESCRIPCIÓN DE LOS CAPÍTULOS

El Capítulo II, presenta el marco teórico consultado en libros, artículos y otros documentos que describen la conceptualización de la administración de proyectos, destacando la gestión del alcance, gestión de plazo y gestión de costos, gestión de riesgo y la administración del valor ganado en proyectos. En base a la metodología de la herramienta del valor ganado.

El Capítulo III, considera presentar toda la información pertinente al caso de estudio, realizar una explicación de la problemática actual y un análisis de los resultados que ella aborda.

El Capítulo IV, se desarrolla el análisis empírico de los resultados de la investigación, ya sea de la encuesta, entrevista, etc.

En el Capítulo V, se expone el desarrollo, la explicación, la aplicación y análisis del nuevo diseño del modelo propuesto. El modelo surge de las evaluaciones realizadas y la aplicación de las herramientas de seguimiento y control en base a las tres variables fundamentales en base a la técnica del valor ganado.

Finalmente, en el Capítulo VI, se presentan las conclusiones específicas, las recomendaciones asociadas y el planteamiento de estudios futuros en las organizaciones que desarrollan proyectos de construcción en la gran minería. El capítulo busca validar o rechazar las hipótesis planteadas en un comienzo del estudio como concluir los resultados finales del diseño del modelo de control.

1.11. APORTES DEL ESTUDIO

Hoy en día las organizaciones requieren un alto nivel de adaptabilidad y el desarrollo de una adecuada capacidad de respuesta, ante el aumento de competencia, el avance tecnológico y la globalización del mercado. El presente estudio, posee objetivos relevantes respecto de mejorar la competitividad de las empresas constructoras que prestan servicio a la minería. Controlar los proyectos con la administración del valor ganado, lo que nos va a permitir medir el desempeño durante el horizonte del proyecto y controlar de forma simultánea el alcance, el costo y el plazo, generando un modelo que sirva como un estándar en la organización para mejorar el éxito de los proyectos y mejorar el desempeño de estos, generando alertas en el control y toma de decisiones oportunas.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. INTRODUCCIÓN

En el presente capítulo se estudian los fundamentos técnicos y el marco teórico de la Administración de proyectos destacando la gestión del alcance, gestión de plazo y gestión de costos. En base a la metodología de la herramienta del valor ganado. Con esto se busca generar un contexto que permita darle un sentido más técnico y acabado del nuevo modelo que se pretende plantear.

2.2. MARCO CONCEPTUAL

A continuación se presentan las definiciones de conceptos que utilizaremos en el diseño del modelo:

- ❖ EDT (Estructura Desglose del Trabajo) /WBS (Work Breakdown Structure): Descomposición jerárquica orientada al entregable relativo al trabajo ejecutado.
- ❖ PV (Valor Planeado): Presupuesto autorizado asignado al trabajo planificado respecto de una actividad del cronograma o componente EDT.
- ❖ EV (Valor Ganado) Valor del trabajo completado expresado en términos del presupuesto asignado y al cronograma.
- ❖ AC (Costo Real) Costo total incurrido y registrado para llevar a cabo un trabajo realizado.
- ❖ SV (Desviación de Cronograma): Es una medida del desempeño del cronograma en un proyecto. Es igual al valor ganado menos el valor planificado.

- ❖ SPI (Índice de desempeño de cronograma) Es una medida del avance logrado en un proyecto en comparación con el avance planificado.
- ❖ CV (Desviación de Costos) Es una medida del desempeño del costo en un proyecto. Es igual al valor ganado menos el costo real.
- ❖ CPI (Índice de desempeño de Costo) Es una medida del valor del trabajo completado, en comparación con el costo o avances reales del proyecto.
- ❖ ETC (Proyección de lo que falta gastar para terminar el proyecto).
El costo previsto necesario para terminar todo el trabajo restante para una actividad del cronograma, de un componente de la estructura de desglose del trabajo o del proyecto.
- ❖ EAC (Proyección (Nueva) del costo Final del Proyecto, Basado en la performance Real): El costo total previsto de una actividad del cronograma, de un componente de la estructura de desglose del trabajo o del proyecto

2.3. MARCO TEÓRICO

Las principales fuentes de información serán el PMBOK®, libros, estándares, artículos, en la siguiente figura se presenta la conceptualización más destacada dentro del marco teórico, que se necesita para poder diseñar el modelo de control de proyecto en base a las tres variables fundamentales y la metodología del valor ganado.



Figura 2.1: Resumen Marco teórico (Elaboración propia)

2.3.1. Teoría de la administración de proyectos

De acuerdo a lo establecido por el PMBOK®, la administración de proyectos es la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades de un proyecto para cumplir con los requisitos del proyecto. La aplicación de conocimientos requiere de la dirección eficaz de los procesos apropiados.

El director y su equipo de proyecto deben identificar los factores críticos de éxito y establecer objetivos realizables bases para llevar en buen término el proyecto.

Según Hunter (1990), la administración de proyectos es la aplicación del enfoque de sistemas para la administración de tareas tecnológicas complejas o de proyectos cuyos objetivos se establecen explícitamente en términos de tiempo, costo y parámetros de realización.

Como se puede apreciar en la figura, se establece que existe una naturaleza integradora en el proceso de seguimiento y control ya que este debe interactuar con los otros grupos de procesos.

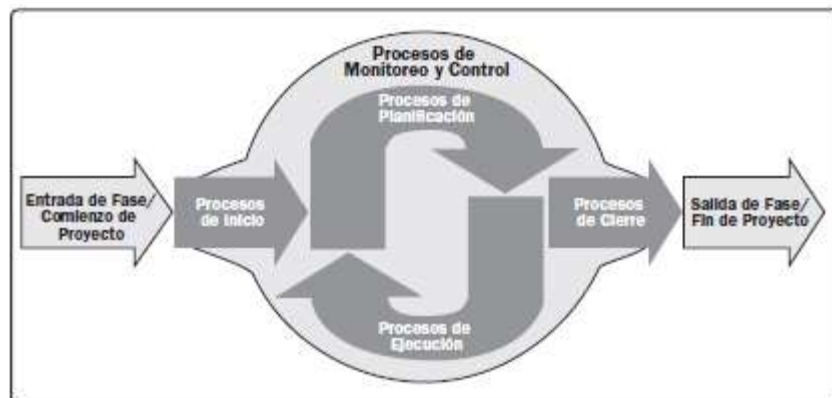


Figura 2.2: Correspondencia entre grupos de procesos y áreas de conocimiento de la dirección de proyectos (Guía PMBOK®, 2013)

2.3.2. Ciclo de Vida del Proyecto

De acuerdo a lo establecido en el PMBOK®, el ciclo de vida de un proyecto es un conjunto de fases del mismo generalmente secuencial y en ocasiones superpuestas. Los proyectos varían en complejidad, por lo que se dividen en distintas fases, con el fin de hacer más eficiente su administración y el control. Los ciclos de vida marcan las fases de diferenciación del gerenciamiento, ya que permite establecer, pueden configurarse dentro de la siguiente estructura del ciclo de vida, (ver Figuras 2.3 y 2.4).

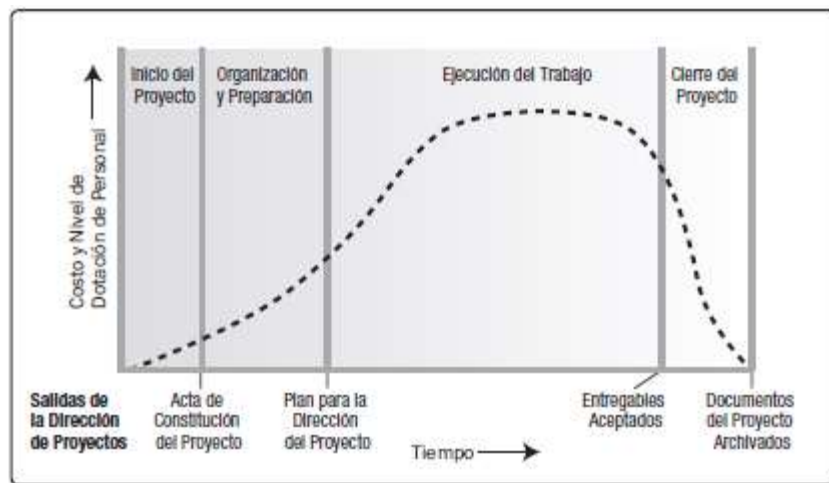


Figura 2.3: Fases del Ciclo de vida de un proyecto (Guía PMBOK®, 2013).

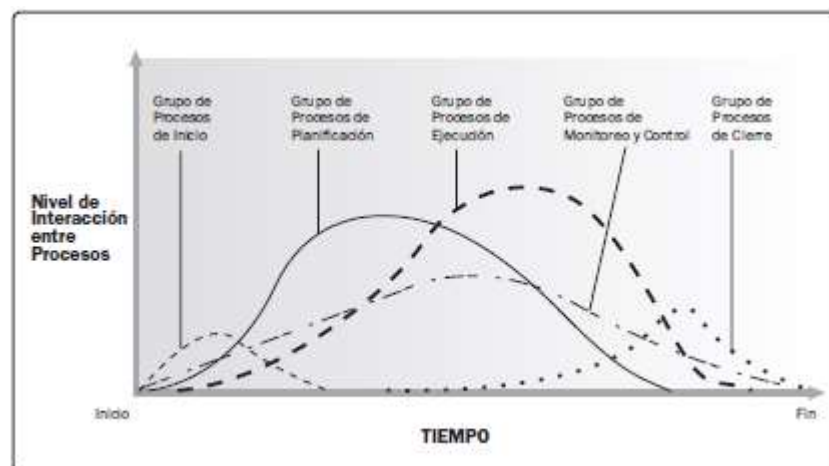


Figura 2.4: Nivel de interacción de las fases del ciclo de vida (Guía PMBOK®, 2013)

2.3.3. Gestión del Alcance

Incluye los procesos requeridos para garantizar que el proyecto incluya todo (y únicamente), el trabajo requerido para complementarlo con éxito. (Guía PMBOK®, 2013).

El alcance de un proyecto, es lo que se debe hacer para satisfacer la necesidad que origino el proyecto, considerar los requerimientos, expectativas de todos los interesados, desarrollar y completar el proyecto satisfactoriamente. Lo más importante es saber exactamente qué es lo que hay que hacer y para que, solo así se lograr con efectividad y eficiencia la gestión.

La gestión del alcance es garantizar que el proyecto incluya todo el trabajo necesario para completarlo con éxito. Gestionar el alcance implica definir y controlar que está y que no está incluido en el proyecto. Sin una adecuada gestión del alcance el riesgo de no cumplir los plazos, presupuestos se incrementa significativamente.

- Planificar la gestión del alcance: es el proceso de crear un plan de gestión del alcance que documente como se va a definir, validar y controlar el alcance del proyecto.
- Recopilar Requisitos: Es el proceso de determinar, documentar y gestionar las necesidades y los requisitos de los interesados para cumplir con los objetivos del proyecto.
- Definir el Alcance: Es el proceso de desarrollar una descripción detallada del proyecto y del producto.
- Crear la EDT/WBS: Es el proceso de subdividir los entregables y el trabajo del proyecto en componentes más pequeños y más fáciles de manejar.
- Validar el Alcance: Es el proceso de formalizar la aceptación de los entregables y el trabajo del proyecto en componentes más pequeños y más fáciles de manejar.

- Controlar el alcance: es el proceso de monitorear el estado del proyecto y de la línea base del producto, y de gestionar cambios a la línea base del alcance.

2.3.4. Gestión del Tiempo del Proyecto

Incluye los procesos requeridos para gestionar la conclusión a tiempo de un proyecto. (Guía PMBOK®, 2013).

Gestión del tiempo en los proyectos tiene como objetivo concluir el proyecto a tiempo, logrando el alcance del proyecto, en tiempo, costo y calidad requerida por el cliente sin rebasar los riesgos inherentes del proyecto. (Apuntes 2014, Juan Huidobro).

- Planificar la Gestión del Cronograma: Proceso por medio del cual se establecen las políticas, los procedimientos y la documentación para planificar, desarrollar, gestionar, ejecutar y controlar el cronograma del proyecto.
- Definir las actividades: Proceso de identificar y documentar las acciones específicas que se deben realizar para generar los entregables del proyecto.
- Secuenciar las Actividades: Proceso de identificar y documentar las relaciones existentes las actividades del proyecto.
- Estimar los Recursos de las Actividades: Proceso de estimar el tipo y las cantidades de materiales, recursos humanos, equipos o suministros requeridos para ejecutar cada una de las actividades.
- Desarrollar el Cronograma: Proceso de analizar secuencia de actividades, duraciones, requisitos de recursos y restricciones del cronograma para crear el modelo de programación del proyecto.
- Controlar el Cronograma: Proceso de monitoreo en estado de las actividades del proyecto para actualizar el avance del mismo y

gestionar los cambios a la línea de base del cronograma a fin de cumplir el plan.

Como es de esperar, estos procesos no son necesariamente discretos e interactúan entre sí y con los demás procesos de las áreas del conocimiento.

Los esfuerzos de planificación por parte del equipo claramente establecen el plan de gestión del proyecto. Especialmente el plan de cronograma que determina las líneas base de Plazo y establece los criterios para desarrollar, controlar el proyecto. Este plan de cronograma puede ser de forma formal o informal, muy detallado o ampliamente esbozado, esto depende de la necesidad del proyecto.

2.3.5. Gestión del Costo

Incluye los procesos involucrados en estimar, presupuestar y controlar los costos de modo que se complete el proyecto dentro del presupuesto aprobado. (Guía PMBOK®, 2013).

- Planificar la gestión de los costos: Es el proceso que establece las políticas, los procedimientos y documentación necesarios para planificar, gestionar, ejecutar el gasto y controlar los costos del proyecto.
- Estimar los Costos: Es el proceso que consiste en desarrollar una aproximación de los recursos financieros necesarios para completar las actividades del proyecto.
- Determinar el Presupuesto: Es el proceso que consiste en sumar los costos estimados de las actividades individuales o de los paquetes de trabajo para establecer una línea base de costo autorizada.

- **Controlar los Costos:** Es el proceso de monitorear el estado del proyecto para actualizar los costos del mismo y gestionar posibles cambios a la línea base de costos.

2.3.6. Gestión del Riesgo del proyecto

Incluye los procesos para llevar a cabo la planificación de la gestión de riesgos, así como la identificación, análisis, planificación de respuesta y control de riesgos de un proyecto. (Guía PMBOK®, 2013)

- **Planificar la gestión de Riesgos:** El proceso de definir como realizar las actividades de gestión de riesgos del proyecto.
- **Identificar los Riesgos:** El Proceso de determinar los riesgos que pueden afectar al proyecto y documentar sus características.
- **Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos:** El proceso de priorizar riesgos para análisis o acción posterior, evaluando y combinado la probabilidad de ocurrencia e impacto de dichos riesgos.
- **Realizar un análisis cualitativo del riesgo:** El proceso de analizar numéricamente el efecto de los riesgos identificados sobre objetivos generales del proyecto.
- **Planificar la respuesta a los riesgos:** El proceso de desarrollar opciones y acciones para mejorar las oportunidades y reducir las amenazas a los objetivos del proyecto.
- **Controlar los Riesgos:** El proceso de implementar los planes de respuesta a los riesgos, dar seguimiento a los riesgos identificados, monitorear los riesgos residuales, identificar nuevos riesgos y evaluar la efectividad del proceso de gestión de los riesgos a través del proyecto.

2.3.7. La Triple restricción

El rendimiento, costo y tiempo del proyecto son restricciones que marcan la gestión de los recursos del proyecto. La combinación de estos tres factores da lugar a la triple restricción que debe ser monitoreada durante el ciclo de vida del proyecto.

La gestión de la triple restricción es una de las tareas mandatarias del Gerente del Proyecto, ya que se relaciona con los objetivos estratégicos más relevantes de una organización, tal como lo plantea Kerzner, H. (2009, p. 718) en la Figura.

El control del costo se relaciona con la posición de mercado, el control del tiempo con la reputación de la empresa, y el control del rendimiento con los objetivos establecidos de rentabilidad.

2.3.8. Modelo Harold Kerzner

Madurez en la Dirección de proyectos de una organización: EL nivel de capacidad de una organización para producir los resultados estratégicos deseados de un modo predecible, controlable y confiable. (Guía PMBOK, 2013).

Henri Bergson (1859-1941), filósofo francés, señalaba que “Existir es cambiar, el cambio es madurar, la madurez es ir creándose uno mismo, continuamente”. De esta manera se manifiesta la importancia que tiene el conocer en la empresa el nivel de madurez de la misma.

Es un modelo en el cual existen cinco niveles con los cuales la organización evoluciona hacia un modelo organizacional proyectando.

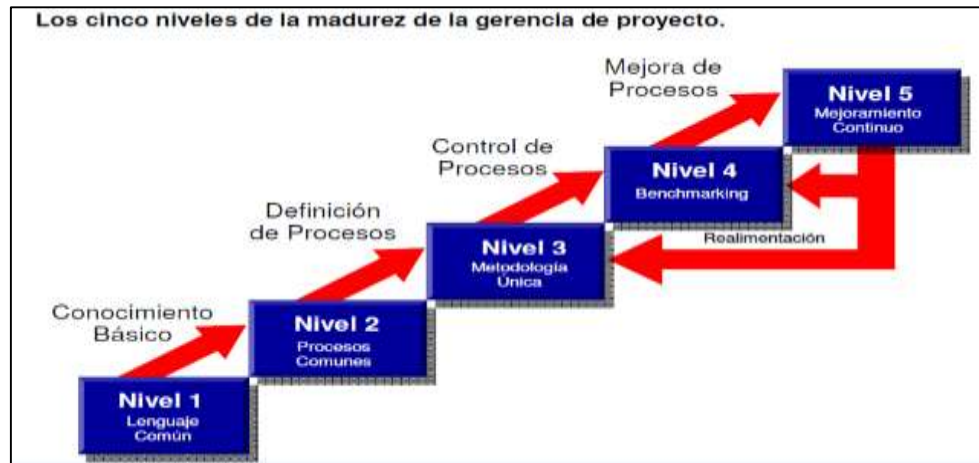


Figura 2.5: Niveles de madurez de la gerencia de proyecto (Salmona 2008)

Dado lo anterior es posible analizar el grado de madurez, mediante los siguientes niveles que se establecen (Salmona 2008):

- Nivel 1: Proceso no confiable, no hay reglas. Poco soporte organizacional. El éxito de los proyectos depende de las habilidades de los individuos y no de un equipo.
- Nivel 2: Proceso informales, falta de estándares. La implementación difiere de proyecto a proyecto.
- Nivel 3: Proceso Estandarizado, existencia de lineamientos y metodología de Project Management. En la gran mayoría de los proyectos se utilizan estos lineamientos.
- Nivel 4: seguimiento y procedimiento de proceso, integración del ciclo de vida de los proyectos. La metodología es usada por toda la compañía. La gerencia controla los proyectos.
- Nivel 5: Optimización de procesos, análisis regular y optimización de las prácticas de Project Management. Los proyectos soportan el plan estratégico de la compañía.

2.4. METODOLOGÍA DEL VALOR GANADO

2.4.1. Reseña histórica

Todo empieza inicialmente en el DoD de EEUU, donde el departamento de adquisiciones de defensa se ve enfrentado regularmente al dilema entre aportar con más recursos y tiempo a un proyecto o cancelarlo.

Existieron muchos proyectos que siguieron y terminaron con valores extremadamente altos, y es que a diferencia de los proyectos comerciales, los del DoD con llevan a productos finales que nunca antes se han hecho.

En la década de los cincuenta, ante el desarrollo de sistemas de armas nuevas, el DoD tuvo que diseñar cada vez proyectos más complejos. Por lo cual la Armada implemento una herramienta de dirección llamada PER como requisito del contrato, la cual no dio resultados por la complejidad y lo rígido del sistema lo que produjo descoordinaciones y una administración industrial inadecuada.

Hanz Driessanck, un funcionario de la fuerza aérea investigando las mejores prácticas de administración de las empresas americanas, consiguió establecer el C/SPCS (Cost/Schedule Planning Control System).

En 1967 el DoD emitió la instrucción de 7000.2 “Medidas de Rendimiento para Seleccionar Adquisiciones” y se ordena uniformar los procedimiento de DoD atreves de C/SCSC (Cost/ Schedule control system criteria) que precedió al C/SPCS. Estas instrucciones marcaron el nacimiento de una forma revolucionaria de trabajar en la industria y a su bes son la base del EVM.

Después de una larga y penosa historia de éxitos y fracasos, se dieron cuenta que el C/SCSC debía ser optimizado y a pesar que se demostró que la información del EVM no era utilizad eficazmente, duras batallas se dieron para

que finalmente en 1998 la industria diseñara su propia norma para EVM, esta es ANSI/EIA 748-98 la que a su vez adopto el DOD en el año 1999.

En 1999 el gobierno americano da un paso hacia adelante y dispone que el estándar 748 deba ser en adelante, obligatorio para todos los contratos de las agencias federales, tales como el DoD, DoE o NASA. La última versión actualizada de esta norma es la ANSI/EIA 748-B del año 2007 y sigue teniendo 32 criterios.

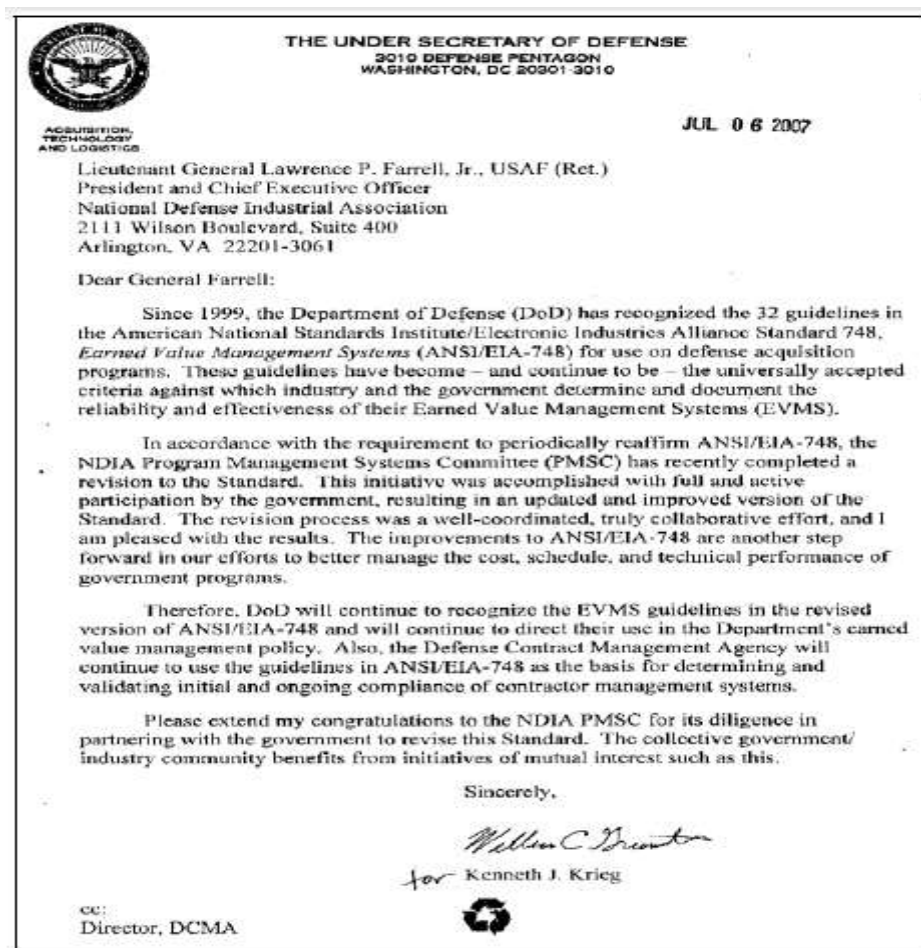


Figura 2.6: El DoD continúa reconociendo el uso de EVMS de acuerdo a las pautas en ANSI/EIA-748 (Norma ANSI/EIA 748-B 2007)

En 1987 el Project Management Institute (PMI) ya había publicado en su borrador de lo que sería más tarde la Guía del PMBoK®, algunos detalles sobre la técnica Earned Value Analysis (EVA).

En 1996 EVM forma parte del PMBOK® como un proceso del área de comunicaciones. Y es en el año 2005 cuando se publica el primer estándar de práctica de EVM del PMI. Con el cambio de siglo vienen los escándalos de Enron y las www y en el 2002 se impone el acta Sarbanes-Oxley que regula los requisitos y auditorías de los sistemas contables. A partir de ese momento las empresas privadas a nivel mundial se toman más en serio los sistemas de gestión de Valor Ganado.

En síntesis, el EVM ha llegado a estas alturas a través de un proceso de larga maduración que empezó en el Departamento de Defensa que se extiende a través de todo el mundo.

En el camino la aplicación del EVM se estudió, compartió con técnicas antiguas y recicladas de administración tales como PERT, CPM, CCPM. En todos los casos el EVM quedó intacto y muchas veces mejorado. Ello porque sus principios son amplios y aplicables tanto en proyectos complejos como sencillos.

2.4.2. El Valor Ganado

La técnica de Valor Ganado es una interrelación tridimensional entre lo planeado, el trabajo efectivamente realizado y los costos reales incurridos en el proyecto.



**Figura 2.7: Análisis de EVM
(Elaboración propia)**

EVM dispone de un grupo de procesos o mejores prácticas de gestión de proyectos, que convierten a EVM en un “sistema” complejo de gestión.

Efectivamente, EVM se alimenta de la información del WBS, del cronograma y del presupuesto, y establece puntos de control donde se integran alcance, tiempo y costo, se compara el presupuesto de lo planeado (PMB) con el costo incurrido y la medición del trabajo efectivamente realizado.

Con esta información se obtienen variaciones de costo y cronograma (en términos de costo), se evalúan índices de desempeño y finalmente se estiman las proyecciones del proyecto.

Estas sirven como sustento al Gerente del Proyecto para identificar problemas y llevar a cabo decisiones con el objeto de mitigarlos.

2.4.3. Componentes del valor ganado

- Valor Planeado PV (Planned Value) que nos indica el monto presupuestado de todo lo que teníamos planificado haber hecho. Su valor es la sumatoria de las cantidades planeadas por los costos estimados en el pre-supuesto.
- Valor Ganado EV (Earned Value) que representa el monto presupuestado del trabajo efectivamente realizado. Éste proviene de la medición física de lo que ya hemos hecho. Su valor es la suma de las cantidades instaladas por los costos estimados en el presupuesto.
- Costo Real AC (Actual Cost) que nos indica cuanto nos ha costado hasta ahora el trabajo que hemos hecho hasta la fecha. Su valor es la sumatoria de todas las cantidades ya instaladas por su costo de adquisición.

2.4.4. Indicadores

La técnica del valor ganado, en su diversas formas es un método de medición de rendimientos que integra medida del alcance del proyecto, de costo y del cronograma para evaluar el rendimiento del proyecto. Los valores del PV, EV y AC se usan en combinación para proporcionar medidas de rendimiento de si el trabajo se está llevando acabo o no de acuerdo con lo planificado.

- **Variación del Costo (CV)**

CV nos permite identificar si estamos por encima o por debajo del valor planeado del presupuesto a la fecha, y en qué cuantía. Un valor negativo indica que nos estamos excediendo en el presupuesto y por tanto no es deseable. La fórmula es:

$$CV = EV - AC$$

➤ **Variación del cronograma (SV)**

SV nos indica que tan adelantados o atrasados estamos en nuestro cronograma. SV compara el trabajo realizado EV con el valor planeado PV. Un valor negativo indica que estamos atrasados y por lo tanto es desfavorable.

$$SV = EV - PV$$

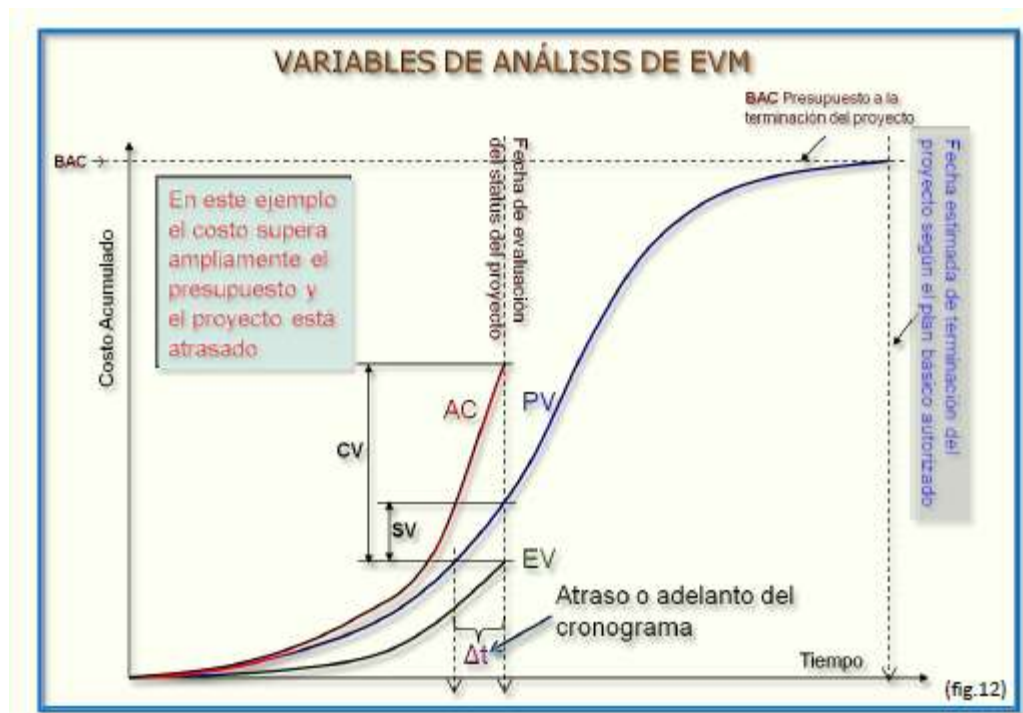


Figura 2.8: Variables de Análisis de EVM
(Gestión de valor ganado EVM, Project chárter S.A., 2011)

➤ **Índice de Rendimiento de costo (CPI)**

CPI es el índice de desempeño del presupuesto, es el indicador de eficiencia de costos más comúnmente usado.

$$CPI = EV/AC$$

Si $CPI < 1,0$ indica un sobrecosto con respecto a las estimaciones.

Si $CPI > 1,0$ indica un costo inferior con respecto a las estimaciones.

➤ **Índice de Rendimiento de Cronograma (SPI)**

SPI es el índice de desempeño del cronograma se utiliza para ver el estado de este y a veces se utiliza en combinación con el CPI para predecir las estimaciones de conclusión del proyecto.

$$SPI = EV/PV$$

Si $SPI < 1,0$ indica que el tiempo invertido está por encima de lo previsto.

Si $SPI > 1,0$ indica que tiempo invertido está por debajo de lo previsto.

2.4.5. Proyecciones

Son estimaciones que se realizan en función de información conocida en un determinado momento de control del proyecto. A medida que el proyecto se ejecuta y avanza estas medidas deben irse actualizando.

Realizar las proyecciones es una de las habilidades más importantes que se debe desarrollar en la gerencia de proyectos que involucra interpretar con precisión y en todo momento donde se encuentra y que se espera en el futuro para poder tomar decisiones adecuadas a cada situación y dar respuestas a estas alertas para poder tener el éxito esperado del proyecto.

- BAC= Estimación original de costo
- EAC= Costo total o la cantidad de trabajo total necesaria para completar las actividades del cronograma.
- ETC= es la estimación para concluir el trabajo restante correspondiente a una actividad de cronograma, paquete de trabajo o cuenta de control.
- VAC= variación de terminación.

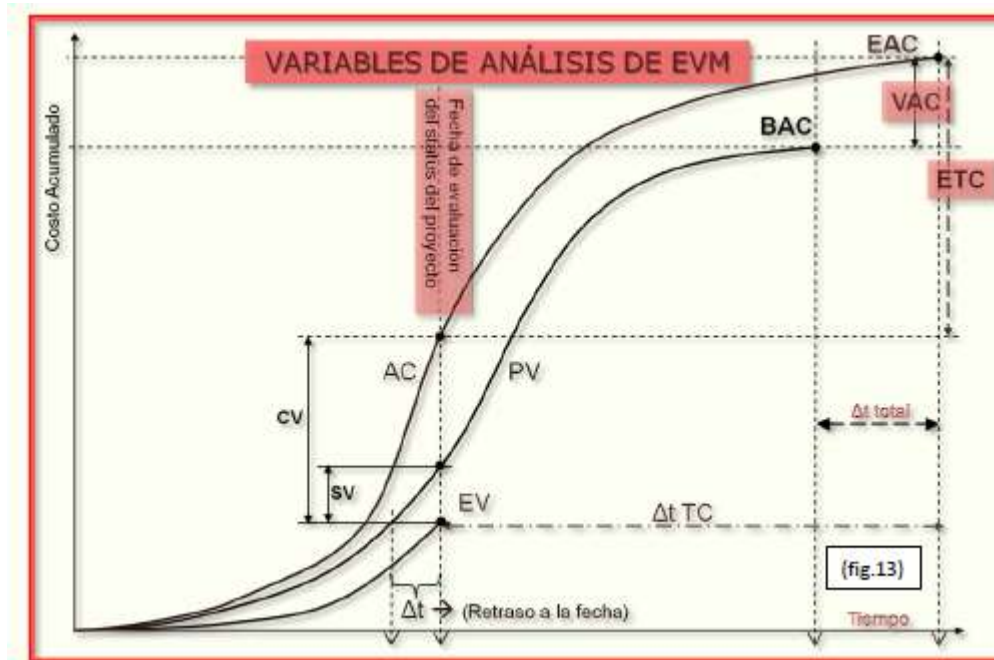


Figura 2.9: Variables de Análisis de EVM y proyecciones (Gestión de valor ganado EVM, Project carácter S.A., 2011)

EAC	BAC / CPI	No hay variación del BAC. Hay previsión de continuar con el mismo ratio de gastos
	$AC + ETC$	Utilizar cuando la estimación original del BAC estaba completamente errada
	$AC + (BAC - PV)$	Utilizar cuando las variaciones actuales del BAC NO se van a mantener en el futuro ($CPI=1$)
	$AC + (BAC - PV) / CPI$	Utilizar cuando las variaciones actuales del BAC SI se van a mantener en el futuro
ETC	$EAC - AC$	
VAC	$BAC - EAC$	NEGATIVO: Costes por encima de lo previsto
		POSITIVO: Costes por debajo de lo previsto

Figura 2.10: Variables de Análisis de EVM definición (Gestión de valor ganado EVM, Project carácter S.A., 2011)

2.5. PROGRAMACIÓN GANADA

El método de la programación ganada fue desarrollado por (Henderson, 2003) a partir del concepto introducido por Lipke 2003.

Henderson 2004 ha demostrado la validez del concepto de programación ganada ES aplicando el método sobre sendas muestras de proyectos.

Asimismo, Lipke 2008 concluye que el método de la programación ganada supera ampliamente las presentaciones de los métodos de previsión de la duración del proyecto basado en la métrica original del valor ganado, postulándose hoy en día como el mejor método para la previsión de la duración del proyecto.

El concepto de ES, surge para superar los inconvenientes de los indicadores de rendimiento de la programación del EVM, es decir SV y SPI, y se basa en la determinación del hipotético avance del proyecto al cual correspondería el progreso actual si el referido proyecto se hubiese ejecutado según lo previsto.

Por tanto, ES, se obtendría gráficamente trazando en una determinada fecha de control una horizontal por EV, hasta intersectar a la línea base de la programación vigente para el proyecto, siendo ES, la abscisa correspondiente a dicho punto de intersección, tal como se muestra en figura 2.11.

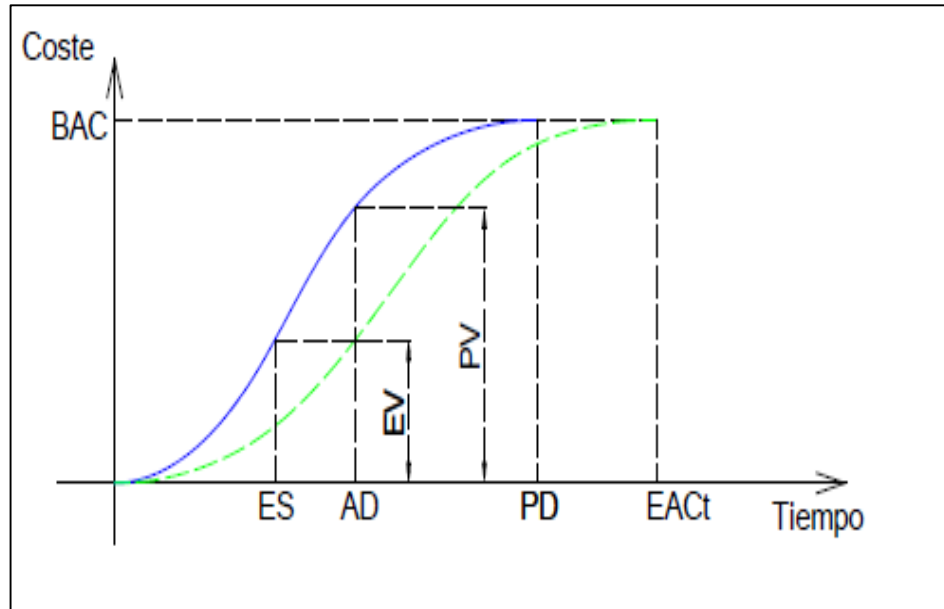


Figura 2.11: Concepto de programación ganada (ES)
 (XIV International congress on Project engineering Madrid, 2011)

Analíticamente se puede determinar ES mediante una sencilla interpolación lineal:

$$ES = N + 1 * (EV - PV_N) / (PV_{N+1} - PV_N)$$

Donde "N" es el instante de tiempo para una determinada fecha de control, y PV_N y PV_{N+1} los valores planificados en los instantes N y N+1 con el requisito de que PV_N sea menor que el valor actual de PV, según se representa en la figura 2.11:

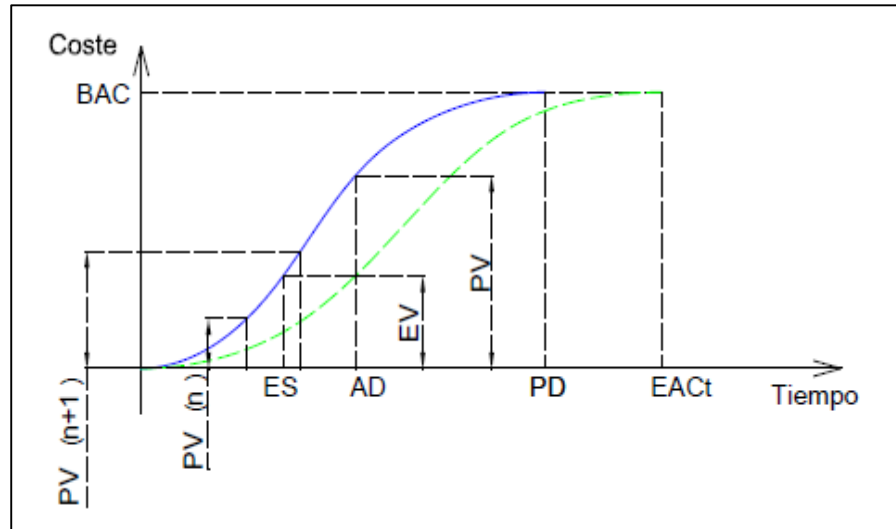


Figura 2.12: Determinación de la programación ganada (XIV International congress on Project engineering Madrid, 2011)

Una vez obtenido ES (valor expresado en unidades de tiempo) se pueden definir, por analogía con SV y SPI, unos nuevos índices de rendimiento de la programación:

$$SV(t) = ES - AD$$

$$SPI(t) = ES / AD$$

En contraposición con SV, $SV(t)$, se expresa en unidades de tiempo, lo cual facilita enormemente su interpretación. Asimismo, representa durante todo el desarrollo del proyecto la variación entre el avance planificado y el realmente ejecutado, a diferencia de SV que perdía fiabilidad en las últimas fases del proyecto al converger a cero por definición. Lo anteriormente expuesto se puede hacer extensivo a $SPI(t)$ y SPI.

Análogamente a lo que sucedía con SV y SPI, valores negativos de $SV(t)$ e inferiores a la unidad de $SPI(t)$, indicarán un retraso en el avance del proyecto.

En definitiva, la fórmula genérica referida anteriormente expresada con los indicadores del método de la programación ganada quedaría como sigue:

$$EAC(t) = AD + (PD - ES) / PF$$

Dependiendo el factor de rendimiento de la situación del proyecto:

Duración del trabajo pendiente según lo previsto: $PF = 1$

$$EAC(t) = AD + (PD - ES) = PD - SV(t)$$

Duración del trabajo pendiente siguiendo la tendencia marcada por $SPI(t)$: $PF = SPI(t)$

$$EAC(t) = AD + (PD - ES) / SPI(t) = PD / SPI(t)$$

Duración del trabajo pendiente siguiendo la tendencia marcada por $SCI(t)$ $= CPI * SPI(t)$: $PF = SCI(t)$.

$$EAC(t) = AD + (PD - ES) / SCI(t)$$

Finalmente, también podemos expresar con la métrica de la programación ganada, el rendimiento que tendremos que conseguir en términos de avance para que la duración total del proyecto sea una determinada, esto es, evaluar la “bondad” de la estimación realizada LRS.

$$TCSPI(t) = (PD - ES) / (LRS - AD)$$

2.6. LECCIONES APRENDIDAS

En el ámbito de la gestión de proyectos se entiende por lecciones aprendidas como todo aquel conocimiento adquirido a través de experiencias, exitosas o no, en el proceso de realización de un proyecto con el fin de mejorar ejecuciones futuras. También podemos definir las como el conjunto de errores y éxitos que el líder y el equipo de proyecto han logrado manejar y sortear durante la realización del proyecto mismo.

Las lecciones aprendidas pueden identificarse en cualquier momento y deben ser documentadas en la base de conocimiento del proyecto y de la organización misma, debido a que el discernimiento de esta información será de gran utilidad para evitar los mismos errores y volver a provocar los éxitos en proyectos a futuro.

La captura de las lecciones aprendidas en los proyectos es de suma importancia, ya que sirve para muchos propósitos.

No generar lecciones aprendidas y/o no hacer uso de esta valiosa herramienta podría derivar en situaciones críticas en los futuros proyectos que conlleven al fracaso, y por tanto pongan en riesgo el éxito en la consecución de los objetivos estratégicos de la organización. Además de esto, otros puntos críticos que se pueden presentar son:

- Pone en riesgo la consecución de los objetivos del proyecto al repetir los errores cometidos en proyectos pasados.
- El tiempo de respuesta y ejecución se vuelve ineficiente ante situaciones similares, lo que deriva en un mal uso de los recursos y desperdicio del tiempo.
- Deterioro y/o estancamiento de la calidad tanto de los entregables como del producto, servicio o resultado final del proyecto. No hay mejora continua.

Por otra parte son muchas las ventajas de utilizar el documento de lecciones aprendidas en la gestión de proyectos, las cuales radican esencialmente en los siguientes puntos:

- Sirve como una valiosa herramienta de uso y apoyo para otros líderes de proyectos dentro de la organización que han sido asignados a proyectos similares.

- Mejora la planeación de proyectos futuros, evita cometer errores anteriores y por lo tanto disminuye los riesgos.
- Ayuda a detectar oportunidades de mejora y capacitar futuros gerentes y miembros de equipos de proyecto con base en ellas.
- Conformar la base para mejorar las prácticas organizacionales de gerencia de proyectos.
- Coadyuva a desarrollar nuevos y mejores procedimientos de trabajo.
- Ofrece información de apoyo para una mejor toma de decisiones, reduce la incertidumbre y mejora el tiempo de respuesta ante situaciones similares a las que se tiene que enfrentar el equipo de proyecto.

En pocas palabras, una práctica constante y bien estructurada de lecciones aprendidas permitirá al equipo de proyecto repetir resultados deseados que fomenten el éxito en los proyectos, y evitar aquellos que incentiven el fracaso.

CAPÍTULO III

DEFINICIÓN Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN EMPÍRICA

3.1. INTRODUCCIÓN

En el presente capítulo presenta la aplicación del método del caso en el estudio de un diseño de un modelo de control y seguimiento de plazo, costo y alcance en base a la gestión del valor ganado, enfocado a empresas prestadoras de servicios a la gran minería.

En el ciclo de vida del proyecto enfocado en la ejecución del trabajo. Que sirva para mejorar los indicadores, la productividad, el cumplimiento de los objetivos de los proyectos y capitalizar la experiencia.

De acuerdo a la metodología del caso, el desarrollo empírico del presente proyecto de investigación se enmarca dentro del método del caso, ya que gran parte de las preguntas de investigación son de tipo ¿Cómo....?.

Yin (2002), ha clasificado los diferentes tipos de estudios de casos en exploratorio, descriptivo y explicativo.

La presente investigación empírica se respaldará en el método del caso descriptivo, ya que se someterán a un trabajo de campo las hipótesis generales y las proposiciones generadas a partir de diversas teorías, las cuales fueron sintetizadas, orientadas y plasmadas en proponer un diseño de un modelo de control y seguimiento de plazo, costo y alcance en base a la gestión del valor ganado.

3.2. DEFINICIÓN Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

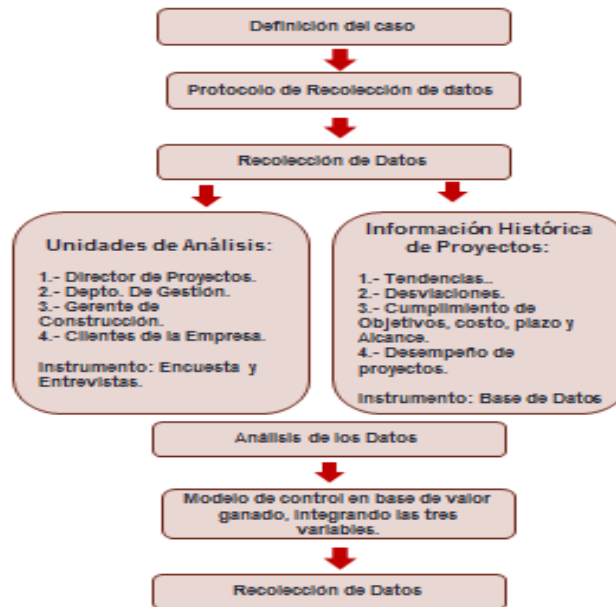
La investigación se centra en dos grandes herramientas que nos entregaran evidencia las cuales se integraran en los conocimientos y se potencian para entregar y respaldar el diseño propuesto.

El estudio de caso de Yin, nos entregara las herramientas para encontrar las fuentes de evidencias que respaldan las teorías.

Mientras que el estudio de campo nos entregara evidencia del nivel de madurez de gestión de proyectos en las organizaciones en especial en DLYC que es una empresa prestadora de servicio a la gran minería. Esto nos da la base para poder plantear el diseñar un modelo de control en base a la técnica del valor ganado integrando las tres variables fundamentales.

En la figura 3.1 se presenta un esquema de cómo se planteara la definición del caso, como se realizara la recolección de los datos, nuestra el análisis de los datos, para poder desarrollar el diseño del modelo de control y seguimiento, el cual debe ser contrastado en la etapa final.

Para saber si de verdad es un modelo que sierva a las necesidades de la empresa prestadora de servicio a la minería.



**Figura 3.1: Definición y Diseño de la investigación
(Elaboración propia)**

Se optará por el diseño de caso acoplado con cuatro unidades de análisis. Este tipo de diseño permitirá, enriquecer de manera significativa las oportunidades para un análisis extensivo.

3.2.1. El protocolo del estudio del caso

“Diseño de un modelo de Control y Seguimiento del Plazo, Costo y Alcance en base a la Gestión del Valor Ganado, en una empresa prestadora de servicios a la gran minería.”

En la presente investigación se confeccionará un protocolo con el objetivo de aumentar la fiabilidad de la investigación y para poder guiar al investigador durante el proceso de recolección de datos.

El protocolo estará conformado por cuatro elementos principales, estos son: introducción del estudio del caso, procedimientos de campo, preguntas del estudio y reporte del caso.

En la figura 3.2 se pueden observar estos elementos y sus secciones.

- 1) *Introducción al estudio del caso y propósitos del protocolo.*
 - a) Preguntas, hipótesis y proposiciones del estudio.
 - b) Estructura teórica para el estudio empírico. (modelo teórico)
 - c) Carta de introducción, ésta deberá incluir; propósito u objetivo del estudio, personas involucradas en la conducción y apoyo de la investigación, etc.
 - d) Razones para la selección de los sitios.

- 2) *Procedimientos de campo.*
 - a) Datos del sitio a ser visitado, tales como; nombre de los sitios a ser visitados, nombre y cargo de los contactos, otras fuentes de información, etc.
 - b) Planificación y programación del plan de recolección de datos.

- 3) *Preguntas del estudio del caso.*
 - a) Preguntas solicitadas al caso. Estas preguntas deben guiar al investigador durante el estudio de campo.
 - b) Preguntas solicitadas a entrevistados específicos. Se debe indicar la estructura y duración de cada entrevista.
 - i) Preguntas a las empresas (encuesta-entrevista)
 - ii) Preguntas a la agrupación empresarial (serie de entrevistas)
 - iii) Preguntas a otras entidades (entrevistas puntuales)

- 4) *Guía para el reporte del caso.*

Figura 3.2: Formato de Protocolo para cada caso de la Investigación [Adaptado (Yin, 2002)]

A continuación se desarrollarán cada uno de los procesos relacionados al protocolo de la investigación, el cual se desarrolló para el caso, capitalizando la experiencia.

3.2.2. Introducción al estudio del caso y propósitos del protocolo “Diseño de un modelo de Control y Seguimiento del Plazo, Costo y Alcance en base a la Gestión del Valor Ganado, en una empresa prestadora de servicios a la gran minería.” y propósitos del protocolo

En el protocolo sólo se mencionarán los aspectos que ya hayan sido tratados en la presente tesis, por lo que la presente sección se limitará a los aspectos relevantes u originales que fueron necesarios para el desarrollo del protocolo.

❖ Preguntas, hipótesis y proposiciones del estudio

➤ Formulación del Problema.

¿Cómo generar un diseño de control de proyecto con la aplicación de la administración del Valor ganado, en una empresa constructora dirigida a la minería?

➤ Sistematización del Problema.

- ¿Cómo formular un diseño de control de proyecto con la aplicación de la técnica del Valor ganado?
- ¿Cómo definir las responsabilidades de los involucrados del proyecto en el proceso de diseño del control?
- ¿Por qué es necesario realizar un Control integrando las tres variables Fundamentales de un Proyecto?
- ¿Cómo identificar las alertas en el proyecto?
- ¿Cómo evaluar los indicadores de desempeño del valor ganado?
- ¿Es posible tener lesiones aprendidas y que sean transversales a la organización?
- ¿Cómo identificar las herramientas y técnicas más relevantes de la gestión de costo y plazo?

❖ **Objetivos de la Investigación**

➤ **Objetivo General**

Formular un Diseño para el Control de Proyectos, aplicando la administración del valor ganado en empresas enfocadas a construir en la minería.

➤ **Objetivo Específico**

- Desarrollar una propuesta de un modelo de control en base a proceso y procedimientos para el control de proyectos aplicando la administración del valor ganado.
- Definir la estructura organizativa del control y mantenimiento de la metodología del control de proyectos. Diseñando un flujograma de proceso con las funcionalidades de cada involucrado.
- Cumplir con los objetivos estratégicos del proyecto y la empresa, mejora el control del rendimiento en los proyectos y a su vez los objetivos de rentabilidad de la empresa.
- Definir como se medirá el desempeño del proyecto y realizar comparación con la línea base de desempeño, identificar las variaciones con respecto al plan y poder tomar acciones correctivas cuando sea necesario.
- Evaluar las implicaciones de los indicadores de desempeño del valor ganado, y su impacto en la probabilidad de terminar un proyecto dentro de los criterios de éxito del mismo.
- Capitalización de la experiencia de los proyectos para la mejora continúa
- Analizando las áreas de conocimiento del PMBOK identificaremos para cada proceso, y según nuestra realidad las herramientas y técnicas necesarias a utilizar.

❖ **Hipótesis de Trabajo**

➤ **Hipótesis de Primer Grado**

- Sistematizando el seguimiento y el control del Plazo, Costo y Alcance en base a la gestión del valor ganado se consigue un mayor rendimiento y productividad en los proyectos.
- Con un eficiente modelo de control integrado del Plazo, Costo y Alcance se previenen la mayoría de las desviaciones en los proyectos, facilitando el logro de los objetivos de éste.
- La gestión eficiente del valor ganado facilita el control del plazo, costo y alcance del proyecto.

➤ **Hipótesis de Segundo Grado**

- El modelo de control integrado del Plazo, Costo y Alcance con el sustento de la gestión del valor ganado permitirá incrementar la productividad en la materialización de los proyectos.

❖ **Propuestas relacionadas al análisis del caso.**

Las empresas dedicadas a prestar servicios de construcción a la gran minería en Chile, necesitan poder cumplir con sus objetivos estratégicos, satisfacer con eficiencia las necesidades de los clientes y poder generar proyectos exitosos para poder ser competitivas en el mercado. Es por esto, que es de gran importancia el seguimiento y control de las tres variables fundamentales de los proyectos, alcance, plazo y costo, en base a la metodología del valor ganado.

En función de lo anterior, se propone una estructura conceptual para el desarrollo del análisis interno, tomando como base la metodología del valor ganado, gestión del alcance, Tiempo, Costo y Riesgo. A partir del Modelo Teórico propuesto se

desprenden una serie de proposiciones clasificadas de acuerdo a cada uno de los factores.

- Factor 1: “Madurez en gestión de proyectos de la Organización”.
Es importante saber cómo se encuentra la organización, para poder determinar cómo se enfocara el diseño del modelo de control y Seguimiento del Plazo, Costo y Alcance en base a la Gestión del Valor Ganado.

- Factor 2: “Definición del Alcance WBS y el OBS”
Es preciso poder definir el alcance del proyecto, para poder desarrollar una descripción detallada en base a WBS.
WBS, herramienta esencial para definición de alcance, nos permitirá desglosar el proyecto en entregables, disciplinas o áreas, que a su vez descompondremos en diversos niveles, hasta obtener paquetes de trabajo que sean perfectamente medibles y controlables. Es importante el desglose de la organización, para poder organizar los recursos humanos que van a tener funciones de responsabilidades en las tareas del proyecto.

- Factor 3: “Línea Base de acuerdo al Cronograma”
Es preciso determinar cuándo se realizaran los trabajos de los paquetes del WBS. Se debe preestablecer la secuencia y la dependencia de los paquetes. Se deben asignar los recursos.
Se realiza una estimación de las duraciones de las actividades.
Se realiza una nivelación de los recursos, optimizándolos. Se identifica la Ruta crítica del proyecto.

- Factor 4: “Línea Base de acuerdo al Costo Estimado”

Se realiza la estimación de los costos correspondientes a los paquetes de trabajo establecidos en el WBS.

Se deben considerar también los costos Indirectos, de contingencias y los de gestión. Con todo lo anterior expuesto se determina el presupuesto que es nuestra línea base en costos.

- Factor 5: “Planeación y Control de Riesgos”

Es de suma importancia gestionar los riesgos y oportunidades del proyecto realizando una identificación, un análisis y un plan respuesta a los riesgos y oportunidades de ellos, esto muchas veces es considerado en el presupuesto como costo de contingencia.

También es relevante poder realizar un seguimiento y control de los riesgos integrando este seguimiento con la metodología del valor ganado.

- Factor 6: “Análisis de las variables e indicadores del Valor Ganado”.

Determina el control del desempeño, midiendo el trabajo realizado EV y su costo real AC, y comparándolos con el trabajo planeado PV.

Es aquí donde se analiza el seguimiento y control la línea base de desempeño en base a sus indicadores, los cuales en un momento determinado del proyecto generan alertas que de ser tratadas, nos ayudan a poder conseguir el éxito del proyecto.

- Factor 7: “Lecciones Aprendidas”

Las lecciones aprendidas de un proyecto son el conjunto de éxitos y errores que el equipo ha logrado manejar y sortear durante su realización.

El aprendizaje que se logre durante su tratamiento debe documentarse, debido a que si conocemos de las causas de ambos, podremos procurar evitar los errores y volver a provocar los éxitos.

3.2.3. Estructura teórica para el estudio empírico

- ❖ Teoría de la administración de proyecto.
- ❖ Modelo de madurez de Harold Kerzner
- ❖ Gestión del Alcance.
- ❖ Gestión del Plazo.
- ❖ Gestión del Costo.
- ❖ Gestión del Riesgo.
- ❖ Metodología del valor ganado
- ❖ La triple Restricción.

3.2.4. Carta de Introducción

La carta de introducción tendrá por principal finalidad presentar a cada uno de los encuestados o entrevistados una breve presentación de la investigación, donde se resaltarán el propósito y los objetivos de la investigación, y las personas involucradas en la conducción y apoyo del estudio.

En la figura 3.3 se puede apreciar el formato de la carta de introducción para el presente estudio del caso.



Antofagasta, 7 Junio del 2014

Sr.
Cargo
Nombre de la Empresa.

Estimado Señor:

Esta carta tiene por objetivo presentar a Usted la investigación denominada "Diseño de un modelo de Control y Seguimiento del Plazo, Costo y Alcance en base a la Gestión del Valor Ganado, en una empresa prestadora de servicios a la gran minería.", en el marco del programa del magister en Gestión Integral de Proyectos de la Universidad Católica del Norte.

Actualmente la investigación se encuentra en a fase de estudio de campo, el cual se esta respaldando en el método del caso. Por tal motivo se precisa el acercamiento a diversas administradores de proyecto, departamento de gestión de Dlyc, personas que están ligadas con el control de proyectos en las empresas constructoras y clientes de la empresa DLYC. Uno de los principales objetivos de esta fase es detectar las necesidades de información en el control y seguimiento de los proyectos de la empresa para mejorar su competitividad en el mercado.

Por lo tanto la carta está dirigida a Administradores de Proyecto, Planificadores, Gerentes de área, Clientes y otros profesionales vinculados al control y seguimiento de los proyectos en construcciones enfocadas a prestar servicio a la gran minería. Me gustaría solicitarles parte de su valioso tiempo, experiencia y paciencia para responder a una serie de preguntas en una entrevista a programar, de acuerdo a su disponibilidad. Su cooperación es esencial para el desarrollo de la presente investigación. Los resultados de este estudio, contenidos en su texto final, estarán a su disposición una vez que esté finalizada la investigación.

Para finalizar me gustaría expresar mi gratitud por su ayuda y cooperación en el desarrollo del presente estudio y quedo a su disposición para cualquier tipo de consulta.

Me despido atentamente, agradecido nuevamente de su cooperación.

Fernanda Rieloff Palma
Ingeniero en Construcción
Universidad Católica del Norte, Antofagasta Chile.
Administrador General de Contrato
De La Fuente y Carpanetti S.A.
Área Coloso

**Figura 3.3: Carta de Introducción
(Elaboración propia)**

3.2.5. Razones para la selección de los sitios

De acuerdo a la estructuración de la investigación existen cuatro unidades de análisis, los Directores de Proyectos, el departamento de gestión, los gerentes de Construcción y los clientes de la empresa.



Figura 3.4: Diseño básico del Estudio del Caso (Elaboración propia)

Para escoger el caso se ha seguido un criterio que contempla el aprovechamiento de la ubicación geográfica del investigador, para el caso. Decisión que se apoya, además, en que en las últimas décadas, la industria minera en Chile ha experimentado una fuerte expansión llegando a convertirse en uno de los grandes pilares del crecimiento económico y social de nuestro país.

Lo cual ha abierto un nicho de oportunidades en Antofagasta para las empresas que prestan servicios a la gran minería en el aspecto proyectos de construcción.

La elección de Directores de proyecto es porque son muy importante en la administración de un proyecto ellos lleva el control de los proyectos, es fundamental para el estudio de campo.

Ya que es aquí donde se recolectara la información necesaria para establecer cuáles son los controles que realiza la empresa y saber también si el equipo de control conoce la técnica del valor ganado.

El departamento de gestión, es importante ya que ellos son los que entregan a los Directores de proyectos los lineamientos, procedimientos de control y seguimiento. Es importante poder entender la génesis de los procedimientos actuales de control y seguimiento que posee la empresa DLYC; entender si se tienen las herramientas para poder diseñar un modelo de control en base a las tres variables fundamentales, con el apoyo de la técnica del valor ganado.

Es importante hacer partícipe a los gerentes de Construcción de los proyectos, ya que son parte fundamental de la organización, estos son quienes asignan al Director de proyecto para realizar la administración de los proyectos y son quienes poseen el poder decisión de temas de costos, plazo y alcance.

La elección entre los diferentes clientes existentes dentro del contexto del caso obedece a un criterio de optar por aquellos clientes que tenga una clara orientación hacia el seguimiento y control de los proyectos, en base los conceptos de la dirección de proyectos, lo cual pueda demostrarse a través de la calidad de la empresa. Para DLYC el cliente más importante es Minera Escondida Ltda., la cual está pasando por un cambio de establecer y aplicar los procedimientos de control y seguimiento de sus proyectos en base a reuniones semanales, presentación de informes de avance semanales y mensuales donde los tópicos más relevantes son el la gestión de Tiempo, gestión de alcance, gestión de costo y gestión HSEC. Es de vital importancia tomar estos tópicos y entender que es lo que necesita el cliente en su control y seguimiento para poder establecer un diseño de un modelo de control y seguimiento del plazo, costo y alcance en base al valor ganado, que incorpore este requerimiento.

Para poder tener un modelo que sirva tanto para el control interno de la empresa prestadora de servicio a la minería como para establecer también los requerimientos del cliente y así no tener un doble control si no un modelo, que permita integrar ambas necesidades de control y seguimiento.

3.2.6. Procedimientos de Campo

❖ Datos del sitio a ser visitado

Con estos fines se ha construido una plantilla que contiene en cada fila el nombre de cada una de las personas desde donde se obtendrá la información necesaria para la investigación, a su vez, las columnas de la plantilla indicarán todos los datos necesarios para la ubicación de la persona, organización o institución. Toda esta información puede ser observada en la figura 3.4, donde a medida que la información vaya siendo obtenida se irá plasmando en la plantilla.

Entidad	Nombre	Persona de Contacto	Cargo	Teléfono	Web/ E-mail
DLYC	Equipo de control de proyectos DLYC	Pedro Navarrete	Administrador general coloso	68480131	Perdo.navarrete@dlyc.cl
DLYC	Equipo de control de proyectos DLYC	Carlos Herrera	Administrador de Contrato Coloso	91851360	Carlos.herrera@dlyc.cl
DLYC	Equipo de control de proyectos DLYC	Maximiliano Medina	Planificador Coloso	87309133	Maximiliano.medina@dlyc.cl
DLYC	Gerencia DLYC	Amelia Gil	Gerente de Area	95414595	Amelia.gil@dlyc.cl
DLYC	Equipo de control de proyectos DLYC	Jhon Torres	Administrador General Mina		Jhontorres@dlyc.cl
DLYC	Departamento gestión DLYC	Javier Alba	Jefe del departamento	85608044	Javieralba@dlyc.cl
DLYC	Departamento gestión DLYC	Nedielka Eterovik	Planificador de gestión		Nedielka.eterovik@dlyc.cl
CLIENTE	MEL HOP	Leonardo Araya	SUP MEL		Leonardo.araya@bhpbilliton.com
CLIENTE	MEL HOP	Julian Bagioli	SPA MEL	61403199	Julian.ja.bagioli@bhpbilliton.com
CLIENTE	Cruz y Davila	Waldo Rivera	Ing En Control proyectos	68201513	warivera@cruzdavila.cl

Figura 3.5: Datos de los sitios en el marco del caso (Elaboración propia)

❖ Planificación y Programación del plan de recolección de datos.

Esta sección incluye la planificación y la programación diaria de cada una de las actividades vinculadas al plan de recolección de datos,

incluyendo desde el proceso de selección de las empresas hasta la obtención misma de los datos.

Respecto a la realización de las visitas a las empresas constructoras para el desarrollo de la entrevista-encuesta obedecerá a una planificación más detallada, la que se realizará luego de haber confirmado cada una de éstas.

❖ Preguntas del Estudio del Caso

Inicialmente estas preguntas estarán dirigidas a los diferentes profesionales administradores de contratos vinculados a prestar servicios de Construcción a la gran minería, especialmente en la empresa DLYC. Junto con profesionales que participan en las compañías mineras que son los clientes, ya que es de gran importancia saber los puntos de vista de estos para poder realizar un diseño que satisfaga a los clientes y a la organización.

Estas preguntas están conformadas por la hipótesis de la investigación, estas apuntan a aspectos específicos de las empresas y el cliente. Relacionadas con el control y seguimiento que estos tienen en los proyectos especialmente en Alcance, Plazo y Costo. Y es de suma importancia ver si conocen o utilizan la técnica del valor ganado en estos controles.

A continuación se indican las preguntas que fueron consultadas, a través de una encuesta.

Nombre de la Empresa:
Profesional encuestado:
Cargo:
Profesión:
Fecha:

I.- INTRODUCCIÓN

Se tiene por objetivo presentar a ustedes la investigación post grado denominada: “Diseño de un modelo de Control y Seguimiento del Plazo, Costo y Alcance en base a la Gestión del Valor Ganado, en una empresa prestadora de servicios a la gran minería.” En el marco de programa del magister en Gestión Integral de Proyectos de la Universidad Católica del Norte, ubicada en la ciudad de Antofagasta.

Esta investigación involucra a empresas prestadoras de servicio a la gran minería de la región. Se encuentra en la fase de estudio de campo. Uno de los principales objetivos de esta fase es detectar la necesidad de control y seguimiento de las tres variables fundamentales de los proyectos, para poder dar cumplimiento a los requisitos y así poder satisfacer las necesidades y expectativas de los interesados en los proyectos.

Por lo tanto esta encuesta está dirigida a gerentes de Construcción, Directores de Proyecto, departamento de gestión de la empresa, clientes. Me gustaría solicitarles parte de su valioso tiempo, experiencia y paciencia para poder responder las preguntas agrupadas en 7 factores, el tiempo estimado para su realización es de 40 minutos. Los resultados de este estudio, contenidos en su texto final, estarán a su disposición una vez que esté finalizada la investigación. Sus respuestas a este cuestionario serán tratadas con total confidencialidad. En la medida de lo posible, le agradecería se pudiese concretar una entrevista antes del 30 de Septiembre del 2014.

Para finalizar, me gustaría expresar mi gratitud por su ayuda y cooperación en el desarrollo del presente estudio y quedo a su disposición para cualquier tipo de consulta.

Me despido atentamente, agradeciendo nuevamente su cooperación.

Factor 1: Madurez en gestión de proyectos de la Organización

1.1 ¿La organización reconoce gerenciamiento de proyectos y la necesidad de una buena comprensión de los conocimientos básicos, el lenguaje y la terminología correspondiente?

	Baio					Alto
	1	2	3	4	5	
Importancia gerenciamiento de proyecto.						
Necesidad de un lenguaje común de conocimiento						

Comentarios

1.2 ¿Existe en la organización un procedimiento que indique como controlar un proyecto, Describa un pequeño diagrama de este proceso, con los responsables del equipo?

	1	2	3	4	5	
Grado deBaio utilización del procedimiento						Alto

Comentarios

1.3 ¿La empresa tiene un sistema para administrar tanto el alcance, el costo y el plazo, el sistema requiere cargar los números y códigos contables del costo. El sistema reporta varianzas desde objetivos planeados?

Variables del Control	Grado de utilización					Grado de interés						
	Menos	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	Más
a. Alcance												
b. Costo												
c. Plazo												
d. Calidad												

Comentarios

Factor 2: Definición de Alcance

2.1 ¿Cuál es el grado de importancia que la organización le da a la definición del alcance, existe una descripción detallada en base a un WBS por proyecto?

Gestión de Alcance	Grado de Utilización					Grado de interés						
	Menos	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	Más
a. Definición del Alcance												
b. WBS												
c. OBS												
d. Entregables												

Comentarios

2.2 ¿Cuál es el grado de importancia del control del alcance en el proyecto, se monitoria el estado del alcance y se gestionan los cambios en la línea base?

Control del Alcance	Grado de Utilización					Grado de interés						
	Menos	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	Más
a. Análisis de variación del alcance												
b. Solicitud de Cambio												

Comentarios

Factor 3: Línea Base de acuerdo al Cronograma

3.1 ¿Existe en la organización un planilla de control de plazo, se presentan informes a los gerentes sobre los plazos del proyecto y el cumplimiento de los objetivos?

Comentarios

3.2 ¿Cómo se generan las líneas base de cronograma en la empresa, cuales son los grados de utilización y de interés de estas secuencias?

Línea Base Cronograma	Grado de Utilización					Grado de interés						
	Menos	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	Más
a. Realización de secuencia y dependencia actividades.												
b. Asignación de recursos												
c. Estimación de duración de las actividades												
d. Nivelación de Recursos												
e. Ruta crítica del proyecto												
f. Generación de Curva S												

Comentarios

Factor 4: Línea Base de acuerdo al Costo Estimado

4.1 ¿Existe en la organización un planilla de control de Costo, se presentan informes a los gerentes sobre los costos del proyecto y el cumplimiento de los objetivos?

Comentarios

4.2 En los presupuesto se consideran varios análisis en los costos identificar el grado de utilización que tiene la empresa y el grado de importancia que esta le da.

Costos del Presupuesto	Grado de Utilización					Grado de interés						
	Menos	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	Más
a. Costos Directos												
b. Costos Indirectos												
c. Costos de Contingencia												
d. Costos por gestión												
e. Incidencia de las partidas (curva S)												

Comentarios

Factor 5: Planeación y Control del Riesgo

5.1 La empresa gestiona los riesgos y las oportunidades de los proyectos, las etapas de planificación de esta gestión se presentan a continuación identificar la utilización de estas y el grado de interés de la empresa en cada etapa.

Planeación del Riesgo	Grado de Utilización					Grado de interés						
	Menos	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	Más
a. Identificación Riesgo												
b. Plan de respuesta de los riesgos												
c. Costos de Contingencia												

Comentarios

5.2 La organización realiza un seguimiento y control de los riesgos, cree usted que esto es relevante en la administración de proyectos.

Comentarios

Factor 6: Análisis del valor ganado

6.1 ¿Conoce la técnica del valor ganado? ¿Esta se implementa en su empresa para controlar los proyectos?

	1	2	3	4	5
Grado de utilización valor ganado					

Comentarios

6.2 Cree usted que el valor ganado es una herramienta importante para el control del proyecto en ejecución y conseguir el éxito del proyecto.

	1	2	3	4	5
Valor Ganado					

Comentarios

Factor 7: Lesiones Aprendidas

7.1 ¿Es posible tener lesiones aprendidas y que sean transversales a la organización?

Comentarios

7.2 ¿Cómo se documentan las lesiones aprendidas en los proyectos que usted Administra?

Comentarios

Figura 3.6: Encuesta Directores de Proyectos de Empresas Constructoras, Clientes, Gerentes de Construcción y Departamento de Gestión (Elaboración propia)



Entrevista:

Nombre:

Cargo:

- 1) ¿Cuál consideras tu ha sido tu proyecto más exitoso y por qué?
- 2) ¿Para el proyecto aplicaron alguna metodología de gestión? ¿Esto les permitió cumplir el cronograma del proyecto según lo pronosticado inicialmente, con respecto a los costos y al alcance del proyecto cual es la metodología que aplicaron?
- 3) ¿Cuáles fueron las mayores desviaciones y como fueron tratadas para poder cumplir con los objetivos del proyecto?
- 4) ¿Cuáles han sido las lecciones aprendidas fundamentales que te dejó el proyecto?
- 5) ¿Crees tú que ERP le permite al administrador de proyectos o a la alta gerencia tener éxito no sólo en la implementación del proyecto sino en la rentabilidad de la compañía, Por qué?
- 6) ¿Cuál crees tú que es el motivo por que fracasa la gestión de proyectos?
- 7) En su opinión ¿Hacia qué factores debería la empresa constructora orientar sus principales esfuerzos para mejorar el rendimiento de los proyectos que se ejecutan?
- 8) ¿Cuál crees tú que es la herramienta fundamental para el control de los proyectos en ejecución?

*Fernanda Rieloff Palma
Ingeniero en Construcción
Universidad Católica del Norte, Antofagasta Chile.
Administrador General de Contrato
De La Fuente y Carpanetti S.A.
Área Coloso*

**Figura 3.7: Entrevista con Directores de Proyecto
(Elaboración propia)**

3.3. REPORTE DEL ESTUDIO DEL CASO

Es importante realizar un procedimiento de validación entre los reportes relacionados al estudio, estos son reportes preliminares que guiarán las conclusiones a un reporte final. El procedimiento es relacionar los resultados de las encuestas y entrevistas de la empresa DLYC, como un reporte individual. Estos compararlos con las otras empresas y con el reporte del cliente. Todos

estos elementos son tan importantes en esta investigación como los resultados que se obtengan. En cuanto a los resultados la intención es exponer con detalle los hallazgos significativos y señalar las relaciones cuya ambigüedad impida establecer conclusiones.

Se profundizará respecto al contenido y consideraciones que se deberá tener en la realización de cada uno de los reportes. La figura 3.8 muestra la relación existente entre las diferentes fuentes de evidencia y la generación de dichos reportes.

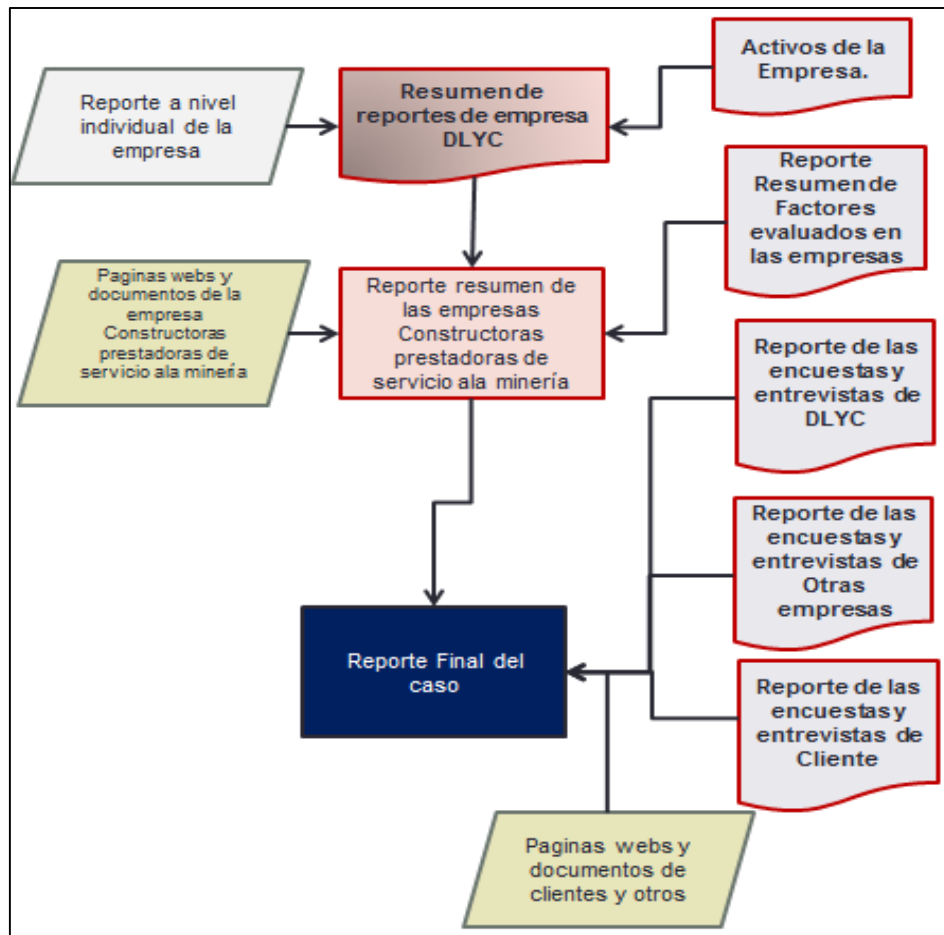


Figura 3.8: Relación de los Reportes en la Investigación (Elaboración propia)

CAPÍTULO IV

DESARROLLO DEL ESTUDIO EMPÍRICO

4.1. INTRODUCCIÓN

Las organizaciones necesitan un constante desarrollo para poder cumplir con sus objetivos y ser competitivas. En la actualidad estas organizaciones deben estar permanentemente en revisiones de sus procesos y reinventando estos con una mejora continua que los haga competitivos en el mercado.

Es importantísimo identificar en qué punto se encuentra actualmente la organización para poder alcanzar estos objetivos y así poder encaminarla al éxito. Para dar respuesta a esta interrogante se desarrollará un análisis con el estudio del caso “Diseño de un Modelo de un control y seguimiento en plazo, costo y alcance, para empresa prestadora de servicio a la gran minería”.

Es por ello que el punto de partida de este análisis se centra en la empresa DLYC, ya que es aquí donde enfocaremos la recolección de información de la organización, de sus activos y específicamente de los procesos de control y seguimiento, del alcance, plazo y costo de los proyectos.

Luego es vital saber cómo se establece el control de proyectos del alcance, plazo y costo de los clientes, ya que son ellos los que exigen un estándar mínimo de control. Para poder tener un modelo que sirva tanto para el control interno de la empresa prestadora de servicio a la minería como para establecer también los requerimientos del cliente y así no tener un doble control si no un modelo que permita integrar ambas necesidades de control y seguimiento.

4.2. ANTECEDENTES DE LA ORGANIZACIÓN

4.2.1. Historia de la empresa

DLyC es una empresa ligada al área de la gran minería desde el año 1994. Durante su existencia ha ido perfeccionando y diversificando sus servicios de operaciones y obras civiles en los cuales hoy es especialista, obteniendo como consecuencia, un lugar destacado en la región.

Actualmente DLyC se presenta como un aliado estratégico de las grandes empresas mineras de la región, prestando servicios especializados y eficientes gracias a su consolidación obtenida por medio de la incorporación de modernas técnicas de gestión de la producción con énfasis en la obtención certificaciones y normas internacionales, junto con la introducción de tecnologías de procesos, protección del medio ambiente y ejecución de trabajos con seguridad. Su principal cliente es la compañía Minera Escondida Limitada.

4.2.2. Cultura Organizacional

- ❖ Misión: Desarrollar proyectos de construcción y servicios en el sector minero, basados en procesos documentados y mejorados continuamente, asegurando la confianza de nuestros clientes y la estabilidad de nuestros trabajadores.
- ❖ Visión: Construir las ideas de la minería.
- ❖ Valores: Compromiso, integridad y pasión, por la seguridad. Por el trabajo por las personas, por nuestros clientes, por el medio ambiente.

4.2.3. Tipo de Estructura Organizacional

DLyC tiene una estructura orientada a proyectos, se considera a estos como unidades independientes.

Los directores de proyecto dependen directamente de la gerencia de construcción, quien es el encargado de asignar a un director de proyecto a tiempo completo, quien recluta con el apoyo de recursos humanos al personal que formara su equipo del proyecto.

Para DLYC los proyectos son parte fundamental del negocio de la empresa. Es por ello que la organización está diseñada para que existan departamentos de apoyo al equipo del proyecto, como el departamento de adquisiciones, departamento de recurso humanos, el departamento de activos de la empresa, y departamento de gestión, estos dependen de la gerencia de finanzas de la organización. También existe una gerencia de seguridad y salud ocupacional.

Los procesos de control y seguimiento de alcance, costo y plazo se llevan por el director de proyecto en conjunto con su equipo de trabajo específicamente con el planificador del proyecto. Ya sea en la programación, control, seguimiento, generaciones de informe, estados de pago, etc. El control de los proyectos está establecido por lo que pide el cliente, no existe una rúbrica clara de cómo administrar un proyecto en la organización, que sea transversal a todos los administradores de contratos.

4.2.4. Seguimiento y Control de Proyectos

- ❖ Inicio de Obra: Una vez que le cliente formaliza la aceptación de la oferta, el gerente de construcción junto con su director de proyecto revisan el contrato para que el gerente general lo firme. Quienes estudian las propuesta son los mismos directores de proyectos que van a realizarlos. Es por esto que se detecta que la planificación de los proyectos es pobre, consecuencia del poco tiempo que se invierte en esta etapa. En la parte del presupuesto el administrador lo realiza junto con el apoyo del departamento de adquisiciones, esto es bueno ya que se considera una mirada

técnica y con experiencia en los presupuestos. Pero a su vez también es un arma de doble filo ya que puede ser confeccionada la oferta económica muy rápidamente y puede tener un deficiente estudio.

- ❖ Control de Obra: En los proyectos que están activos la ejecución del proyecto desplaza al control de este mismo. Ya que las decisiones no se basan por la información del control sino más bien por la opinión o intuición de los supervisores de terreno quienes dan las herramientas para la visualización del avance del proyecto. En algunas áreas se está empezando a implementar el Last Planner el cual ha dado muy buenos resultados para el control de los plazos. En DLYC el control y el seguimiento depende mucho de lo que exija el cliente ya que el administrador no tiene parámetros internos para controlar su proyecto. Solo depende del como lo controla y de sus competencias. Es por ello que en DLYC podemos encontrar diversas formas de controlar en algunas áreas existen un mayor control en costo, plazo y calidad mientras que en otras la calidad no es controlable, y se realizan protocolos de entrega para cumplir con el cliente si es que este lo pide.
- ❖ Control del Alcance: Se realiza una reunión de inicio de proyecto con el equipo de trabajo donde se da a conocer el alcance del proyecto y se deja establecido en un acta. El control del alcance lo realiza el director de proyecto junto con el planificador ellos son los encargados de emitir un informe al cliente por cambio de alcance.
- ❖ Control de Plazo: Se genera un cronograma de construcción del proyecto de un nivel 2 a 3, basado en la duración ofertada. Donde se realiza la una nivelación de los recursos de forma muy intuitiva. Este cronograma se realiza dependiendo de cómo lo exija el cliente si es en Project o Primavera Project Planner P6.

El avance del cronograma se ingresa mediante la información entregada por equipo, la cual se obtiene a través de una determinación apreciativa e intuitiva de los supervisores de terreno. Hace pocos meses los cronogramas de los proyectos deben ser subidos al ERP Unysoft el cual se encuentra en marcha blanca.

- ❖ Control de Costo: El presupuesto del proyecto, hace pocos meses en la empresa debe ser subido al ERP Unysoft específicamente al UnyPRE. Para poder controlar los costos de proyecto, básicamente este control se realiza por las salidas de bodega a las diferentes actividades del proyecto se lleva un registro en papel de ello para poder después realizar los consumos en el ERP de los materiales y así poder emitir un informe de costos. Pero esto está en pañales ya que los bodegueros se están capacitando y hay que crear una cultura en la organización de control que no está. Antes no existía un control de los costos ya que la empresa solo controlaba los gastos y cuando el proyecto en su cierre daba cifras rojas se realizaban reuniones donde ya no había nada que hacer. Esto es producto de que la empresa no tiene una orientación a la gestión de proyectos y no da rubricas a sus directores de proyecto.

4.3. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

Se presentan los resultados de las encuestas realizadas a las diferentes unidades de análisis del estudio del caso. Las cuales se centran en 7 factores los que serán tratados con sus preguntas.

Se realiza la encuesta a 4 unidades de análisis las cuales se muestran a continuación en la tabla:

DIRECTORES DE PROYECTO		
N°	Directores de proyecto DLYC	Organización
1	Carlos Herrera	DLYC
2	Pedro Navarrete	DLYC
3	John Torres	DLYC
N°	Directores de proyecto de Otras Empresas	Organización
1	Oriel Morales	Vial y Vives- DSD
2	Fernando Morgado	Builtek S.A
CLIENTE		
N°	Cliente	Organización
1	Leonardo Araya	MEL
2	Julian Bagioli	MEL
3	Diego Carú	Cruz y Dávila
4	Waldo Rivera	Cruz y Dávila
GERENTES		
N°	Gerentes de Construcción	Organización
1	Amelia Gil	DLYC
2	Freddy Becerra	DLYC
DEPARTAMENTO DE GESTION		
N°	Depto. De Gestión	Organización
1	Nedielka Etérovick	DLYC
2	Javier Alba	DLYC

Tabla 4.1: Encuestados según su unidad de análisis (Elaboración propia)

Se realiza una separación entre los directores de proyecto, ya que es necesario ver en qué punto se encuentran los directores de proyecto de DLYC con respecto a los de empresas del mercado que están siendo muy competitivas para realizar una especie benchmarking en el control de los proyectos. Es importante ver como las otras empresa del rubro realizan sus procesos de seguimiento y control que les está dando la ventaja competitiva en el mercado. También se considera como cliente a las personas que trabajan en cruz y Dávila ya que ellos son los que controlan los proyectos de Minera Escondida, por ello también son importantes en este análisis. Ellos tienen un enfoque más en lo que es el gerenciamiento de proyectos con una mira del PMBOK®.

4.3.1. Factor 1: Madurez en gestión de proyectos de la Organización

Es importante saber cómo se encuentra la organización, para poder determinar cómo se enfocara el diseño del modelo de control y Seguimiento del Plazo, Costo y Alcance en base a la Gestión del Valor Ganado. Es por ello que se realizaron tres preguntas enfocadas a este factor a continuación se realiza el análisis de estas.

- Pregunta N°1: ¿La organización reconoce gerenciamiento de proyectos y la necesidad de una buena comprensión de los conocimientos básicos, el lenguaje y la terminología correspondiente? Los resultados son presentados en la tabla 4.2

Directores de Proyecto DLYC					Directores de Proyecto Otras Empresa					Gerentes de Construcción					Depto. Gestión					Cliente					
INTERES					INTERES					INTERES					INTERES					INTERES					
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
	1	1	1						2		1	1				1	1							4	
GRADO UTILIZACIÓN					GRADO UTILIZACIÓN					GRADO UTILIZACIÓN					GRADO UTILIZACIÓN					GRADO UTILIZACIÓN					
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
	1	2					2				1	1				2								1	3

Tabla 4.2: Resultados de Pregunta N°1 Factor de Madurez en Gestión de Proyectos de la Organización (Elaboración propia)

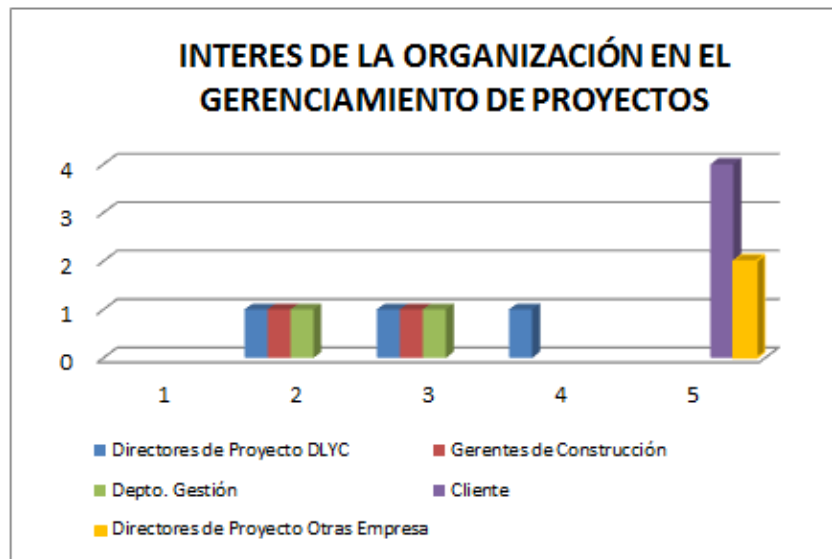


Figura 4.1: Interés de la organización en el gerenciamiento de proyectos (Elaboración propia)

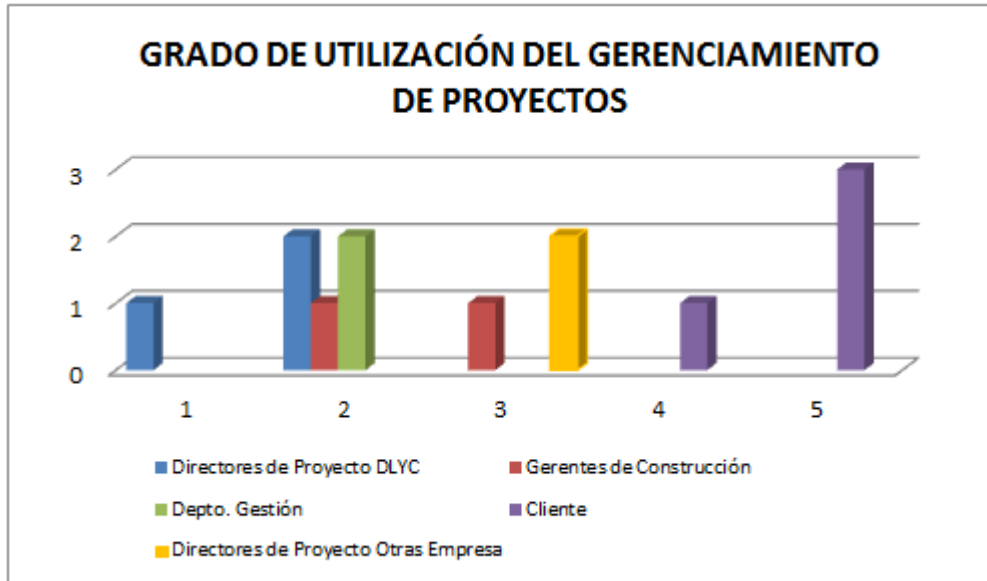


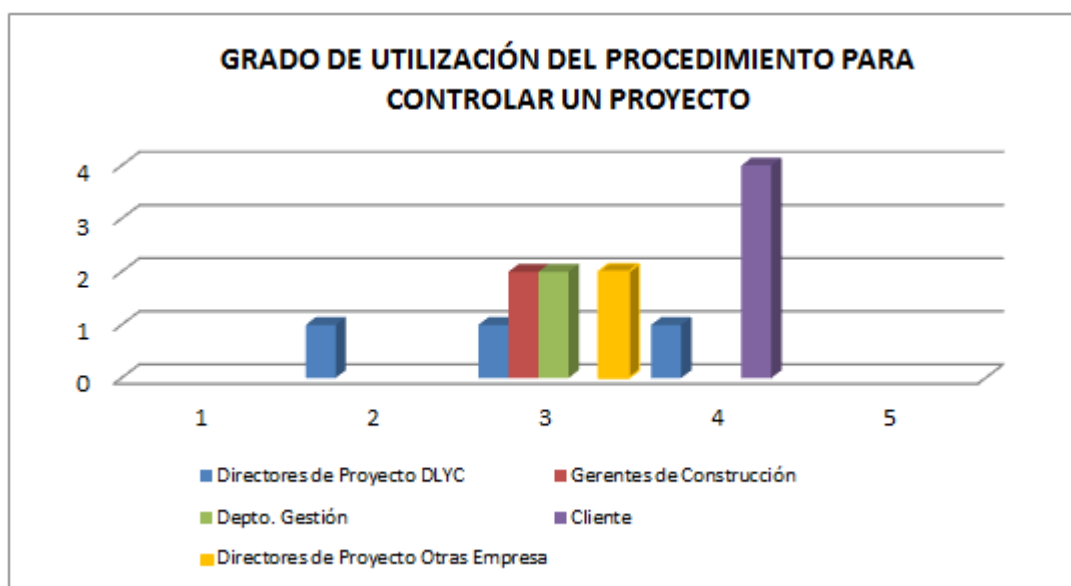
Figura 4.2: Grado de Utilización de la organización en el gerenciamiento de proyectos
(Elaboración propia)

De la figura 4.1 y 4.2 se puede apreciar que los directores de proyecto de DLYC reconocen un poco interés y un poco grado de utilización por parte de la organización en el gerenciamiento de proyectos. No solo ellos si no también el departamento de gestión y los gerentes de Construcción. Con esto se deduce que DLYC tiene un nivel de madurez en 1 entrando a Nivel 2. En cambio el cliente posee un fuerte interés y un grado alto de utilización en gerenciamiento de proyectos al igual que los otros directores de proyectos de otras empresas contratistas, que están basando la gestión integrada en el PMBOK. Esto evidencia que el lenguaje común en proyectos es la clave para conseguir el éxito definiendo una estructura organizativa del control y mantenimiento de la metodología del control de proyectos. En cambio en DLYC existe una falta de lenguaje común en proyectos y una metodología del control de proyectos.

- Pregunta N°2: ¿Existe en la organización un procedimiento que indique como controlar un proyecto, Describa un pequeño diagrama de este proceso, con los responsables del equipo? Los resultados son presentados en la tabla 4.3.

Directores de Proyecto DLYC					Directores de Proyecto Otras Empresa					Gerentes de Construcción					Depto. Gestión					Cliente				
GRADO DE UTILIZACIÓN					GRADO DE UTILIZACIÓN					GRADO DE UTILIZACIÓN					GRADO DE UTILIZACIÓN					GRADO DE UTILIZACIÓN				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
	1	1	1				2					2					2						4	

**Tabla 4.3: Resultados de Pregunta N°2 Factor de Madurez en gestión de proyectos de la organización
(Elaboración propia)**



**Figura 4.3: Grado de Utilización del Procedimiento para controlar un proyecto
(Elaboración propia)**

- Pregunta N°3: ¿La empresa tiene un sistema para administrar tanto el alcance, el costo y el plazo, el sistema requiere cargar los números y códigos contables del costo.

El sistema reporta varianzas desde objetivos planeados? Los resultados son presentados en la tabla 4.4.

Directores de Proyecto DLYC					Directores de Proyecto Otras Empresa					Gerentes de Construcción					Depto. Gestión					Cliente				
ALCANCE																								
GRADO DE UTILIZACIÓN					GRADO DE UTILIZACIÓN					GRADO DE UTILIZACIÓN					GRADO DE UTILIZACIÓN					GRADO DE UTILIZACIÓN				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
	1	2					2					2					1	1					4	
GRADO DE INTERES					GRADO DE INTERES					GRADO DE INTERES					GRADO DE INTERES					GRADO DE INTERES				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
	1	2					2					2					1	1					2	2
COSTO																								
GRADO DE UTILIZACIÓN					GRADO DE UTILIZACIÓN					GRADO DE UTILIZACIÓN					GRADO DE UTILIZACIÓN					GRADO DE UTILIZACIÓN				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
		1	2						2				1	1				2					2	2
GRADO DE INTERES					GRADO DE INTERES					GRADO DE INTERES					GRADO DE INTERES					GRADO DE INTERES				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
		2	1						2					2					2				2	2
PLAZO																								
GRADO DE UTILIZACIÓN					GRADO DE UTILIZACIÓN					GRADO DE UTILIZACIÓN					GRADO DE UTILIZACIÓN					GRADO DE UTILIZACIÓN				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1			2					2				1	1				2					1	1	2
GRADO DE INTERES					GRADO DE INTERES					GRADO DE INTERES					GRADO DE INTERES					GRADO DE INTERES				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1		2							2					2				2					2	2
CALIDAD																								
GRADO DE UTILIZACIÓN					GRADO DE UTILIZACIÓN					GRADO DE UTILIZACIÓN					GRADO DE UTILIZACIÓN					GRADO DE UTILIZACIÓN				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
2		1						2				2				2							4	
GRADO DE INTERES					GRADO DE INTERES					GRADO DE INTERES					GRADO DE INTERES					GRADO DE INTERES				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1	1	1						2			1	1				1	1						2	2

Tabla 4.4: Resultados de Pregunta N°3 Factor de Madurez en gestión de proyectos de la organización (Elaboración propia)

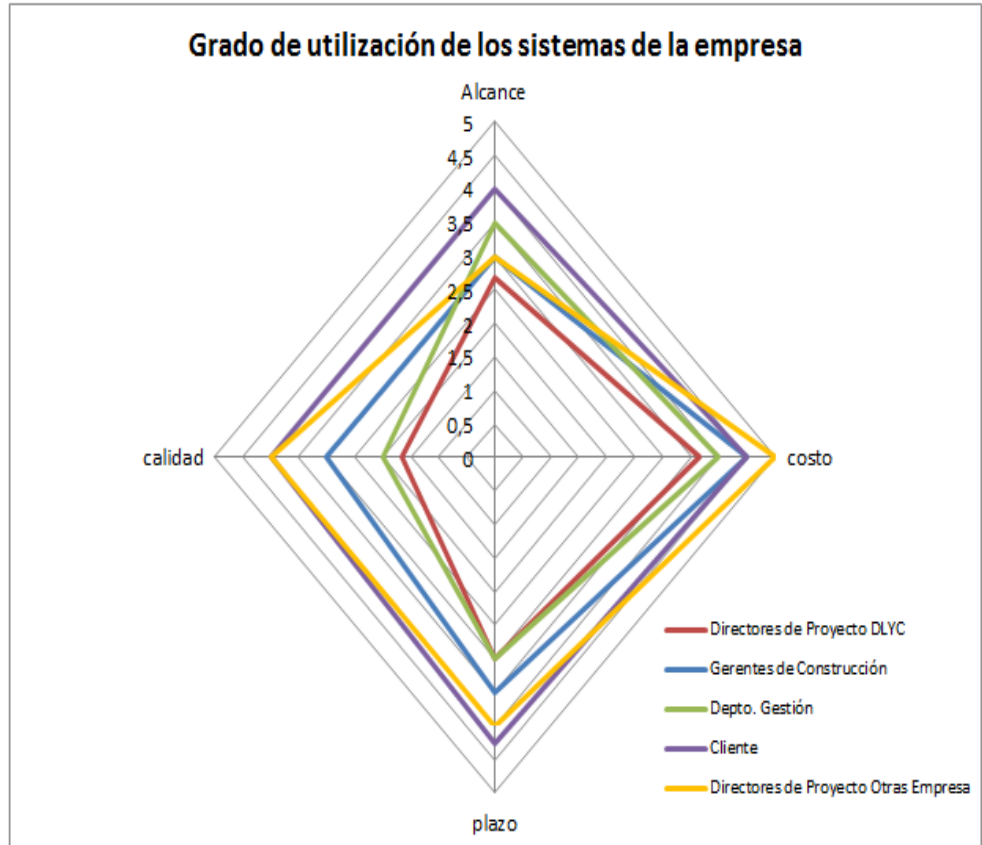


Figura 4.4: Grado de Utilización de los sistemas de la empresa (Elaboración propia)

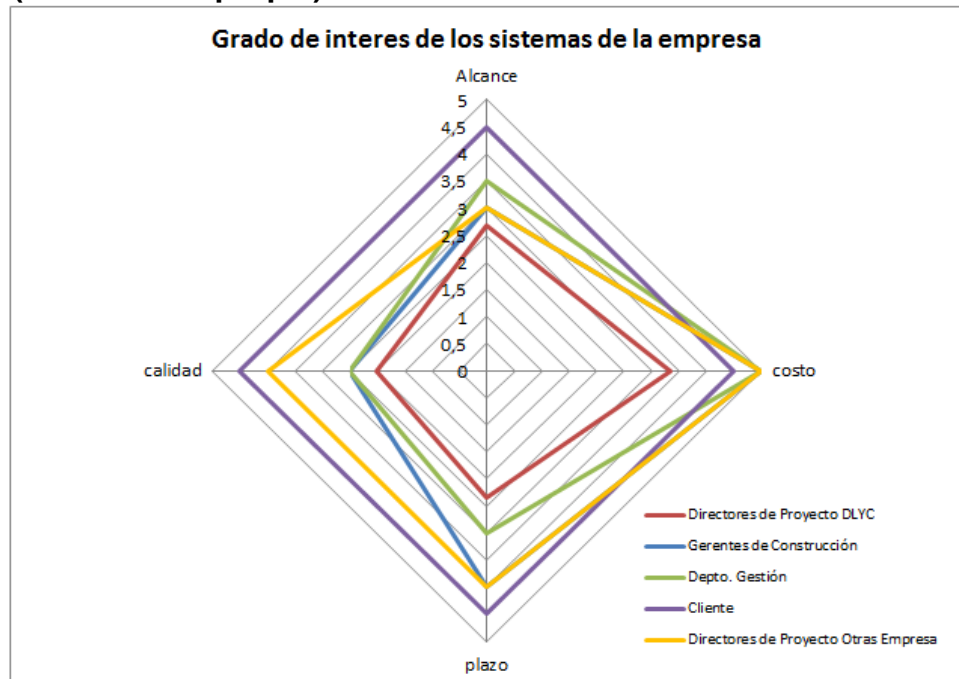


Figura 4.5: Grado de Interés de los sistemas de la empresa (Elaboración propia)

La figura 4.4 y 4.5 nos evidencian que existe alto nivel de desarrollo en las organizaciones en los sistemas que tiene que ver con costo y plazo por parte de las cuatro unidades de análisis. Esto evidencia que las empresas desarrollan los sistemas de control de costo y plazo porque saben que ahí están los factores que los van a ayudar a conseguir objetivos estratégicos del proyecto y de la empresa, mejora el control del rendimiento en los proyectos y a su vez los objetivos de rentabilidad de la empresa.

4.3.2. Factor 2: Definición del Alcance WBS y el OBS

La definición del alcance es un factor importante para poder establecer los límites de los proyectos, que es lo que se quiere y que no incluye.

- Pregunta N°1: ¿Cuál es el grado de importancia que la organización le da a la definición del alcance, existe una descripción detallada en base a un WBS por proyecto? Los resultados son presentados en la tabla 4.5.

Directores de Proyecto DLYC					Directores de Proyecto Otras Empresas					Gerentes de Construcción					Depto. Gestión					Cliente				
DEFINICIÓN DE ALCANCE																								
GRADO DE UTILIZACIÓN					GRADO DE UTILIZACIÓN					GRADO DE UTILIZACIÓN					GRADO DE UTILIZACIÓN					GRADO DE UTILIZACIÓN				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
	1	2						2				2				1	1						1	3
GRADO DE INTERES					GRADO DE INTERES					GRADO DE INTERES					GRADO DE INTERES					GRADO DE INTERES				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
		3						1	1				2				2							4
WBS																								
GRADO DE UTILIZACIÓN					GRADO DE UTILIZACIÓN					GRADO DE UTILIZACIÓN					GRADO DE UTILIZACIÓN					GRADO DE UTILIZACIÓN				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1	2							2			1	1				2						1	3	
GRADO DE INTERES					GRADO DE INTERES					GRADO DE INTERES					GRADO DE INTERES					GRADO DE INTERES				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1	2							2				2					2						2	2
OBS																								
GRADO DE UTILIZACIÓN					GRADO DE UTILIZACIÓN					GRADO DE UTILIZACIÓN					GRADO DE UTILIZACIÓN					GRADO DE UTILIZACIÓN				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1	2						1	1			2					1	1					2	2	

GRADO DE INTERES					GRADO DE INTERES					GRADO DE INTERES					GRADO DE INTERES					GRADO DE INTERES					
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
1	2							2			2				2									2	2
ENTREGABLES																									
GRADO DE UTILIZACIÓN					GRADO DE UTILIZACIÓN					GRADO DE UTILIZACIÓN					GRADO DE UTILIZACIÓN					GRADO DE UTILIZACIÓN					
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
1	2							2		1	1				2									2	2
GRADO DE INTERES					GRADO DE INTERES					GRADO DE INTERES					GRADO DE INTERES					GRADO DE INTERES					
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
1	2						1	1			2					2									4

Tabla 4.5: Resultados de Pregunta N°1 Factor de Definición del alcance WBS y el OBS
(Elaboración propia)

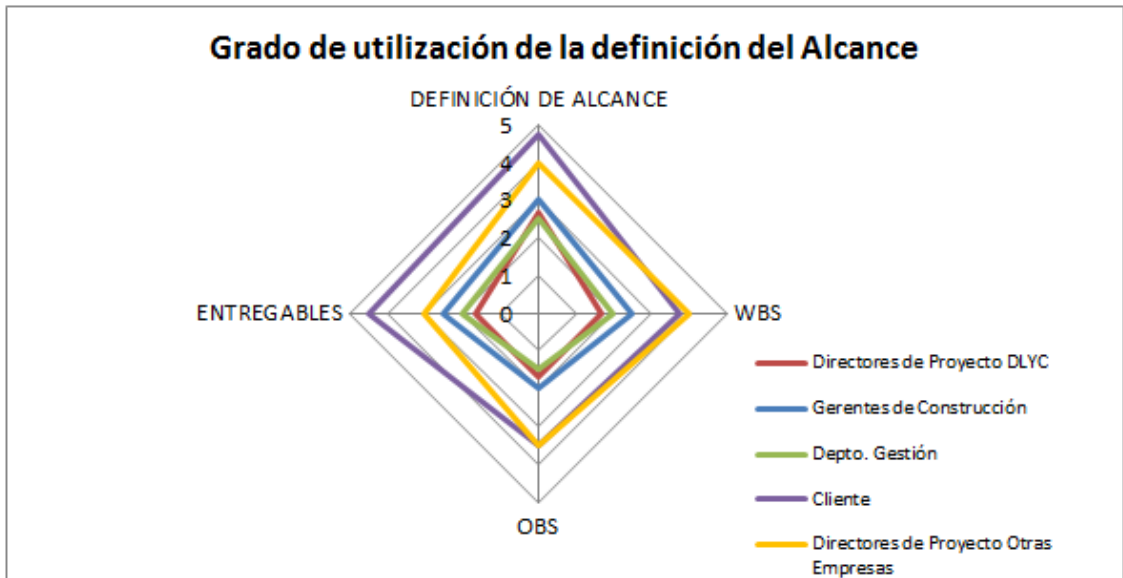


Figura 4.6: Grado de Utilización del Alcance
(Elaboración propia)

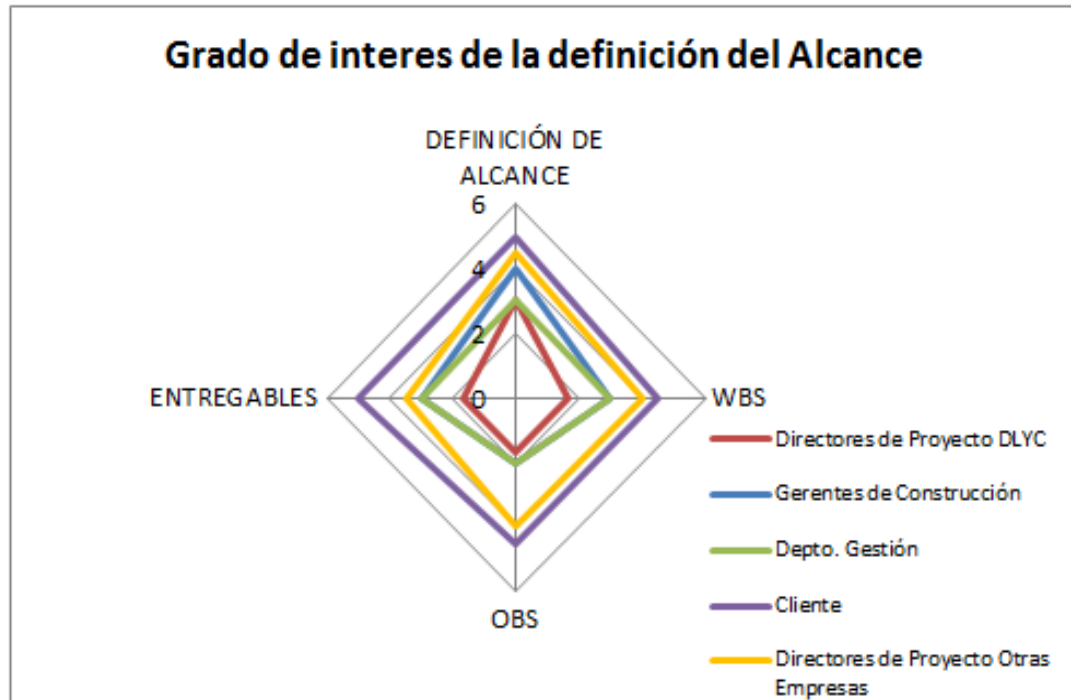


Figura 4.7: Grado de Interés del Alcance (Elaboración propia)

La figura 4.6 y 4.7 queda evidenciado que en las organizaciones ya sean cliente o empresas contratistas la definición de un alcance es esencial para un proyecto, es por ello el alto interés que poseen las organizaciones.

Si bien no se utilizan todas las herramientas de la gestión del alcance, como queda evidenciado en el gráfico, ya que hay un bajo grado de utilización e interés de la OBS por parte de DLYC.

En las otras unidades de análisis (cliente y los directores de proyecto) le dan un alto grado de utilización e interés, esto evidencia que es importante también considerar ya que esto nos permite organizar los recursos humanos de una forma jerárquica, que tengan responsabilidad en las tareas del proyecto.

- Pregunta N°2: ¿Cuál es el grado de importancia del control del alcance en el proyecto, se monitoria el estado del alcance y se gestionan los cambios en la línea base? Los resultados son presentados en la tabla 4.6.

Directores de Proyecto DLYC					Directores de Proyecto Otras Empresas					Gerentes de Construcción					Depto. Gestión					Cliente				
ANALISIS DE VARIACIÓN DEL ALCANCE																								
GRADO DE UTILIZACIÓN					GRADO DE UTILIZACIÓN					GRADO DE UTILIZACIÓN					GRADO DE UTILIZACIÓN					GRADO DE UTILIZACIÓN				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1		1	1					2				2				1	1							4
GRADO DE INTERES					GRADO DE INTERES					GRADO DE INTERES					GRADO DE INTERES					GRADO DE INTERES				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1		2					1	1				2				2								4
SOLICITUD DE CAMBIOS																								
GRADO DE UTILIZACIÓN					GRADO DE UTILIZACIÓN					GRADO DE UTILIZACIÓN					GRADO DE UTILIZACIÓN					GRADO DE UTILIZACIÓN				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
	2	1						2				2				1	1						1	3
GRADO DE INTERES					GRADO DE INTERES					GRADO DE INTERES					GRADO DE INTERES					GRADO DE INTERES				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
	2	1						2				2				1	1							4

Tabla 4.6: Resultados de Pregunta N°2 Factor de Definición del alcance WBS y el OBS (Elaboración propia)



Figura 4.8: Grado de Utilización del Control del Alcance (Elaboración propia)

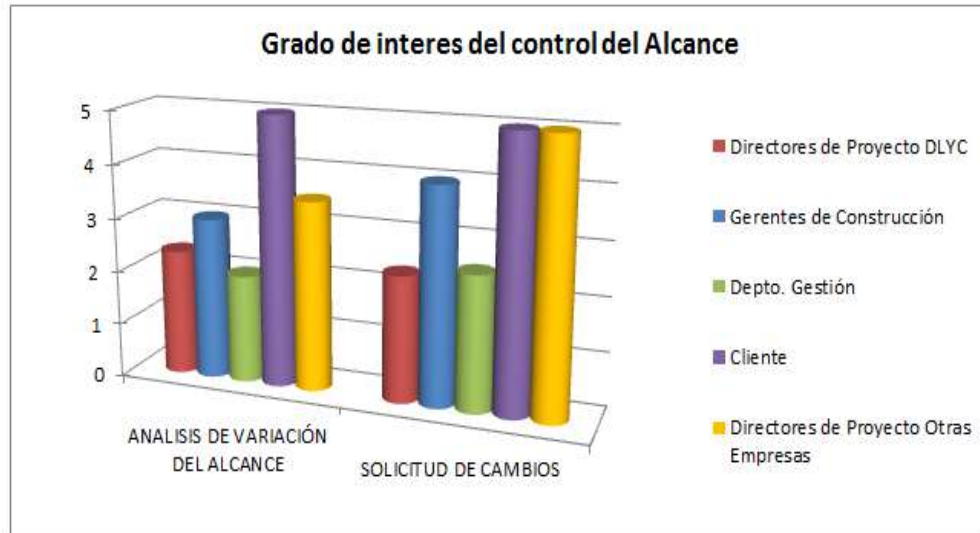


Figura 4.9: Grado de Interés del Control del Alcance (Elaboración propia)

La figura 4.8 y 4.9, evidencian que el control del alcance posee un alto interés y grado de utilización por parte de los directores de proyecto y del cliente, esto es relevante ya que en un proyecto surgen frecuentes cambios en los requerimientos y esto afecta a las tres variables fundamentales alcance, tiempo y costo las cuales se encuentran permanentemente en equilibrio, si una de ellas cambia naturalmente las otras dos lo hacen también. Las organizaciones poseen un control riguroso en los cambios y como estos afectan en el costo de los proyectos para ellos es muy importante. Controlando el alcance, en el análisis de variaciones y elevando las solicitudes de cambio podemos conseguir el éxito de los proyectos y mejorar su desempeño.

4.3.3. Factor 3: Línea Base de acuerdo al Cronograma

Las líneas base del cronograma es un factor que debe considerarse siempre, ya que esta es el punto de partida de nuestro proyecto y está establecido lo que esperamos de él, planificación, organización, dirección de recursos, etc. Es siempre en los proyectos un objetivo fundamental, el cumplir con los plazos.

- Pregunta N°1: ¿Existe en la organización una planilla de control de plazo, se presentan informes a los gerentes sobre los plazos del proyecto y el cumplimiento de los objetivos? Los resultados son presentados en la tabla 4.7.

Directores de Proyecto DLYC		Directores de Proyecto de otras empresas		Gerentes de Construcción		Depto. Gestión		Cliente	
SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
1	2	2		1	1	1	1	4	

Tabla 4.7: Resultados de Pregunta N°1 Línea Base de acuerdo al Cronograma
(Elaboración propia)

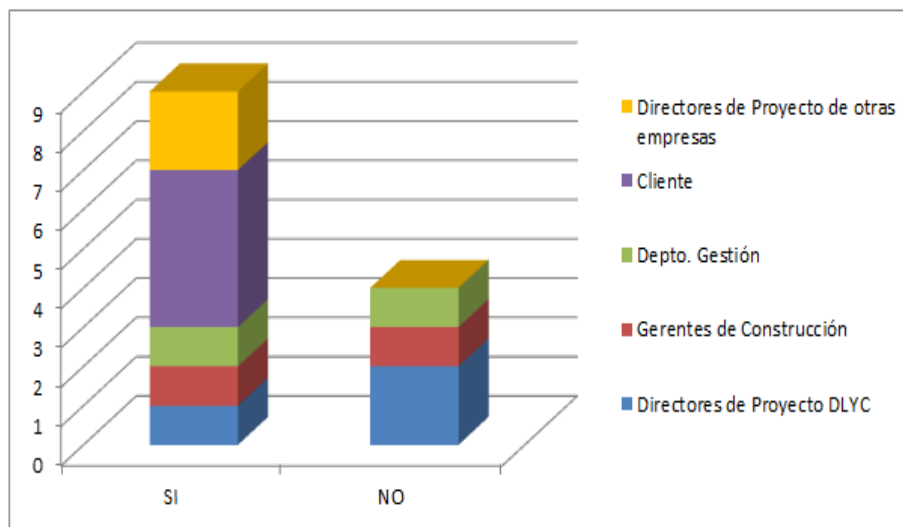


Figura 4.10: Existe Control de Plazos
(Elaboración propia)

La figura 4.10 evidencia que es vital contar con un proceso de control de los plazos, que va desde planillas, informes, ERP, reuniones de avance, etc., ya que para conseguir el éxito se debe tener un planificación y organización de cómo se realizara ese control y que sea conocido por toda la organización de forma transversal.

- Pregunta N°2: ¿Cómo se generan las líneas base de cronograma en la empresa, cuales son los grados de utilización y de interés de estas secuencias? Los resultados son presentados en la tabla 4.8.

Directores de Proyecto DLYC					Directores de Proyecto de otras empresas					Gerentes de Construcción					Depto. Gestión					Cliente				
RELACIÓN DE SECUENCIA Y DEPENDENCIA																								
GRADO DE UTILIZACIÓN					GRADO DE UTILIZACIÓN					GRADO DE UTILIZACIÓN					GRADO DE UTILIZACIÓN					GRADO DE UTILIZACIÓN				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1				2				1	1		2					2					1			2
GRADO DE INTERES					GRADO DE INTERES					GRADO DE INTERES					GRADO DE INTERES					GRADO DE INTERES				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1				2					2		2				1	1					1			2
ASIGNACIÓN DE RECURSOS																								
GRADO DE UTILIZACIÓN					GRADO DE UTILIZACIÓN					GRADO DE UTILIZACIÓN					GRADO DE UTILIZACIÓN					GRADO DE UTILIZACIÓN				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
		1	1					2		1	1				1	1					1		1	1
GRADO DE INTERES					GRADO DE INTERES					GRADO DE INTERES					GRADO DE INTERES					GRADO DE INTERES				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1		1	1					2		1	1				2						1			2
ESTIMACIÓN DE DURACIONES DE LAS ACTIVIDADES																								
GRADO DE UTILIZACIÓN					GRADO DE UTILIZACIÓN					GRADO DE UTILIZACIÓN					GRADO DE UTILIZACIÓN					GRADO DE UTILIZACIÓN				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
			1	2				2				1	1				2						1	2
GRADO DE INTERES					GRADO DE INTERES					GRADO DE INTERES					GRADO DE INTERES					GRADO DE INTERES				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
	1			2				2				1	1				2						1	2
NIVEL DE RECURSOS																								
GRADO DE UTILIZACIÓN					GRADO DE UTILIZACIÓN					GRADO DE UTILIZACIÓN					GRADO DE UTILIZACIÓN					GRADO DE UTILIZACIÓN				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
	1	2						2		1	1				1	1						1	2	
GRADO DE INTERES					GRADO DE INTERES					GRADO DE INTERES					GRADO DE INTERES					GRADO DE INTERES				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1		1		1				2		1		1					2						3	
RUTA CRITICA DEL PROYECTO																								
GRADO DE UTILIZACIÓN					GRADO DE UTILIZACIÓN					GRADO DE UTILIZACIÓN					GRADO DE UTILIZACIÓN					GRADO DE UTILIZACIÓN				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
			1	2				2					1	1				2						3
GRADO DE INTERES					GRADO DE INTERES					GRADO DE INTERES					GRADO DE INTERES					GRADO DE INTERES				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
		1	1	1				2					1	1				2						3

GENERACIÓN DE CURVA S																								
GRADO DE UTILIZACIÓN					GRADO DE UTILIZACIÓN					GRADO DE UTILIZACIÓN					GRADO DE UTILIZACIÓN					GRADO DE UTILIZACIÓN				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
		1		2					2				2					2						3
GRADO DE INTERES					GRADO DE INTERES					GRADO DE INTERES					GRADO DE INTERES					GRADO DE INTERES				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
		1		2					2				2						2					3

Tabla 4.8: Resultados de Pregunta N°2 Línea Base de acuerdo al Cronograma
(Elaboración propia)

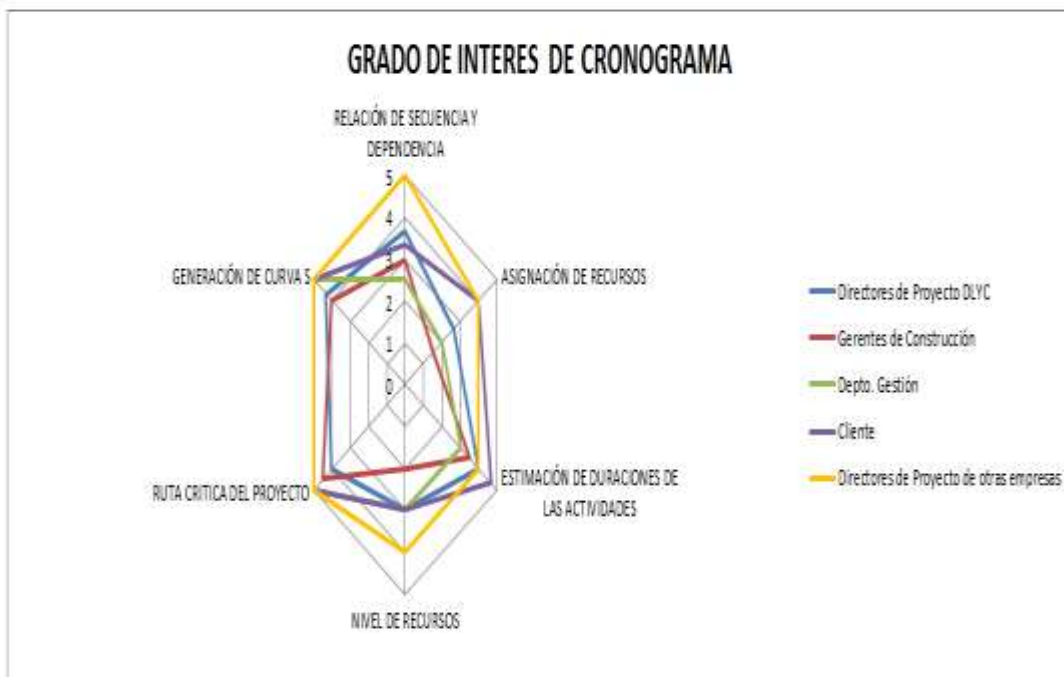


Figura 4.11: Grado de Interés del Cronograma
(Elaboración propia)

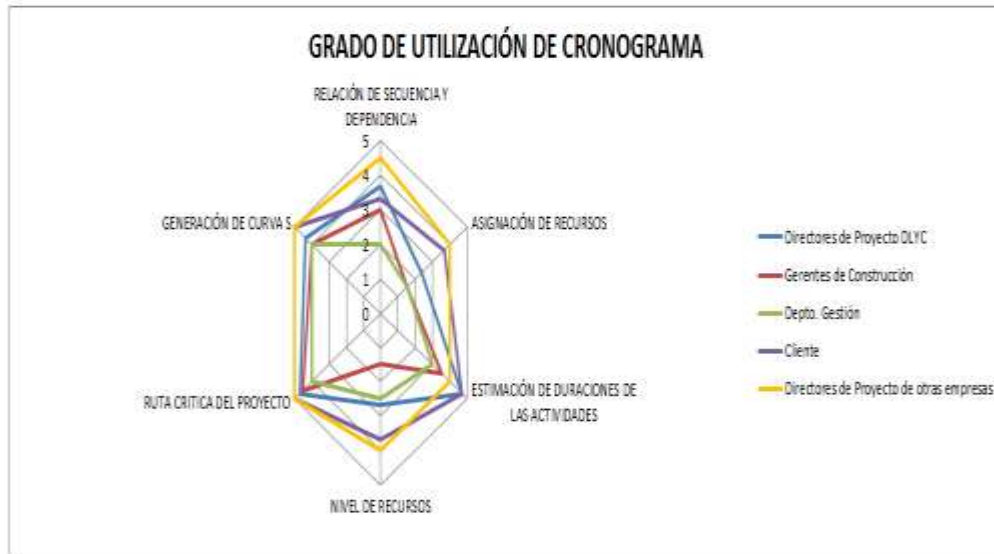


Figura 4.12: Grado de Utilización de Cronograma (Elaboración propia)

En la figura 4.11 y 4.12 podemos observar que los directores de proyecto de otras empresas poseen un equilibrio en la confección de la línea base de cronograma ya que ellos están utilizando la secuencia de una forma idónea. Mientras que los directores de proyecto de DLYC solo utilizan la ruta crítica de proyectos, estimación de duraciones y generación de curva S. De hecho entre los encuestados hay una fuerte tendencia a la utilización de la ruta crítica del proyecto y a la generación de la curva S, en base a estos realizan su línea base de cronograma.

4.3.4. Factor 4: Línea Base de acuerdo al Costo Estimado

La línea base de Costo, cuando se ha finalizado la planeación de un proyecto y se tienen previstas las fechas, horas y costos acordados, sin duda, resulta buena idea almacenar estos valores. Así el líder de proyecto puede monitorear constantemente el desempeño del mismo, así como mejorar la exactitud de estimaciones futuras.

- **Pregunta N°1:** ¿Existe en la organización una planilla de control de Costo, se presentan informes a los gerentes sobre los costos del proyecto y el cumplimiento de los objetivos? Los resultados son presentados en la tabla 4.9.

Directores de Proyecto DLYC		Directores de Proyecto de otras empresas		Gerentes de Construcción		Depto. Gestión		Cliente	
SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
2	1	2		1	1	1	1	4	

Tabla 4.9: Resultados de Pregunta N°1 Línea Base de acuerdo al Costo Estimado

(Elaboración propia)

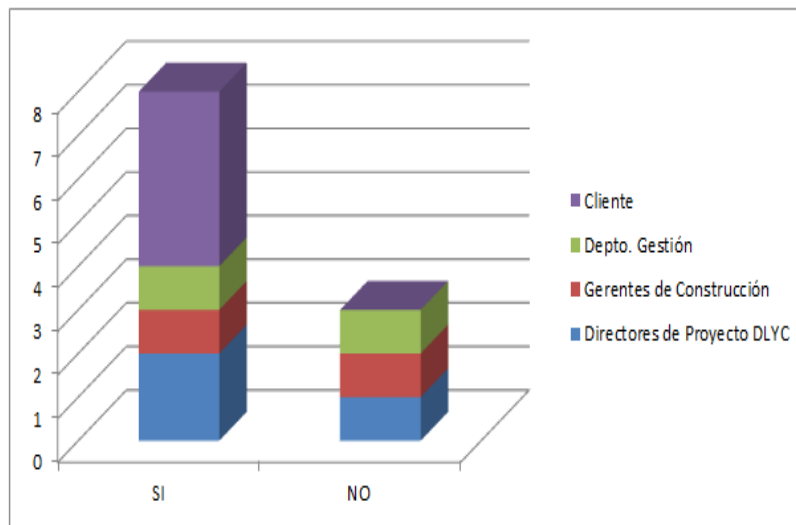


Figura 4.13: Existe Control de Costos (Elaboración propia)

La figura 4.13 nos evidencia que las organizaciones que están siendo competitivas deben tener un control de los costos ya que este es de vital importancia. Cuando se inicia un proyecto nos encontramos con un hecho de que tenemos una cantidad limitada de dinero para ejecutarlo, esto obliga a las organizaciones a ser extremadamente cuidadoso con el uso de este recurso.

Las organizaciones esperan que sus proyectos sean rentables, esto quiere decir que los costos deben ser superados por los beneficios. El control de los costos busca garantizar que seamos eficientes en el uso de los recursos del proyecto. Los directores de proyecto de otras empresas manejan un panel de control en base al valor ganado y utilizan un ERP para el control.

- Pregunta N°2: ¿En los presupuesto se consideran varios análisis en los costos identificar el grado de utilización que tiene la empresa y el grado de importancia que esta le da? Los resultados son presentados en la tabla 4.10.

Directores de Proyecto DLYC					Directores de Proyecto de otras empresas					Gerentes de Construcción					Depto. Gestión					Cliente					
COSTOS DIRECTOS																									
GRADO DE UTILIZACIÓN					GRADO DE UTILIZACIÓN					GRADO DE UTILIZACIÓN					GRADO DE UTILIZACIÓN					GRADO DE UTILIZACIÓN					
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
			1	2					2					2					2					4	
GRADO DE INTERES					GRADO DE INTERES					GRADO DE INTERES					GRADO DE INTERES					GRADO DE INTERES					
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
			1	2					2					2					2					4	
COSTOS INDIRECTOS																									
GRADO DE UTILIZACIÓN					GRADO DE UTILIZACIÓN					GRADO DE UTILIZACIÓN					GRADO DE UTILIZACIÓN					GRADO DE UTILIZACIÓN					
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
		1		2					2					2					2					4	
GRADO DE INTERES					GRADO DE INTERES					GRADO DE INTERES					GRADO DE INTERES					GRADO DE INTERES					
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
		1		2					2					2					2					4	
COSTOS DE CONTINGENCIA																									
GRADO DE UTILIZACIÓN					GRADO DE UTILIZACIÓN					GRADO DE UTILIZACIÓN					GRADO DE UTILIZACIÓN					GRADO DE UTILIZACIÓN					
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
1				2					2					2				1	1				1	1	2
GRADO DE INTERES					GRADO DE INTERES					GRADO DE INTERES					GRADO DE INTERES					GRADO DE INTERES					

1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1			1	1				1	1				2					2					2	2
COSTOS DE GESTIÓN																								
GRADO DE UTILIZACIÓN					GRADO DE UTILIZACIÓN					GRADO DE UTILIZACIÓN					GRADO DE UTILIZACIÓN					GRADO DE UTILIZACIÓN				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
			1	2				2				1	1					2					4	
GRADO DE INTERES					GRADO DE INTERES					GRADO DE INTERES					GRADO DE INTERES					GRADO DE INTERES				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1				2				2				1	1					2					4	
INCIDENCIA DE LAS PARTIDAS CURVA S																								
GRADO DE UTILIZACIÓN					GRADO DE UTILIZACIÓN					GRADO DE UTILIZACIÓN					GRADO DE UTILIZACIÓN					GRADO DE UTILIZACIÓN				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
			1	2				2				1	1					1	1			1	1	2
GRADO DE INTERES					GRADO DE INTERES					GRADO DE INTERES					GRADO DE INTERES					GRADO DE INTERES				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
		1	1	1				2				1	1					2					4	

Tabla 4.10: Resultados de Pregunta N°2 Línea Base de acuerdo al Costo Estimado
(Elaboración propia)

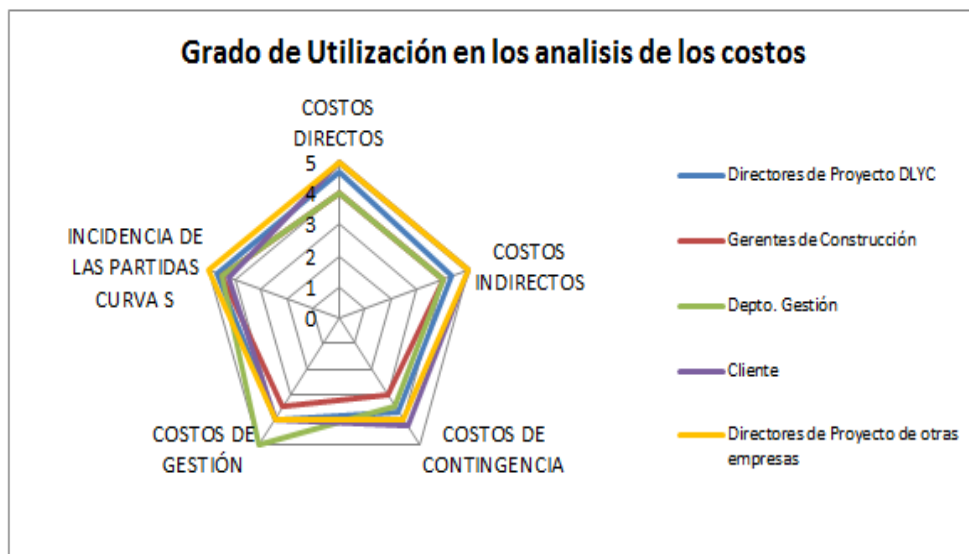


Figura 4.14: Grado de Utilización de Análisis Costos
(Elaboración propia)

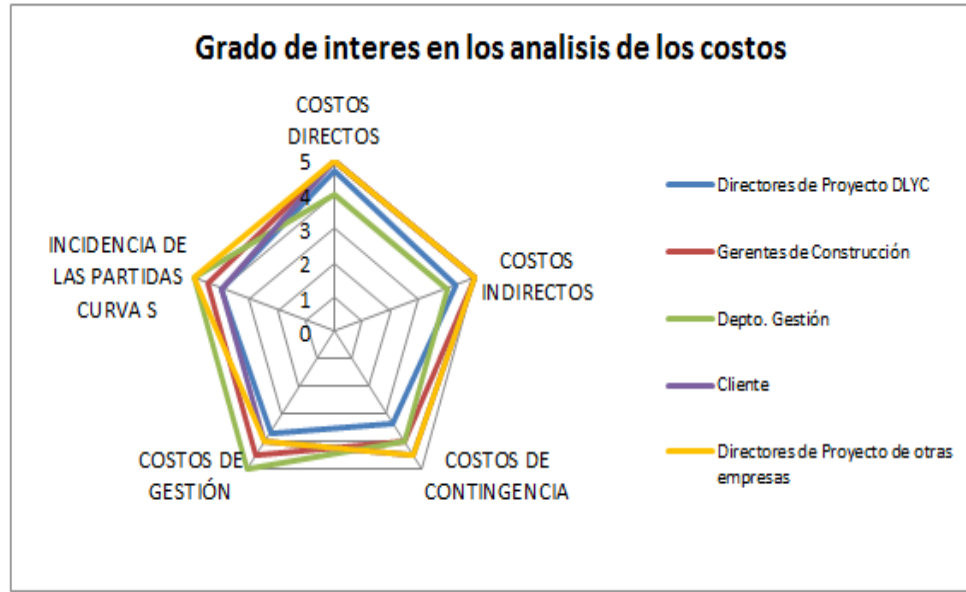


Figura 4.15: Grado de Interés de Análisis Costos (Elaboración propia)

De la figura 4.14 y 4.15 se observa que las organizaciones poseen un alto grado de utilización e interés en el análisis de los costos. Esto porque en construcción los análisis de precios unitarios son de vital importancia dentro de un presupuesto y el estudio de ellos puede llevar al éxito o al fracaso de un proyecto.

4.3.5. Factor 5: Planeación y Control de Riesgos

Los proyectos de construcción se desenvuelven bajo una incertidumbre considerable debido a que es muy difícil controlar algunas variables internas y externas que afectan el desempeño de los mismos en alcance, tiempo y costo.

La administración de riesgo es una herramienta que cualquier empresa constructora debe usar si quiere seguir creciendo en un mercado que cada vez es más vulnerable a factores de riesgo tanto interno como externos. Hoy más que nunca, la administración de riesgos debe jugar un papel fundamental en el

ciclo de vida de los proyectos de construcción debido a que éstos se han vuelto más complejos y multidisciplinarios al requerir la colaboración de muchas personas con diferentes habilidades y necesidades.

- Pregunta N°1: ¿La organización realiza un seguimiento y control de los riesgos, cree usted que esto es relevante en la administración de proyectos? Los resultados son presentados en la tabla 4.11.

Directores de Proyecto DLYC		Directores de Proyecto de otras empresas		Gerentes de Construcción		Depto. Gestión		Cliente	
SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
	3	1	1		3		3	4	

Tabla 4.11: Resultados de Pregunta N°1 Planeación y Control de Riesgos (Elaboración propia)

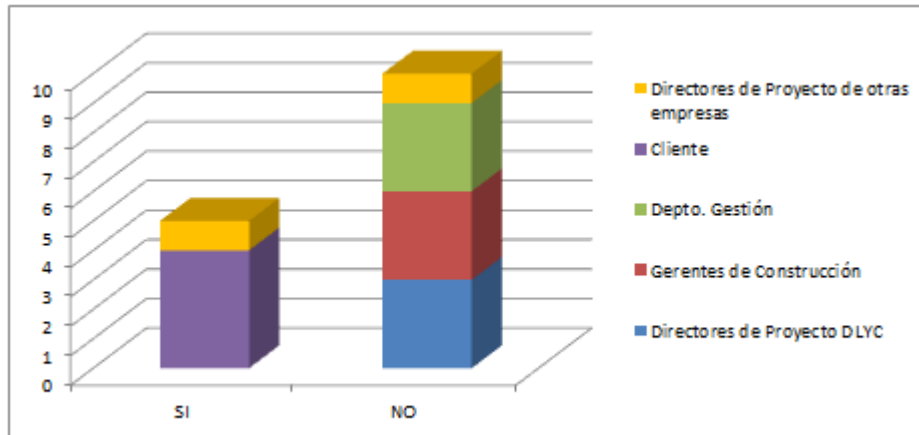


Figura 4.16: Existe Control de Riesgos (Elaboración propia)

- Pregunta N°2: ¿La empresa gestiona los riesgos y las oportunidades de los proyectos, las etapas de planificación de esta gestión se presentan a continuación identificar la utilización de estas y el grado

de interés de la empresa en cada etapa? Los resultados son presentados en la tabla 4.12.

Directores de Proyecto DLYC					Directores de Proyecto de otras empresas					Gerentes de Construcción					Depto. Gestión					Cliente				
IDENTIFICACIÓN RIESGO																								
GRADO DE UTILIZACIÓN					GRADO DE UTILIZACIÓN					GRADO DE UTILIZACIÓN					GRADO DE UTILIZACIÓN					GRADO DE UTILIZACIÓN				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
		1				2				2					2							2		2
GRADO DE INTERES					GRADO DE INTERES					GRADO DE INTERES					GRADO DE INTERES					GRADO DE INTERES				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1						1	1			2					2							1	1	2
PLAN DE RESPUESTA DE LOS RIESGOS																								
GRADO DE UTILIZACIÓN					GRADO DE UTILIZACIÓN					GRADO DE UTILIZACIÓN					GRADO DE UTILIZACIÓN					GRADO DE UTILIZACIÓN				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
	1				2					2					2						2			2
GRADO DE INTERES					GRADO DE INTERES					GRADO DE INTERES					GRADO DE INTERES					GRADO DE INTERES				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1					2					2					2							2		2
COSTO DE CONTINGENCIA																								
GRADO DE UTILIZACIÓN					GRADO DE UTILIZACIÓN					GRADO DE UTILIZACIÓN					GRADO DE UTILIZACIÓN					GRADO DE UTILIZACIÓN				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1							2					2					2					2	1	1
GRADO DE INTERES					GRADO DE INTERES					GRADO DE INTERES					GRADO DE INTERES					GRADO DE INTERES				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1							1	1				1	1				2					1	1	1

Tabla 4.12: Resultados de Pregunta N°2 Planeación y Control de Riesgos (Elaboración propia)

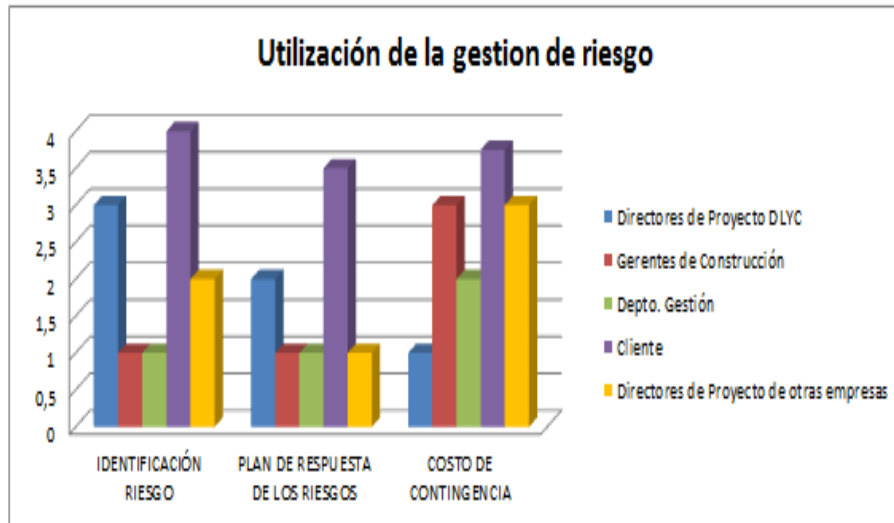


Figura 4.17: Grado de Utilización de Gestión de Riesgo (Elaboración propia)

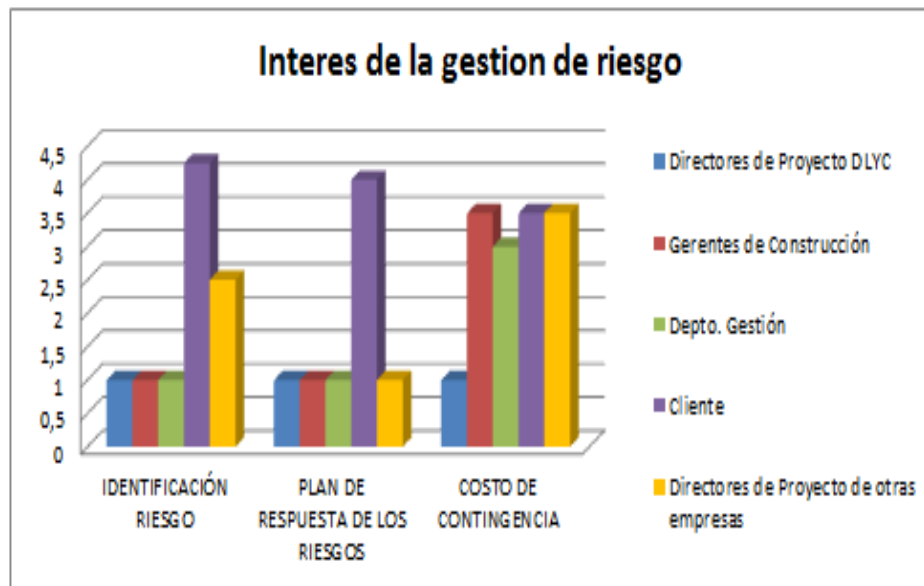


Figura 4.18: Grado de Interés de Gestión de Riesgo (Elaboración propia)

La figura 4.16, 4.17 y en la 4.18 nos evidencia que en las organizaciones dirigidas a la construcción existe una falta de aplicación de esta gestión. Actualmente muchos proyectos no se llevan a cabo exitosamente dentro del coste y el plazo estipulados inicialmente. Una de las causas de los retrasos y

sobre el costes, es provocado por la falta de prevención de riesgos durante la etapa de planeación de los proyectos. En DLYC el único campo al que le realizan un análisis previo es al de seguridad ocupacional y profesional teniendo un plan para los riesgos que se establezcan, esto porque el cliente es quien tiene este requerimiento.

Estos riesgos son administrados. Se ha observado un aumento en la toma de responsabilidad de las organizaciones sobre los riesgos de este campo en la minería debido al uso y aplicación de la administración de riesgos es decir; a medida que las organizaciones han podido encarar ciertos riesgos de seguridad ocupacional también han aumentado la responsabilidad sobre los mismos dándole al cliente un servicio más profesional.

Por otro lado, las organizaciones han hecho de la aplicación de administración de riesgos una ventaja competitiva debido a los beneficios que proporciona tanto internamente como externamente, pero esto es solo para los riesgos de seguridad ocupacional y profesional.

4.3.6. Factor 6: Análisis de las variables e indicadores del Valor Ganado

El valor ganado, que es una interrelación tridimensional entre lo planeado, el trabajo efectivamente realizado y los costos reales incurridos en el proyecto.

Se alimenta de la información del WBS, del cronograma, del presupuesto y de la planificación de recursos, y establece puntos de control donde se integran alcance, tiempo y costo. Permitirá al líder rastrear problemas desde el mismísimo comienzo del proyecto, permitiéndole tomar decisiones de una manera oportuna.

- Pregunta N°1 ¿Conoce la técnica del valor ganado? ¿Esta se implementa en su empresa para controlar los proyectos? Los resultados son presentados en la tabla 4.13.

Directores de Proyecto DLYC					Directores de Proyecto de otras empresas					Gerentes de Construcción					Depto. Gestión					Cliente				
VALOR GANADO																								
GRADO DE UTILIZACIÓN					GRADO DE UTILIZACIÓN					GRADO DE UTILIZACIÓN					GRADO DE UTILIZACIÓN					GRADO DE UTILIZACIÓN				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
2	1						1	1		1	1				2						1	1		2

Tabla 4.13: Resultados de Pregunta N°1 Utilización Valor Ganado (Elaboración propia)

- Pregunta N°2 ¿Cree usted que el valor ganado es una herramienta importante para el control del proyecto en ejecución y conseguir el éxito del proyecto? Los resultados son presentados en la tabla 4.14.

Directores de Proyecto DLYC					Directores de Proyecto de otras empresas					Gerentes de Construcción					Depto. Gestión					Cliente				
VALOR GANADO																								
GRADO DE INTERES					GRADO DE INTERES					GRADO DE INTERES					GRADO DE INTERES					GRADO DE INTERES				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
				3					2					2					2					4

Tabla 4.14: Resultados de Pregunta N°2 Utilización Valor Ganado (Elaboración propia)

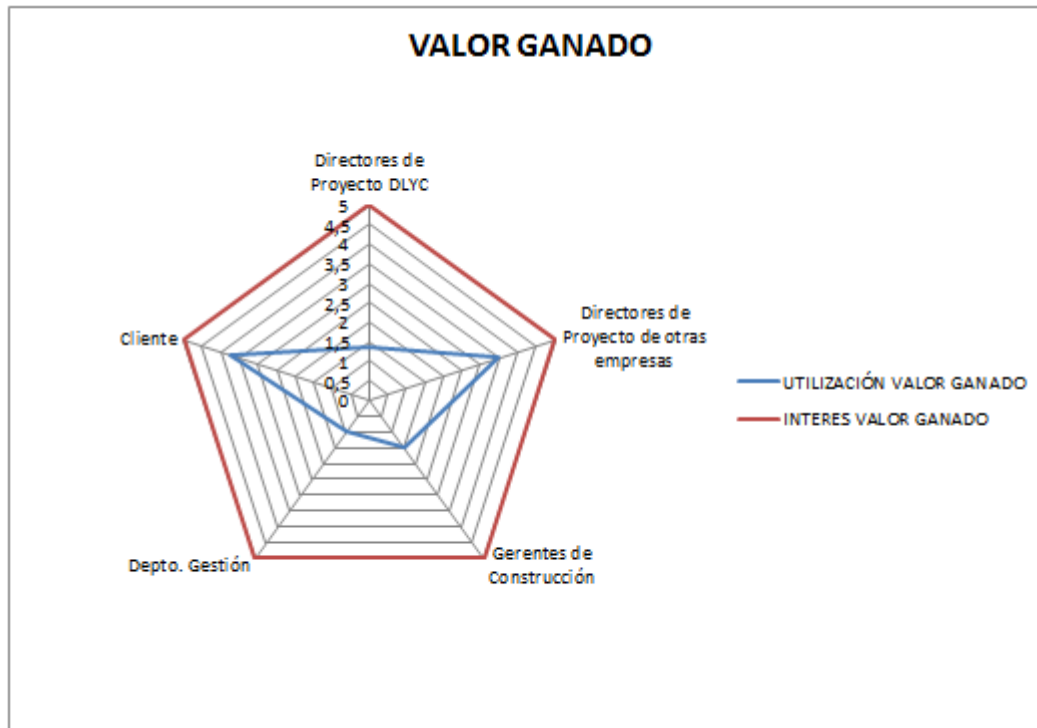


Figura 4.19: Grado de Interés de la administración del valor ganado (Elaboración propia)

Figura 4.19 nos evidencia los resultados obtenidos de las preguntas 1 y 2 del factor del valor ganado. Para las organizaciones y los profesionales es una herramienta importante para el control del proyecto en ejecución y conseguir el éxito de los proyectos esto según el grafico nos dice que todos los encuestados opinan que aplicando esta herramienta podemos conseguir un alto desempeño en los proyecto ya que es una herramienta que nos genera alertas en la ejecución de estos.

Pero también nos evidencia que existe una baja utilización de esta herramienta casi nula en DLYC, ya que no existe un control integrado de las tres variables fundamentales. Por otra parte vemos que el cliente tiene un alto grado de utilización de esta herramienta y para él es muy importante, junto con los directores de proyectos de otras empresas que son mucho más competitivas que DLYC en el mercado.

4.3.7. Factor 7: Lecciones Aprendidas

Lesiones aprendidas han venido cobrando importancia, convirtiéndose en una herramienta clave en la gestión del conocimiento de la organización, promoviendo el intercambio de las experiencias dentro y fuera de los proyectos. Apunta a que las organizaciones eficaces utilizan la experiencia pasada como una guía para mejorar el rendimiento futuro de los proyectos.

- Pregunta N°1: ¿Es posible tener lesiones aprendidas y que sean transversales a la organización?

Mucho de los encuestados poseen un registro de las lesiones aprendidas para ellos esto es de vital importancia ya que es aquí donde se genera la gestión del conocimiento de la organización. Según lo que se explica es que un ERP facilita la trazabilidad de estas lecciones, se llega a una conclusión de que este aprendizaje que se genera en los proyectos es muy difícil difundirlo a toda la organización pero se está trabajando en cada una de las empresas para poder conseguir ya que ellos saben que esto le da el nivel de madurez a la organización y es la herramienta para la mejora continua de los proyectos.

Por su parte el cliente es quien utiliza más esta herramienta en todo el ciclo de vida del proyecto, y se desarrolla en talleres formales donde participan todas las áreas involucradas del proyecto.

Todos los proyectos experimentarán a lo largo de su ejecución situaciones favorables o desfavorables. Una actividad primordial de todo equipo de trabajo es el identificar estas situaciones y analizar lo que se pueda aprender de ellas. El objetivo es que podamos aprender de nuestros errores, se observa de acuerdo a los resultados obtenidos que es un elemento con frecuencia omitido, perdido en el día a día de los equipos de trabajo y los Directores de Proyecto.

- Pregunta N°2: ¿Cómo se documentan las lecciones aprendidas en los proyectos que usted Administra?

Documentar las lecciones aprendidas es uno de los aspectos más importantes de la Gestión de Proyectos en cualquier organización, pues así los errores y aciertos de los proyectos quedan registrados para ser usados en futuras iniciativas, y de esta manera la organización aprenda y mejore continuamente. Según los encuestados la documentación de estas se desarrolla:

- En archivos nubes, donde todos los miembros de la organización tengan un fácil acceso a ellas.
- Por planillas y registro de las lecciones aprendidas de cada proyecto, un registro de los entregables.
- Tener un procedimiento para documentar las lecciones aprendidas es clave, según indica un cliente.

4.4. CONCLUSIONES

Dentro del análisis se puede apreciar que DLYC no es una empresa que se caracterice por tener un enfoque en el gerenciamiento de los proyectos a nivel de control de estos ya que no entrega rubricas claras a sus directores de proyecto de cómo controlar y hacer seguimiento a sus proyectos, no solicitan resultados a corto plazo y mejoras en los procesos. Sino que se realiza un informe al final del proyecto que dice si este fue exitoso o fracaso.

Si bien esto le dio un éxito a la empresa años atrás y un posicionamiento en Minera escondida, hoy está quedando obsoleto, y no está siendo competitiva.

Muchas empresas de la zona norte están pasando por este proceso de reinventarse y enfocar su organización a un mirada más de gestión integral en proyectos con conocimientos en el PMBOK®, y esto les está dando la ventaja competitiva y el nuevo posicionamiento en Minera Escondida que está siendo más riguroso en el control de sus proyectos y pide lo mismo a sus contratistas.

Es por esto que el “Diseño de un Modelo de un control y seguimiento en plazo, costo y alcance, para empresa prestadora de servicio a la gran minería” es de gran importancia para esta empresas que están en la transición de convertirse en empresa que enfoquen sus procesos al control de los proyectos ya que es aquí la clave de su negocio y el éxito.

Para volver a posicionarse en el mercado que es dinámico y tiene nuevas exigencias en el gerenciamiento de proyectos.

CAPÍTULO V

ENTREGABLES DE LA INVESTIGACIÓN

5.1. INTRODUCCIÓN

En el presente capítulo nos encontraremos con la propuesta del diseño del modelo de control de acuerdo a alcance, plazo y costo con la integración de la administración del valor ganado diseñado para una empresa prestadora de servicio a la minería. El modelo de control está fundamentado por planillas Excel las cuales son flujos de diagramas de procesos indicando las responsabilidades de cada persona del equipo del proyecto. Estos diagramas de proceso están enfocados en tres grandes etapas el estudio de licitación, la planificación una vez adjudicado el proyecto, el seguimiento y control. Estas planillas son dinámicas y dan una rúbrica clara de lo que cada miembros del equipo del proyecto debe realizar ya sea, en sus funciones y roles.

También este modelo entrega un procedimiento para oficializar la información de las planillas y explicar su uso.

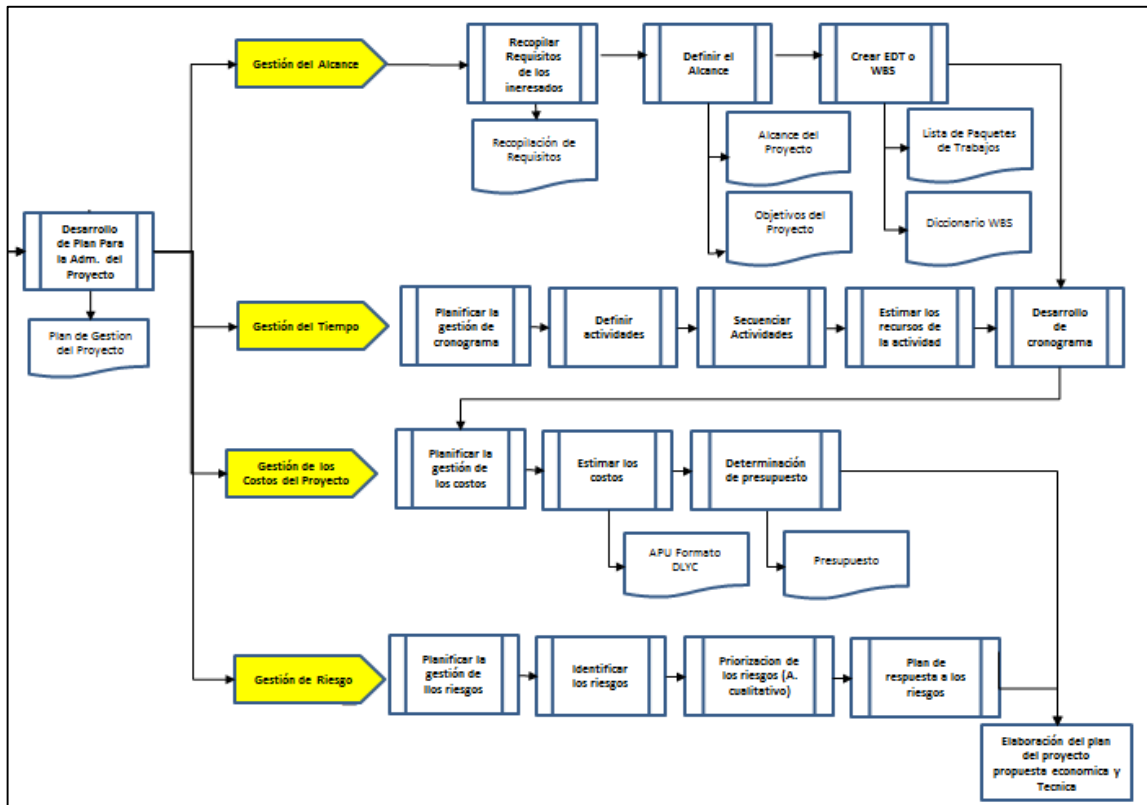
5.2. PROCESOS Y PROCEDIMIENTOS PARA LA ADMINISTRACIÓN DE PROYECTO

Es preciso destacar que esta investigación se centralizo en la ejecución de los proyectos. Es de ahí que nace este diseño de control del alcance, plazo y costo. Es muy importante entender que si no tenemos una buena planificación al momento de que controlemos un proyecto este fracasara, es por ello que este modelo comienza con un proceso de planificación enfocado a cuatro grandes áreas del conocimiento que son Alcance, Plazo, Riesgo y Costo.

5.3. PROCESO DE PLANIFICACIÓN

Este proceso es uno de los más importante ya que es aquí donde definiremos nuestras líneas bases del proyecto en Alcance, Plazo, Riesgo y Costo. El modelo proporciona que el equipo de administración del proyecto use los procesos de planificación e interacciones que lo componen, para planificar y gestionar con éxito el proyecto para la organización. Es fundamental entender que existen cambios en el proyecto, estos pueden ser significativos durante el ciclo de vida del proyecto lo que provoca que surja la necesidad de reinventar uno o más planes de gestión del proyecto.

A continuación se presentan la planificación del modelo propuesto con la integración de las cuatro áreas del conocimiento figura 5.1.



**Figura 5.1: Planificación Modelo de control
(Elaboración propia)**

5.3.1. Desarrollar el Plan de gestión del proyecto

Es aquí donde se define, prepara, integra y coordinan todos los planes subsidiarios que tratamos en el modelo de control como son la gestión del alcance, gestión de tiempo, gestión de costo y gestión de riesgo, todas estas se integran en un plan de gestión de proyectos. Este es la principal fuente para determinar cómo se planificara, ejecutara, supervisara, controlara y cerrara el proyecto.

5.3.2. Gestión del Alcance

- **Planificación del Alcance**

Es aquí donde se destina un plan de la gestión del alcance del proyecto que documente como se definirá, verificara y controlara el alcance y como se creara y definirá la estructura de desglose del trabajo. Como se muestra en la figura 5.2., el alcance interactúa con la gestión del tiempo en el desarrollo del cronograma.

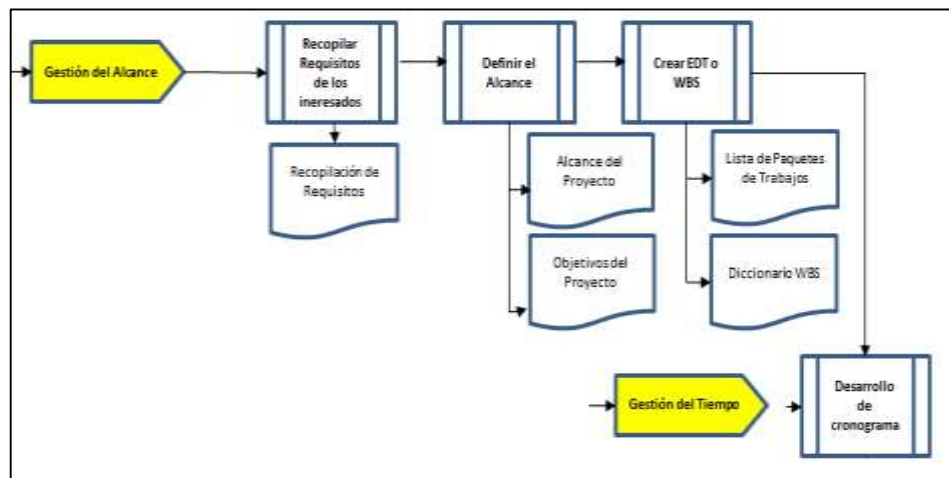


Figura 5.2: Flujograma de Gestión del alcance del modelo Propuesto (Elaboración propia)

- **Definición del alcance**

Se desarrolla un enunciado detallado del proyecto como base para futuras decisiones del proyecto. Los principales insumos para este proceso son el acta de constitución, el alcance preliminar y los objetivos del proyecto.

- **Crea EDT**

Es aquí donde se subdividen los principales entregables del proyecto en paquetes de trabajos que son componentes más pequeños y más fáciles de gestionar y se desarrolla el diccionario del EDT.

Todo lo anterior es de suma importancia y debe integrarse con una reunión del equipo en la cual se lean las bases administrativas generales y específicas donde se deje un registro de cuales puntos se consideren relevantes y poder también acordar en equipo cómo será la comunicación con el cliente y cuáles van a ser los procedimientos o estrategias a seguir.

5.3.3. Gestión del Tiempo

En la figura 5.3., se ve como la gestión del tiempo se planifica y como esta interactúa con la gestión del costo, eso debe abastecerse del Project y la programación debe ser ingresada al unysoft, para que nos entregue datos en el control.

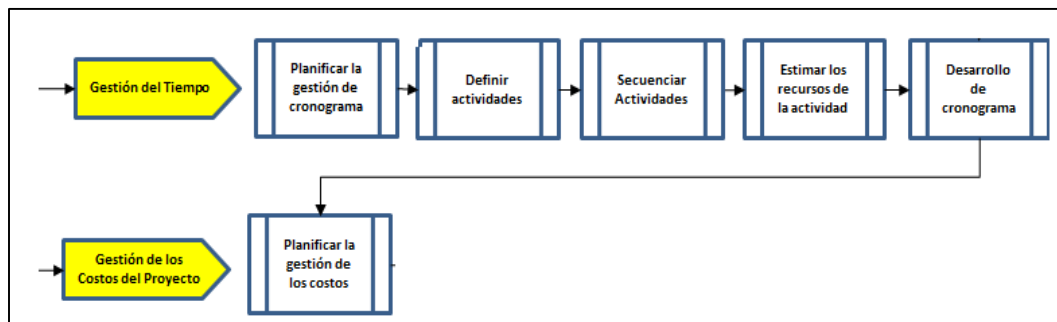


Figura 5.3: Flujograma de Gestión del Tiempo del modelo Propuesto (Elaboración propia)

- **Estimación de la secuencia de las actividades**

Se identifica y documenta las dependencias entre las actividades del cronograma.

- **Estimación de recurso de las actividades**

Se estima el tipo de recurso y las cantidades que se utilizarán para desarrollar el cronograma del proyecto.

- **Estimación de la duración de las actividades**

Se estiman la cantidad de períodos laborables que se requerirán para complementar cada actividad del cronograma. Aquí se necesitará el enunciado del alcance de proyecto, la lista de actividades, los atributos de las actividades, requerimiento de recursos de actividades, calendario de recursos, registro de riesgo y la estimación de los costos de la actividad.

- **Desarrollo del cronograma**

Se estiman la cantidad de períodos laborables que se requerirán para complementar cada actividad del cronograma. Aquí se necesitará el enunciado del alcance de proyecto, la lista de actividades, los atributos de las actividades, requerimiento de recursos de actividades, calendario de recursos, registro de riesgo y la estimación de los costos de la actividad.

5.3.4. Gestión de Costo

En la figura 5.4., se ve como la gestión del costo se planifica y como esta interactúa con la gestión del riesgo, en base a lo expuesto en el Excel los datos deben ser ingresados al ERP unysoft, como presupuesto para el control del proyecto en base a esto se podrá controlar los costos del proyecto y establecer la línea base.

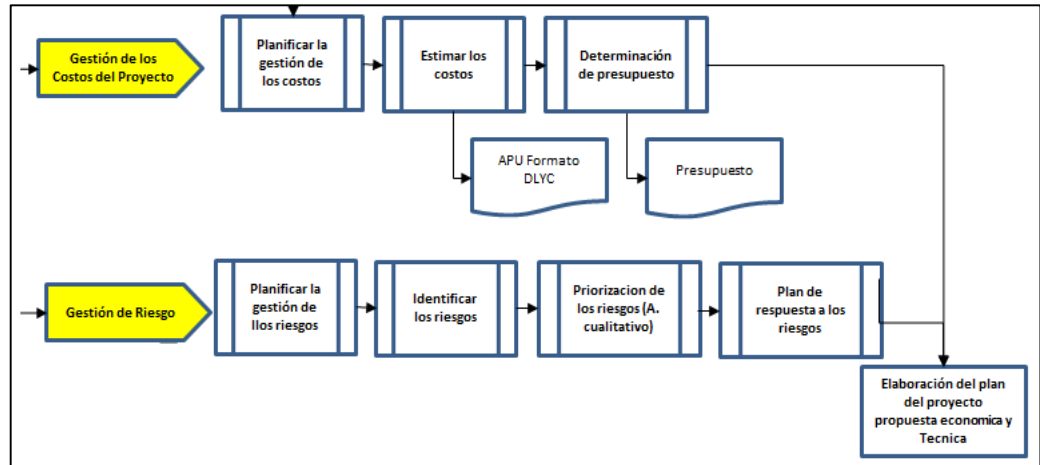


Figura 5.4: Flujograma de Gestión de Costo del modelo Propuesto (Elaboración propia)

- **Estimación de Costos**

Se debe desarrollar una aproximación de los costos de los recursos necesarios para completar las actividades. Las entradas que se utilizarán son el enunciado del alcance, la EDT, el plan de gestión del cronograma y el registro de los riesgos.

- **Preparación de presupuesto**

Es aquí donde se suman los costos estimados de las actividades o los paquetes de trabajo. Con esto se establece la línea base de los costos. Para desarrollar este proceso se requiere del enunciado del alcance, EDT, la información de respaldo de la estimación de los costos, cronograma de trabajo y plan de gestión de costo.

5.3.5. Gestión de Riesgo

En la figura 5.4., se ve como la gestión del Riesgo se planifica y como esta interactúa con la gestión del costo.

- **Planificación de la gestión de riesgo**

Se necesita definir como se abordara, planificara y ejecutaran las actividades de gestión del riesgo.

- **Identificación de riesgo**

Se determinan los riesgos que podrían afectar al proyecto y se documentan sus características.

- **Análisis cualitativo de riesgos**

Es aquí donde se priorizan los riesgos para realizar otros análisis o acciones posteriores, ya sea evaluando, combinando la probabilidad de ocurrencia y el impacto.

- **Análisis cuantitativo de los riesgos**

Se analiza numéricamente el efecto de los riesgos en los objetivos generales del proyecto.

- **Planificación de la respuesta a los riesgos**

Se desarrollan acciones y opciones para mejorar las oportunidades y reducir las amenazas de los objetivos del proyecto.

5.4. PROCESO DE EJECUCIÓN

En el diseño de nuestro modelo es fundamental este proceso ya que es aquí donde se encontraran las rubricas para el seguimiento y control del proyecto, que nos llevaran al éxito del mismo logrando los objetivos.

Nos centraremos en el proceso de seguimiento y control del proyecto ya que es aquí donde nuestro diseño del modelo toma la mayor importancia.

Como es de esperar que en cada proyecto en ejecución existen variaciones que pueden representar alteraciones en la duración del proyecto, en la productividad, disponibilidad de recurso y también encontrarnos con riesgos no visualizados.

Es por esto que debemos analizar si estas alteraciones afectarían el plan de gestión del proyecto. Si esto ocurre se debe realizar una solicitud de cambio, que al ser aprobada por el cliente, nos obliga a realizar una re planificación, que terminará en una nueva línea base para el proyecto.

Es muy importante que se aplique en esta etapa la administración del valor ganado, que es una herramienta que nos permitirá integrar el alcance, el plazo, el costo y el riesgo de una forma poderosa para lograr el éxito del proyecto. Ya que esta integración nos permitirá tener alertas tempranas en la ejecución del proyecto, si una de estas varía afectará a las otras tres y si no se toman las medidas a tiempo, acciones correctivas y preventivas podría ocasionar el fracaso del proyecto.

A continuación se presentan los controles y seguimiento de la ejecución del modelo propuesto en la figura 5.5:

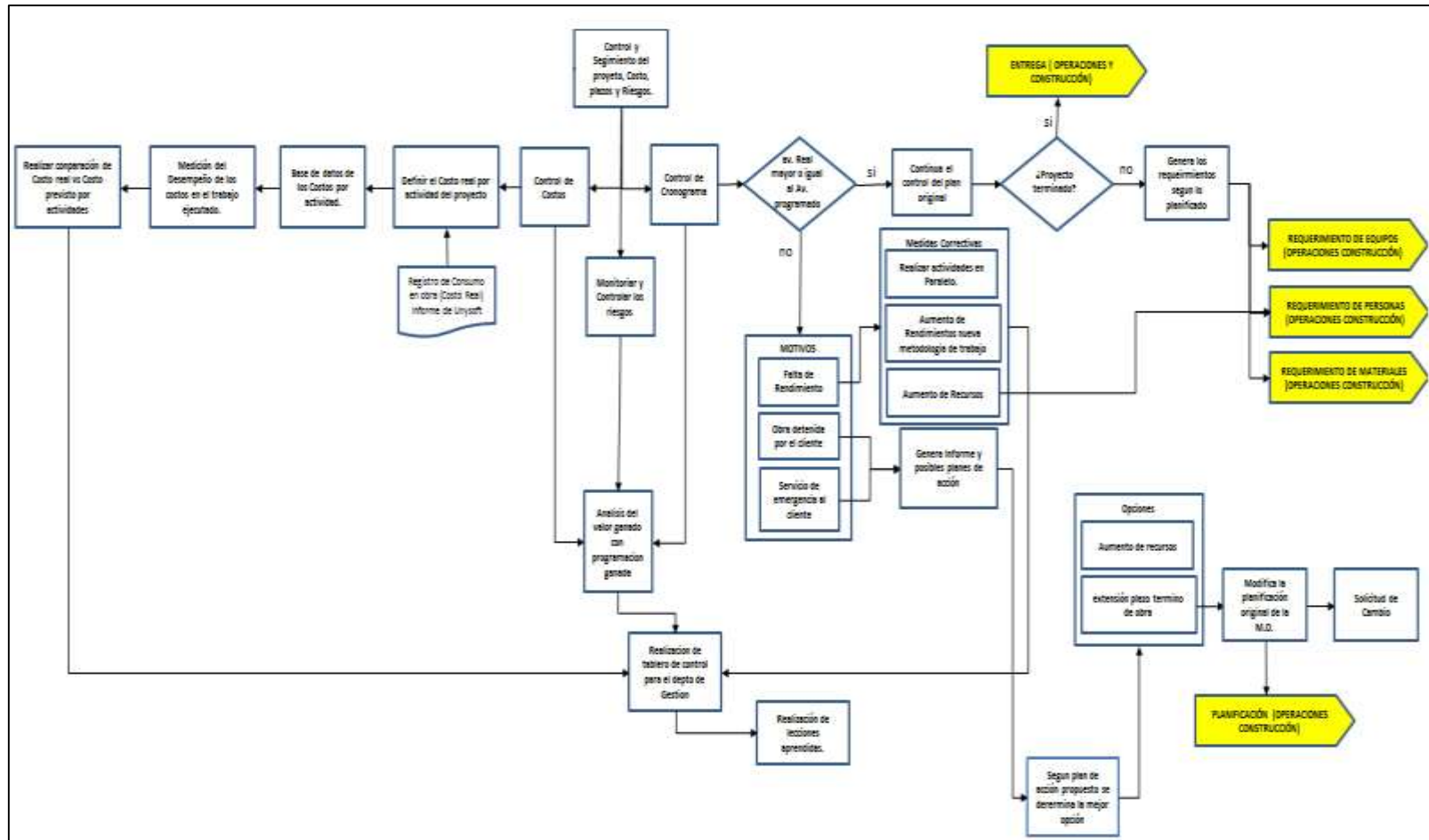


Figura 5.5: Seguimiento y control del modelo (Elaboración propia)

5.4.1. Proceso de seguimiento y control

Este proceso es netamente observar la ejecución del proyecto, identificando oportunamente las desviaciones con el objeto de adoptar las acciones correctivas pertinentes.

Es aquí donde se debe controlar los cambios y se hace una predicción de los posibles problemas para recomendar las acciones preventivas.

El modelo busca supervisar y controlar todo el trabajo del proyecto, entregando retroalimentación e integrando el alcance, plazo, costo y riesgos del proyecto.

Cuando una o algunas variaciones ponen en peligro los objetivos del proyecto, se deben de realizar actualizaciones para los planes de gestiones del proyecto.

Es de suma importancia también medir y transferir la información sobre el rendimiento, estudiar las tendencias y realizar un seguimiento de los riesgos probables para detectar las desviaciones en forma temprana y así aplicar planes de contingencias.

Esto se logra con el informe de control y seguimiento del proyecto que barca las evaluaciones sobre alcance, cronograma, costos y riesgos, en base a la técnica del valor ganado.

5.4.2. Control integrado de los Cambios

Controla los factores que generan los cambios, de tal forma que estos jueguen a favor y no en contra del logro de los objetivos.

Esto debe realizarse permanentemente detectando los cambios en el mismo momento que se producen y registrándolos en el formato de solicitud de cambios que se encuentra en el Excel del proceso de control de Obra.

Es importante que el registro posea los cambios solicitados, el rendimiento del trabajo, las acciones preventivas recomendadas, las acciones correctivas y los entregables.

5.4.3. Control del Alcance

Para controlar los cambios en el alcance es necesaria la definición del alcance del proyecto, la EDT, los informes de rendimiento y mantener las solicitudes de cambio aprobadas. Toda esta información debe estar actualizada.

5.4.4. Control de Cronograma

Es aquí donde se controlan los cambios en el cronograma del proyecto, teniendo como parámetro de comparación la línea base presentada en el plan de gestión del proyecto, utilizando el formato de informe control de obra que se encuentra en una planilla Excel dinámica la cual permite el seguimiento y control del proyecto.

La cual nos muestra en la figura 5.6 el estado del proyecto, en la figura 5.7 el cronograma programado y en la figura 5.8 el Cronograma real de la ejecución del proyecto.

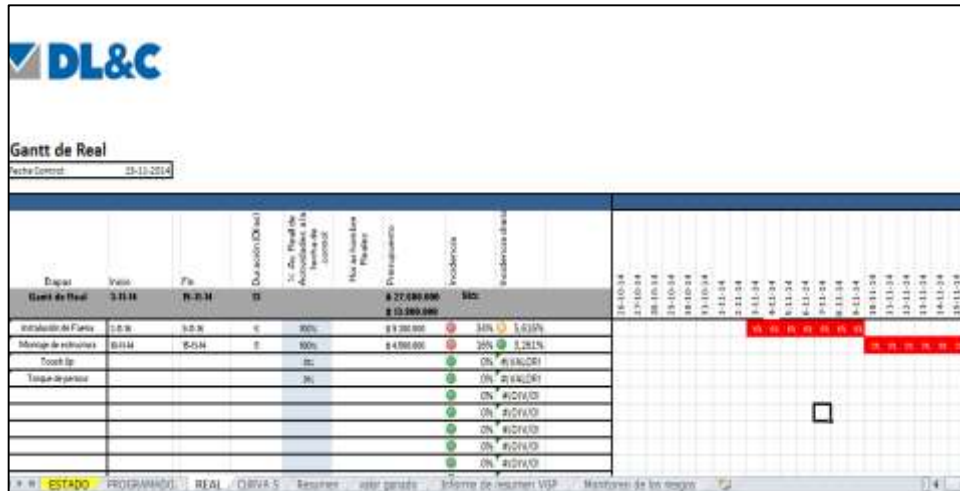


Figura 5.8: Informe de control de Obra, mostrando cronograma Real del proyecto

(Elaboración propia)

5.4.5. Control de Costos

Es aquí donde se debe ejercer influencia sobre los factores que crean variaciones de costo y controlan los cambios del presupuesto del proyecto. Se considera principalmente la línea base de costos en el plan de gestión del proyecto, utilizando el formato de informe de seguimiento y control del diseño presentado.

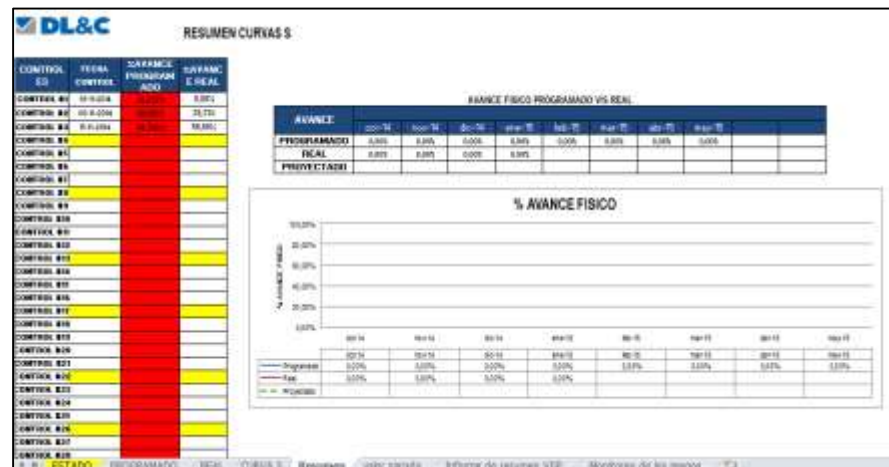


Figura 5.9: Informe de control de Obra, mostrando el resumen de la curva S programada vs la real del proyecto con incidencias

(Elaboración propia)

CONTROLES	FECHA CONTROL	PV	PV acumulado	EV	EV acumulado	AC
CONTROL #1			0		0	
CONTROL #2			0		0	
CONTROL #3			0		0	
CONTROL #4			0		0	
CONTROL #5			0		0	
CONTROL #6			0		0	
CONTROL #7			0		0	
CONTROL #8			0		0	
CONTROL #9			0		0	
CONTROL #10			0		0	
CONTROL #11			0		0	
CONTROL #12			0		0	
CONTROL #13			0		0	
CONTROL #14			0		0	
CONTROL #15			0		0	
CONTROL #16			0		0	
CONTROL #17			0		0	
CONTROL #18			0		0	
CONTROL #19			0		0	
CONTROL #20			0		0	
CONTROL #21			0		0	
CONTROL #22			0		0	

Figura 5.12: Resumen del valor ganado en los controles del proyecto
(Elaboración propia)

CONTROLES	FECHA CONTROL	CV	SV	CPI	SPI
CONTROL #1	00-01-1900				
CONTROL #2	00-01-1900				
CONTROL #3	00-01-1900				
CONTROL #4	00-01-1900				
CONTROL #5	00-01-1900				
CONTROL #6	00-01-1900				
CONTROL #7	00-01-1900				
CONTROL #8	00-01-1900				
CONTROL #9	00-01-1900				
CONTROL #10	00-01-1900				
CONTROL #11	00-01-1900				
CONTROL #12	00-01-1900				
CONTROL #13	00-01-1900				
CONTROL #14	00-01-1900				
CONTROL #15	00-01-1900				
CONTROL #16	00-01-1900				
CONTROL #17	00-01-1900				
CONTROL #18	00-01-1900				
CONTROL #19	00-01-1900				
CONTROL #20	00-01-1900				
CONTROL #21	00-01-1900				
CONTROL #22	00-01-1900				

Figura 5.13: Resumen de los indicadores valor ganado en los controles del proyecto
(Elaboración propia)

EVcum	PVcum	# Pc->Sc	Numerator	Denominator	InterpVal	EScum	ESmo	SPI(t)mo	SPI(t)cum	AT	SV(t)mo	SV(t)cum
0	0	49	0	0	0,0000	49,0000	0,0000	0,0000	2,1304	23	-1,0000	26,0000
0	0	49	0	0	0,0000	49,0000	0,0000	0,0000	2,0417	24	-1,0000	25,0000
0	0	49	0	0	0,0000	49,0000	0,0000	0,0000	1,9600	25	-1,0000	24,0000
0	0	49	0	0	0,0000	49,0000	0,0000	0,0000	1,8846	26	-1,0000	23,0000
0	0	49	0	0	0,0000	49,0000	0,0000	0,0000	1,8148	27	-1,0000	22,0000
0	0	49	0	0	0,0000	49,0000	0,0000	0,0000	1,7500	28	-1,0000	21,0000
0	0	49	0	0	0,0000	49,0000	0,0000	0,0000	1,6897	29	-1,0000	20,0000
0	0	49	0	0	0,0000	49,0000	0,0000	0,0000	1,6333	30	-1,0000	19,0000
0	0	49	0	0	0,0000	49,0000	0,0000	0,0000	1,5806	31	-1,0000	18,0000
0	0	49	0	0	0,0000	49,0000	0,0000	0,0000	1,5313	32	-1,0000	17,0000
0	0	49	0	0	0,0000	49,0000	0,0000	0,0000	1,4848	33	-1,0000	16,0000
0	0	49	0	0	0,0000	49,0000	0,0000	0,0000	1,4412	34	-1,0000	15,0000
0	0	49	0	0	0,0000	49,0000	0,0000	0,0000	1,4000	35	-1,0000	14,0000
0	0	49	0	0	0,0000	49,0000	0,0000	0,0000	1,3611	36	-1,0000	13,0000
0	0	49	0	0	0,0000	49,0000	0,0000	0,0000	1,3243	37	-1,0000	12,0000
0	0	49	0	0	0,0000	49,0000	0,0000	0,0000	1,2895	38	-1,0000	11,0000
0	0	49	0	0	0,0000	49,0000	0,0000	0,0000	1,2564	39	-1,0000	10,0000
0	0	49	0	0	0,0000	49,0000	0,0000	0,0000	1,2250	40	-1,0000	9,0000
0	0	49	0	0	0,0000	49,0000	0,0000	0,0000	1,1951	41	-1,0000	8,0000
0	0	49	0	0	0,0000	49,0000	0,0000	0,0000	1,1667	42	-1,0000	7,0000
0	0	49	0	0	0,0000	49,0000	0,0000	0,0000	1,1395	43	-1,0000	6,0000
0	0	49	0	0	0,0000	49,0000	0,0000	0,0000	1,1136	44	-1,0000	5,0000
0	0	49	0	0	0,0000	49,0000	0,0000	0,0000	1,0889	45	-1,0000	4,0000
0	0	49	0	0	0,0000	49,0000	0,0000	0,0000	1,0652	46	-1,0000	3,0000
0	0	49	0	0	0,0000	49,0000	0,0000	0,0000	1,0426	47	-1,0000	2,0000
0	0	49	0	0	0,0000	49,0000	0,0000	0,0000	1,0208	48	-1,0000	1,0000
0	0	49	0	0	0,0000	49,0000	0,0000	0,0000	1,0000	49	-1,0000	0,0000
0	0	49	0	0	0,0000	49,0000	0,0000	0,0000	0,9800	50	-1,0000	-1,0000

Figura 5.14: ES Calculator V1b
(Lipke , 2003)

CONTROLES	FECHA CONTROL	SPI	SPI (t)	SV	SV (t)
CONTROL #1	00-01-1900		1550,00		-1549,00
CONTROL #2	00-01-1900		-1501,00		-1502,00
CONTROL #3	00-01-1900		0,00		-1,00
CONTROL #4	00-01-1900		0,00		-1,00
CONTROL #5	00-01-1900		0,00		-1,00
CONTROL #6	00-01-1900		0,00		-1,00
CONTROL #7	00-01-1900		0,00		-1,00
CONTROL #8	00-01-1900		0,00		-1,00
CONTROL #9	00-01-1900		0,00		-1,00
CONTROL #10	00-01-1900		0,00		-1,00
CONTROL #11	00-01-1900		0,00		-1,00
CONTROL #12	00-01-1900		0,00		-1,00
CONTROL #13	00-01-1900		0,00		-1,00
CONTROL #14	00-01-1900		0,00		-1,00
CONTROL #15	00-01-1900		0,00		-1,00
CONTROL #16	00-01-1900		0,00		-1,00
CONTROL #17	00-01-1900		0,00		-1,00
CONTROL #18	00-01-1900		0,00		-1,00
CONTROL #19	00-01-1900		0,00		-1,00
CONTROL #20	00-01-1900		0,00		-1,00
CONTROL #21	00-01-1900		0,00		-1,00
CONTROL #22	00-01-1900		0,00		-1,00
CONTROL #23	00-01-1900		0,00		-1,00

Figura 5.15: Resumen de los indicadores de la programación ganada en los controles del proyecto
(Elaboración propia)

5.4.6. Control de los Riesgos

Se realiza el seguimiento de los riesgos, se supervisan los riesgos residuales, se identifican nuevos riesgos, se ejecutan los planes de respuesta de los riesgos y se evalúa su efectividad durante el proyecto. En la figura 5.16 podemos ver que los indicadores del valor ganado nos sirven para ver la efectividad de la gestión de riesgo.

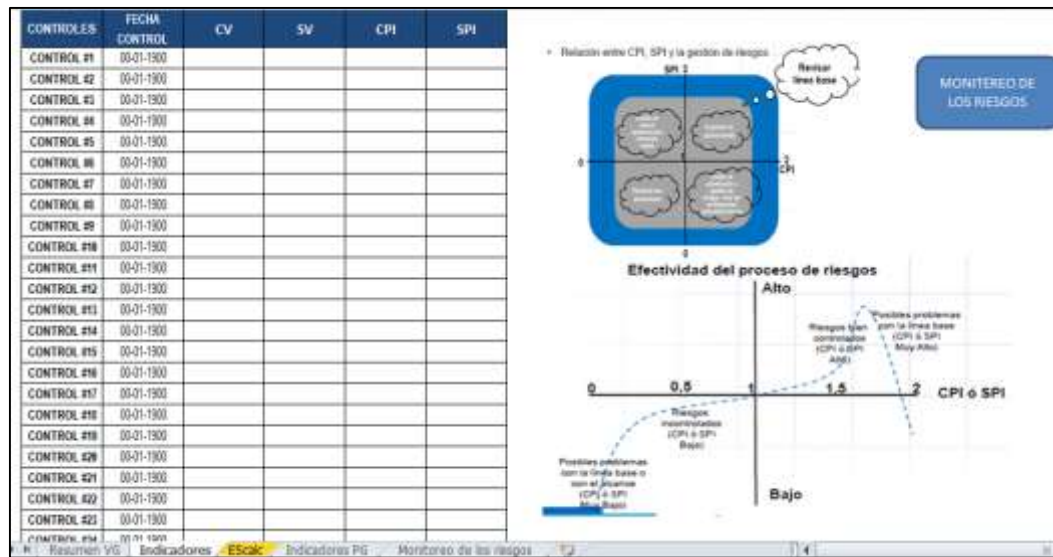


Figura 5.16: Relación entre los indicadores del valor ganado y la gestión de riesgos

(Elaboración propia)

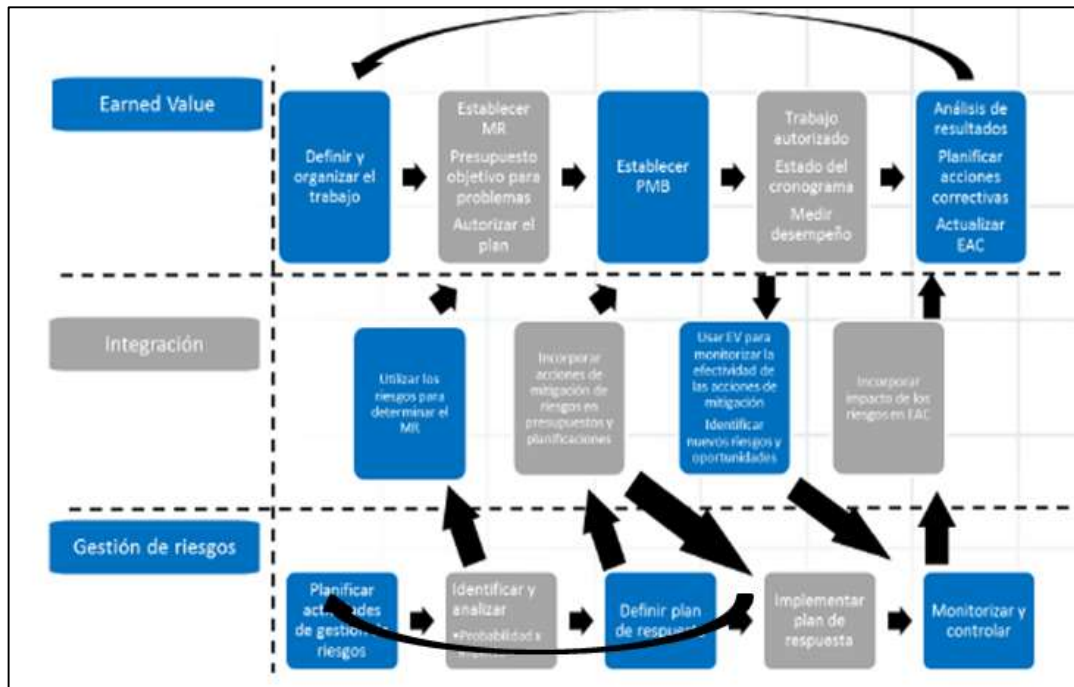


Figura 5.17: Integración de la gestión de riesgos y el valor ganado (Cedro, 2012)

En la figura 5.16 y 5.17., podemos apreciar claramente como la gestión del riesgo interactúa con el valor ganado. Esta interacción sirve para ver la efectividad del plan de la gestión de riesgos del proyecto. También es de suma importancia que los planes de mitigación de los riesgos sean complementados con el valor ganado y esto es lo que busca el modelo propuesto. Ya que es sabido que si tenemos los riesgos controlados aumentaremos la probabilidad de finalizar el proyecto, logrando los objetivos con éxito.

La figura 5.18., nos muestra una planilla con del modelo de cómo se deberá realizar el registro de los riesgos.

de situaciones que generan atrasos y baja productividad en la obra. A continuación se muestra el formato Excel de last planner que se deberá desarrollar en los proyectos, figura 5.22, 5.23, 5.24 y 5.25 el cual lo llevara en control el planificador.

DL&C HERRAMIENTA DE PLANIFICACIÓN LAST PLANNER		FECCIÓN N°:	RESTRICCIONES DETECTADAS:	PREPARADO:						
FECHA REUNIÓN:		FECHA REUNIÓN:		REVISÓ:						
ADMINISTRADOR:		PROGRAMA REUNIÓN:		APROBÓ:						
PROGRAMA A MEDIANO PLAZO		N° ACERTADOS:		ENCUESTA (Nota Tal II)						
FECHA INICIO SEMANA 1:				07 Asistencia Subcoordinador						
D: AVANCE REAL A LA FECHA:				08 Participación Bases de						
D: AVANCE PROG A LA FECHA:				09 Avance según Programa						
				09 Avance Cumplido						
				Comentarios:						
ACTIVIDAD	UNIDAD	CANTIDAD	FECHA INICIO	FECHA FIN	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	DETALLE	ENCARGADO

Figura 5.22: Planilla programa a mediano plazo (Elaboración propia)

DL&C		FECHA:	03-06-2014								
		ACTIVIDADES PROGRAMADAS:									
		ACTIVIDADES CUMPLIDAS:									
PROGRAMA SEMANAL		PAC:									
ACTIVIDADES	L	M	M	J	V	S	D	RESPONSABLE	CUMPLIMIENTO	EXPLICA DE NO CUMPLIMIENTO	MONEDA

Figura 5.23: Planilla programa a corto plazo (Elaboración propia)

También nos encontramos con el tablero de control del proyecto, que es una herramienta que sirve para informar a los ejecutivos de la alta dirección los resultados de los proyectos, y demostrar también la gestión que se realiza en cada uno de estos. Estos sirven para el monitoreo del proyecto, la toma de decisiones, para alinear la ejecución del proyecto y encauzarla hacia los objetivos del proyecto.

Por lo tanto, el monitoreo es una función imprescindible de la gestión que facilita los administradores indicadores sobre los avances o retrocesos en el logro de los objetivos de los proyectos. Es decir, que un seguimiento eficaz puede detectar las señales iniciales de posibles problemas. En este sentido, la detección de dificultades, permite la adopción de medidas correctivas con el fin de lograr los objetivos del proyecto.

Asimismo, favorece el proceso de toma de decisiones, en la medida que posibilita a los responsables de proyectos, identificar la evolución de los problemas y decidir sobre las estrategias más convenientes a seguir, la aplicación de medidas, la revisión de los planes y la asignación de recursos.

Complementariamente, el monitoreo contribuye al aprendizaje, dado que los administradores pueden actuar teniendo en cuenta los resultados obtenidos y aplicar las enseñanzas extraídas a partir de la implementación de los mismos. Este aprendizaje práctico puede servir también como orientación para proyectos futuros.

En la figura 5.26 nos encontramos con el tablero de control diseñado para el modelo.

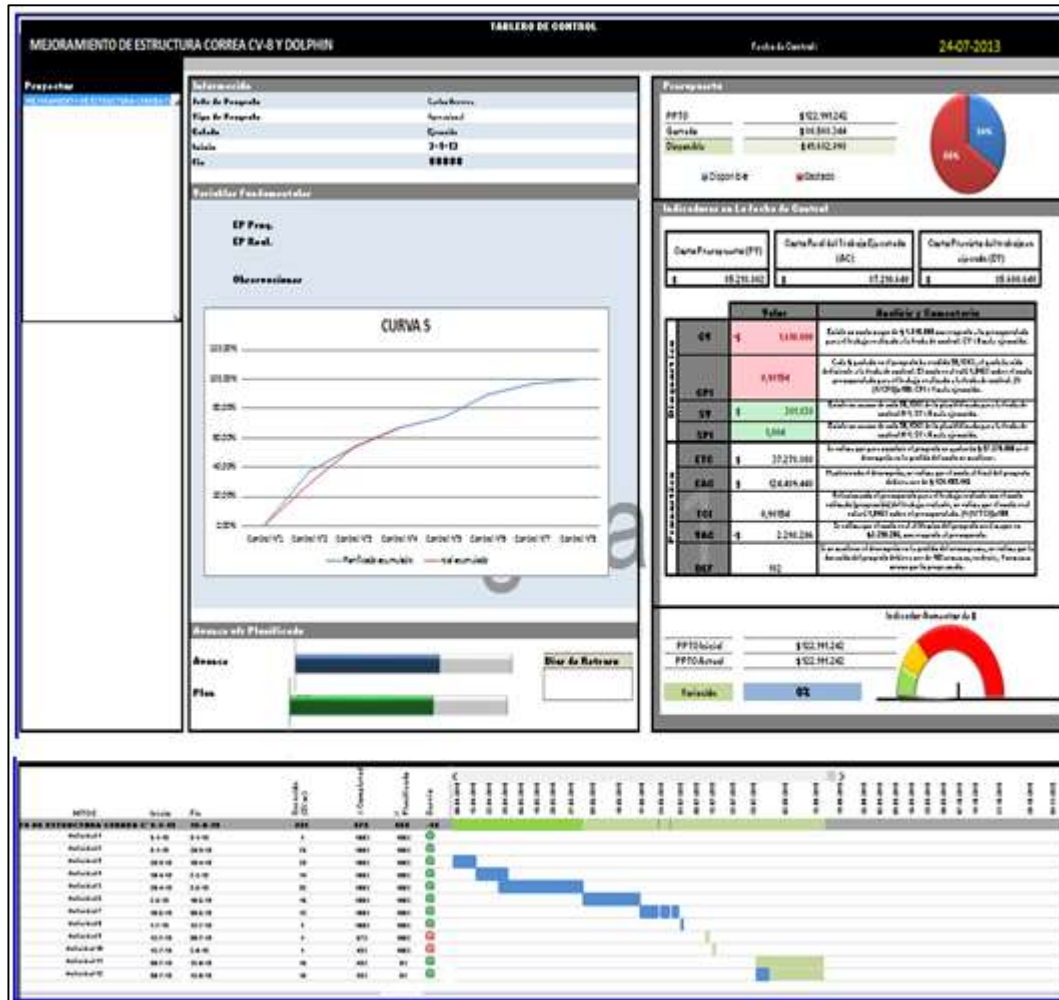


Figura 5.26: Tablero de control Proyecto (Elaboración propia)

5.5. CONCLUSIÓN

El modelo de control de alcance, plazo y costo con la administración del valor ganado como herramienta busca realizar intervenciones adecuadas, a partir de los valores obtenidos en los indicadores, para corregir los procedimientos, procesos y conductas en orden a obtener las salidas con la menor brecha en lo presupuestado y la ejecución real del proyecto.

Este modelo basa su control en una planilla que es un flujograma donde cada persona del proyecto sabe su función y rol, lo que se espera de él en el proyecto, esto es de suma importancia ya que esto entrega rubricas claras al equipo.

También podemos ver como se integran cuatro áreas fundamentales en la administración de proyectos con la metodología del valor ganado, lo que genera una herramienta de control muy potente para los proyectos.

Controlando el alcance, el plazo, el costo y los riesgos con el valor ganado se consigue un ordenamiento, que genera alertas en proyectos que está en ejecución, para que se puedan tomar planes correctivos y poder conseguir los objetivos del proyecto al cierre de éste.

Este modelo busca establecer una metodología de control en base al valor ganado, centrandolo su diseño en la planificación y ejecución del proyecto. Como se dijo anteriormente es de suma importancia poder planificar correctamente las líneas bases para poder realizar un buen control en el seguimiento del proyecto en ejecución.

También no se puede dejar de lado el recoger y distribuir la información sobre el rendimiento. Es por esto que se realiza un informe de situación, basado en mediciones de productividad, rendimientos y utilización del last planer. Ya que es aquí donde se debe tomar lecciones aprendidas y mejorar los procesos del proyecto.

Las lesiones aprendidas de cada proyecto, se deben abordar en una reunión con los directores de proyectos de la empresa donde se debe mostrar cuales fueron los aciertos y los errores cometidos en el proyecto y como se solucionaron, en base a esto se debe entablar un juicio de expertos donde se deberá dejar un registro de los puntos más relevantes.

El tablero de control es un informe que nos permite establecer indicadores en forma general para informar a la alta gerencia del comportamiento del proyecto y para que ellos puedan tomar decisiones de acuerdo a la estrategia de negocio de la organización.

En resumen, el modelo de control en base a alcance, plazo, costo y riesgo con la integración de la administración del valor ganado ha generado una herramienta potente de control.

La cual nos sirve para lograr con éxito los objetivos de los proyectos, ya que en el monitoreo de estos nos entrega alertas en las diferentes áreas del conocimiento, donde podemos tomar decisiones y acciones correctivas en la ejecución del proyecto.

Esta información oportuna y precisa permite aprender de las experiencias, identificar y capitalizar las oportunidades, y evitar situaciones de riesgo.

CAPÍTULO VI

CONCLUSIONES

6.1. INTRODUCCIÓN

El presente capítulo abarca las conclusiones generales de la investigación, clasificándolas respecto al cumplimiento de la hipótesis, objetivos al marco teórico, la metodología empleada, la importancia del tema investigado, recomendaciones y las nuevas líneas de investigación.

6.2. RESPECTO AL CUMPLIMIENTO DE LAS HIPÓTESIS Y OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

El desarrollo del presente trabajo abarca el objetivo general que es “Formular un Diseño para el Control de Proyectos, aplicando la administración del valor ganado en empresas enfocadas a construir en la minería”. Para el logro de este objetivo es imprescindible crear un estándar en el diseño de un modelo de control basado en alcance, plazo y costo ya que la integración de estas áreas son las herramientas para poder aplicar la metodología del valor ganado, para el control y el seguimiento del proyecto. Se corrobora que el monitorear y controlar el estado de los proyectos en la etapa de ejecución nos brida poder medir el desempeño, ver posibles desviaciones con respecto a las líneas bases, realizar mejoras correctivas y preventivas. Esto es fundamental para asegurar el mejoramiento continuo, dando así cumplimiento a los objetivos del proyecto, y capitalizar las lecciones aprendidas de cada uno de ellos.

Hipótesis 1: Entregando un procedimiento y un diagrama del proceso de control en base al valor ganado. Se tendrá un control más integral en plazo, costo, alcance, lo que mejorara el desempeño de los indicadores de proyecto, la eficacia y eficiencia de estos.

En el modelo de control presentado se evidencia, que existe una estandarización del proceso de control de proyecto en base a la metodología del PMBOK, la cual a nivel mundial ha generado aumento en el desempeño de proyectos consiguiendo el éxito de estos. También podemos ver que existe una definición de estructura organizativa del control del proyecto, la cual está representada por un flujograma del proceso con las funciones de cada involucrado del equipo de control.

Se concluye que la propuesta cumple con los objetivos establecidos inicialmente por que proporciona una metodología de control aplicando el valor ganado en una empresa contratista que es DLYC, de una manera sistemática, integrando el alcance, el costo y el plazo.

Este diseño de un modelo de control, adicionalmente permite tener continuamente informada a la gerencia de los resultados de la ejecución, a través del tablero de control de los proyectos, el informe de control de obra en base al valor ganado. Esto permite ordenar acciones correctivas para mantener el proyecto dentro del curso, manejar todos los cambios del alcance del proyecto, controlar los procesos suplementarios referentes a riesgos, siguiendo lineamientos del Project Management Institute (PMI), realizar actualizaciones del plan de proyecto especialmente las líneas bases cuando sea necesario y poder recolectar, el aprendizaje de estos cambios. Además la aplicación de la propuesta permite mejorar el nivel de gerencia de los proyectos de la empresa al introducir estándares PMI y las mejores prácticas al proceso para llevar a cabo el control del alcance, tiempo y costo de los proyectos de una manera integrada.

Hipótesis 2: El diseño de un modelo control del plazo, costo y alcance con la administración del valor ganado conseguirá en un plazo determinado el aumento de la productividad en los diferentes proyectos.

Para conseguir el aumento de productividad es importante poder generar el diseño del modelo propuesto el cual es estandarizado y adaptado a la empresa DLYC.

Para poder corroborar esta hipótesis se presenta un modelo de control de las tres variables fundamentales.

Este posee metodología enfocada en los procesos del PMBOK, la cual deber ser implementada en los proyectos que se ejecutan en DLYC.

En la siguiente figura 6.1 y 6.2, podemos ver como se resume esta metodología:

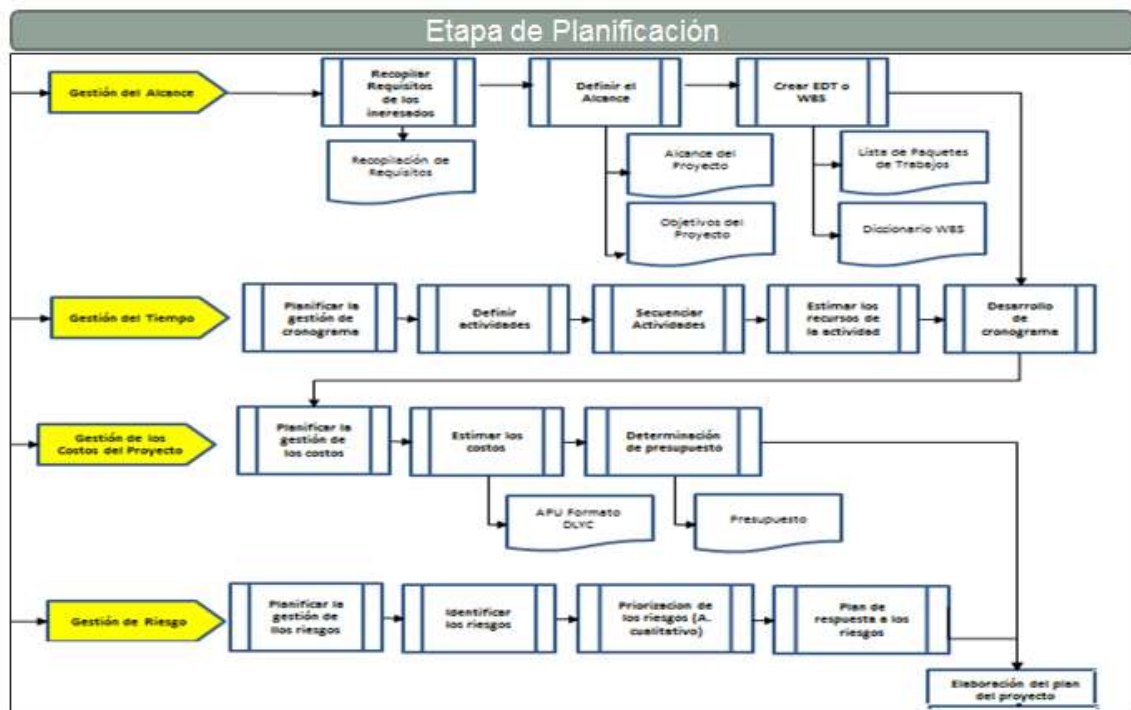
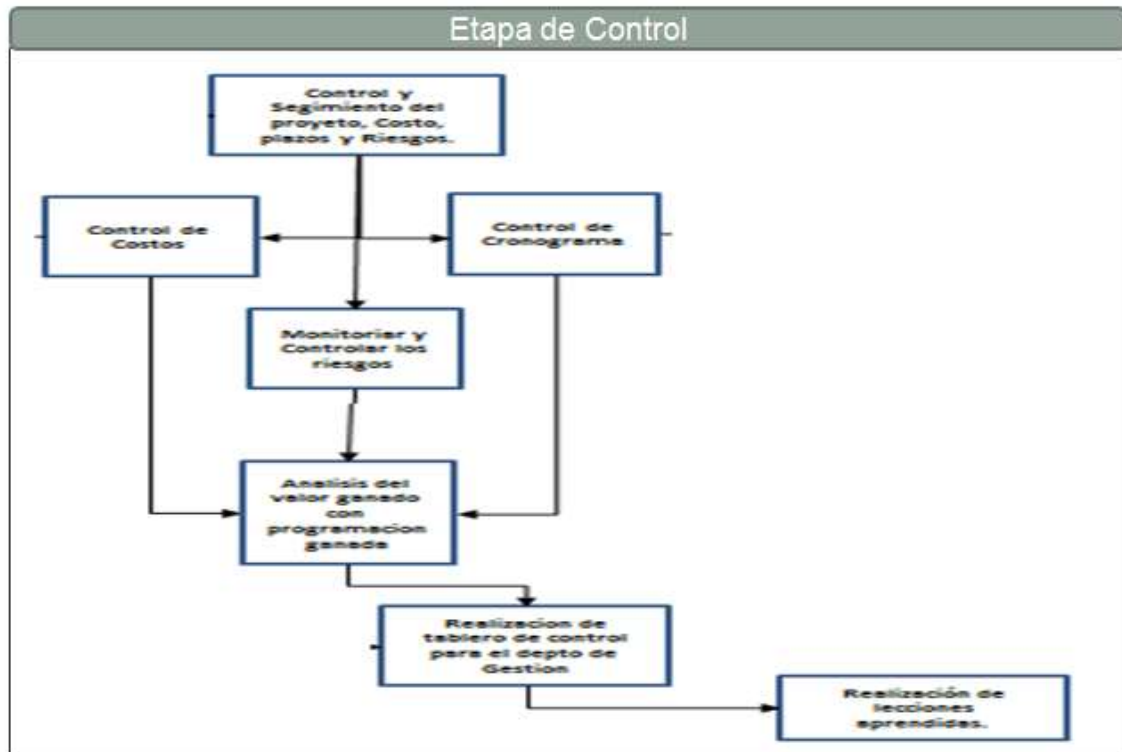


Figura 6.1: Proceso de Etapa de Planificación (Elaboración propia)



**Figura 6.2: Proceso de Etapa de Control
(Elaboración propia)**

Para un adecuado control es necesario saber que se va a medir por consiguiente nuestro modelo de control debe desarrollar una etapa de planificación para generar líneas bases que nos permitan realizar un control eficiente. La aplicación de estos procesos, herramientas y técnicas son generalmente reconocidas por el PM a nivel mundial, como buenas prácticas pudiendo aumentar la posibilidad de éxito de los proyectos.

6.3. RESPECTO AL MARCO TEÓRICO

Los fundamentos técnicos y el marco teórico de la administración de proyectos entre los más utilizados para la investigación fueron la gestión del alcance, gestión de plazo, gestión de riesgo y gestión de costos. En base a la metodología de la herramienta del valor ganado. Con esto se buscó generar un

contexto, que permitió darle un sentido más técnico y acabado del modelo propuesto.

Analizando también el ciclo de vida de proyecto que es de vital importancia para entender y plasmar lo que se desea en cada etapa de este diseño del modelo de control de alcance, plazo y costo en base a la técnica del valor ganado, centrándose en la etapa de ejecución de los proyectos.

Sumado la capitalización de las experiencias que no se tenían consideradas en el marco teórico, en un comienzo, lo cual nos llevó a incluir este punto ya que es esencial para poder realizar la mejora continua logrando generar nuevos proyectos exitosos repitiendo los aciertos y mejorando los errores de proyectos pasados.

6.4. RESPECTO A LA METODOLOGÍA EMPLEADA

La metodología empleada es la recopilación bibliográfica y el método del caso aplica de la investigación está acotado a una propuesta de Diseño de un modelo de control del alcance, tiempo y costo en base a la administración de valor ganado.

El estudio es del tipo descriptivo y la investigación inductiva. Cabe destacar que dicha metodología valida de forma fundamental la acción racional del trabajo.

Esto género que la investigación se propusiera criterios para la elaboración de tipologías que permiten recopilar organizadamente la información de campo lo que generó una muy buena herramienta para poder realizar el análisis de los resultados de la investigación y así poder determinar el diseño del modelo de control que se presentó.

6.5. RESPECTO A LA IMPORTANCIA DEL TEMA Y LAS FUTURAS NUEVAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

La investigación realizada nos lleva al resultado de un diseño de modelo de control en alcance, plazo y costo aplicado la administración del valor ganado. Este modelo es un gran aporte a mejorar los procesos de gestión de proyectos en las organizaciones que prestan servicio a la minería, ya que el cliente está teniendo niveles de exigencias mayores en la gestión de proyectos, lo que ha hecho que las organizaciones deban reinventar sus procesos para ser más competitivos y comenzar a aplicar una gestión más rigurosa en los proyectos.

El diseño de este modelo, nos aportan de forma concreta la posibilidad de solucionar problemas en los diferentes proyectos en la etapa de ejecución de estos. Mantener también informado a la gerencia del desempeño de los proyectos.

El diseño del modelo se centra en el sistema de administración del Valor Ganado, que abarca todos los procesos esenciales de planificación, la integración de la ejecución y la mayoría de los de seguimiento y control.

Se buscó con el diseño del modelo aplicar una propuesta de mejora para la empresa mediante el aseguramiento de que se cumplan los objetivos del proyecto mediante la supervisión y la medición regular del avance para identificar las variaciones y poder tomar acción cuando sea necesario hace que la gestión de los proyectos sean más eficaz, eficiente y mejora el desempeño de los proyectos.

Aunque la utilización del análisis de valor ganado para el control del desarrollo del proyecto es una técnica sobradamente conocida y que ha demostrado sus beneficios en numerosos proyectos, todavía existe un largo camino por recorrer desde el punto de vista de la colección de las experiencias

de los usuarios de estas técnicas y la presentación de guías prácticas para su implementación en proyectos reales.

El trabajo aquí presentado puede considerarse un punto de partida desde el que se pueden desarrollar futuras investigaciones sobre la aplicación del modelo presentado. Es así que se definen como nuevas líneas de investigación

- Aplicación del modelo presentado en los distintos tipos de contratos de construcción en minería. Ya sean en pequeñas y medianas empresas que estén dirigidas al servicio de construcción de las mineras.
- Valor ganado integrado con análisis del camino crítico.
- Profundizar a un más en la Gestión de riesgos y contingencias ligado al valor ganado.

BIBLIOGRAFIA

ALSINA, J. 2004. PROJECT CHARTER. Por qué tantas empresas están adoptando la PMO.

http://www.projectcharter.com/wpapers_sp.htm

BUDD C. & BUDD, S. (2010). A Practical Guide to Earned Value Project Management (2da Ed.). E.U.A.: Management Concepts.

DIEGO NAVARRETE. Cómo convertir el Valor Ganado en un reloj del proyecto.

Project Management Institute Valencia Spain Chapter, 2012.

FLEMING, Q. & KOPPLEMAN, J. (2010). Earned Value Project Management (4taEd.). Project Management Institute.

FLEMING, Q. 2003. Project Procurement Management: Contracting, Subcontracting, Teaming.

1ª ed. Newtown Square – Pennsylvania, Project Management Institute. 275 p.

FLEMING, Q. y KOPPELMAN, J. 2002. Earned Value Management: Mitigating the Risks Associated with Construction Projects.

Revista : PM Network. Project Management Institute.

Marzo – Abril 2002.

FLEMING, Q. y KOPPELMAN, J. 2000. SPECIAL REPORT. Earned Value for the Masses ... a practical approach.

<http://www.etracsolutions.com/pdfs/SpecialReportEarnedValueMasses.pdf>

FRANCISCO JAVIER DE C. 2010. Nueva metodología de estimación de la duración del proyecto en base a métrica del valor ganado.

2010 Madrid.

INEXERTUS. Valor Ganado Basado en Resultados Un Nuevo Enfoque para Gerenciar Proyectos

©2013 INEXERTUS, Inc.

JOSÉ E. CONTRERAS 2007. Sistema De Control De Gestión Basado en la Técnica del Valor Ganado.

Presentación De Un Nuevo Estimador De Tiempo De Término De Proyectos C. 2007, Universidad de Chile.

JOSÉ MANUEL GRANDA G. 2012. Valoración de la aplicación del método del valor ganado a Proyectos Industriales.

Universidad de Oviedo.

JORGE ALSINA, PMP. Gestión de Valor Ganado EVM para Control de Proyectos ©Project Charter S.A. - 2011 - www.projectcharter.com.

JOSÉ MORO MELÓN. Planificación e implementación de un sistema de valor ganado integrando gestión de riesgo en un proyecto de distribución de gas.

Marzo 2013. PMI.

KERZNER, H. (2009). Project Management (A Systems Approach to Planning, Scheduling, and Controlling)

(10ma Ed.). E.U.A.: John Wiley & Sons, Ltd.

LEWIS, J. (2011). Project Planning, Scheduling & Control. E.U.A.: McGraw-Hill.

LIPKE, W. (2009). Earned Schedule

(An Extension to Earned Value Management for Managing Schedule Performance). E.U.A.: Lulu® Publishing.

http://www.armell.com/excel/ES_Calculator_V2a_Copyright_2004_Lipke_Spanish.zip.

LUIS LOYOLA NAVARRO. Aplicación del Método de valor ganado para el control de gestión de proyectos de diseño de arquitectura, 2013.

Universidad Católica del Norte.

LLEDO, P. y RIVAROLA, G. 2007. Gestión de Proyectos.

1ª ed. Buenos Aires, Prentice Hall – Pearson Educación.

MARCELA PAZ DEL RIO C. 2008. Análisis de la programación y control de costos a través de software Primavera Project Management.

Universidad Católica del norte.

MEGIP, 2013 - 2014. Magíster en Gestión Integral de Proyectos. Apuntes de Clases.

Universidad Católica del Norte – Project Management Institute.

MUIÑO, A. 2007. DEGERENCIA. Riesgos y Proyectos: una aproximación práctica.

http://www.degerencia.com/articulo/riesgos_y_proyectos_una_aproximación_práctica

NAVIGANT CONSULTING. 2008. Programa de Mitigación de Riesgos.
<http://www.navigantconsulting.com/downloads/projectriskmanagement6-08spanish.pdf>

PMI. 2005. Practice Standard for Earned Value Management.
1ª ed. Newtown Square – Pennsylvania, Project Management Institute.

PMI. 2007. Construction Extension to the PMBOK Guide Third Edition.
1ª ed. Newtown Square – Pennsylvania, Project Management Institute. 192 p.

PMI. 2007. Construction Extension to the PMBOK Guide Third Edition.
1ª ed. Newtown Square – Pennsylvania, Project Management Institute.

PMI. 2013. Guía de los Fundamentos de la Dirección de Proyectos – PMBOK®.
5ª ed., Project Management Institute.

- <http://direccion-proyectos.blogspot.com/2006/09/seguiamientode-proyectos-con-el-08.html>
- <http://www.earnedschedule.com/Docs/Schedule is Different.pdf>
- <http://www.earnedschedule.com/Calculator.shtml>