B5707

AA+5371.

UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO
VICERRECTORADO ACADÉMICO
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y SOCIALES
ESTUDIOS DE POSTGRADO
POSTGRADO EN GERENCIA DE PROYECTOS

TRABAJO ESPECIAL DE GRADO

DISEÑO DE UN PLAN DE GESTIÓN PARA EL MONITOREO Y CONTROL DE LOS PROYECTOS EN LA EMPRESA INGENIERÍA DE SISTEMAS TÉRMICOS IST, C.A.

Presentado por:

Gavidia Mendoza, Julio César

Para optar al título de:
Especialista en Gerencia de Proyectos

Asesor:
Guillén Guédez, Ana Julia

Caracas, 26 de junio de 2017

UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO
VICERRECTORADO ACADÉMICO
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y SOCIALES
ESTUDIOS DE POSTGRADO
POSTGRADO EN GERENCIA DE PROYECTOS

TRABAJO ESPECIAL DE GRADO

DISEÑO DE UN PLAN DE GESTIÓN PARA EL MONITOREO Y CONTROL DE LOS PROYECTOS EN LA EMPRESA INGENIERÍA DE SISTEMAS TÉRMICOS IST, C.A.

Presentado por:

Gavidia Mendoza, Julio César

Para optar al título de:
Especialista en Gerencia de Proyectos

Asesor:
Guillén Guédez, Ana Julia

Caracas, 26 de junio de 2017

Señores:
Universidad Católica Andrés Bello
Vicerrectorado Académico
Facultad de ciencias económicas y sociales
Estudios de postgrado
Postgrado en gerencia de proyectos
Presente.-

Atención: Profesor (a) Janet Mora de Torres
Referencia: **Aprobación de Asesoría de Trabajo Especial de Grado**

Por la presente hago constar que he leído el borrador final del Trabajo Especial de Grado, presentado por el ciudadano **JULIO CESAR GAVIDIA MENDOZA**, titular de la **C.I. 18.249.829** para optar al grado de Especialista en Gerencia de Proyectos, cuyo título tentativo es "**DISEÑO DE UN PLAN DE GESTIÓN PARA EL MONITOREO Y CONTROL DE LOS PROYECTOS EN LA EMPRESA INGENIERÍA DE SISTEMAS TÉRMICOS IST, C.A.**"; y manifiesto que cumple con los requisitos exigidos por la Dirección General de los Estudios de Postgrado de la Universidad Católica Andrés Bello; y que, por lo tanto, lo considero apto para ser evaluado por el jurado que se designa asignar a tal fin.

En la ciudad de Caracas a los 26 días de junio de 2017

Firma del Asesor

Guillén Guédez, Ana Julia

C.I. 7.599.767

Señores:
Universidad Católica Andrés Bello
Vicerrectorado Académico
Estudios de Postgrado
Área de Ciencias Económicas y de Gestión
Presente.-

Atención: Profesor (a) Janet Mora de Torres
Referencia: **Autorización de la empresa para Trabajo Especial de Grado**

Nos dirigimos ante ustedes para informarles que hemos autorizado a **JULIO CESAR GAVIDIA MENDOZA** de C.I. **V- 18.249.829**, quien labora en esta organización, a hacer uso de la información proveniente de esta institución, para documentar y soportar los elementos de los distintos análisis estrictamente académicos que conllevarán a la realización del Trabajo Especial de Grado "**DISEÑO DE UN PLAN DE GESTIÓN PARA EL MONITOREO Y CONTROL DE LOS PROYECTOS EN LA EMPRESA INGENIERÍA DE SISTEMAS TÉRMICOS IST, C.A.**", como requisito para optar por el título de Especialista en Gerencia de Proyectos, exigidos por la Dirección General de los Estudios de Postgrado de la Universidad Católica Andrés Bello.

En la ciudad de Caracas, a los 15 días de febrero **de** 2017.

Firma del Representante **de** la Institución

ING. MILAGROS HERNÁNDEZ

COLMENA

UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO
VICERRECTORADO ACADÉMICO
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y SOCIALES
ESTUDIOS DE POSTGRADO
POSTGRADO EN GERENCIA DE PROYECTOS

DISEÑO DE UN PLAN DE GESTIÓN PARA EL MONITOREO Y CONTROL DE LOS PROYECTOS DE LA EMPRESA INGENIERÍA DE SISTEMAS TÉRMICOS IST, C.A.

Autor: Gavidia Mendoza, Julio César
Asesor: Guillén Guédez, Ana Julia
Año: 2017

RESUMEN

La empresa Ingeniería de Sistemas Térmicos IST, C.A., ofrece una gran variedad de servicios de refrigeración en el mercado venezolano. Uno de ellos, es el desarrollo de soluciones desde la unidad de proyectos. Durante la ejecución de estos proyectos, concebidos desde la Ingeniería, luego la procura y finalmente la construcción, han venido presentando retrasos en su realización, generando inconformidades con el cliente y contracción de la utilidad estimada para la empresa. Es por ello, que Trabajo Especial de Grado, busca diseñar un plan de gestión y monitoreo, aunado a las mejores prácticas en la administración de proyectos, con el fin de mejorar el desempeño actual para entregar productos de entera satisfacción del cliente en cuanto a costo, tiempo, alcance y calidad. Para ello, se realizó una investigación del tipo aplicada, y un diseño de investigación de campo no experimental y transeccional correlacional causal, debido a que se estudian las relaciones causa – efecto de las tres líneas bases de los proyectos cuyo ciclo de vida ha culminado. Esto estuvo enmarcado con bases teóricas que permitieron conocer el grado de definición de los proyectos. Se obtuvieron como resultados el ciclo de vida de los proyectos, se establecieron indicadores, procedimientos, roles y responsabilidades para el monitoreo y control en IST, C.A. Se recomendaron los procesos que deben llevarse a cabo para la implementación del plan de gestión desarrollado y se documentaron las lecciones aprendidas durante el desarrollo del Trabajo Especial de Grado.

Palabras Clave: Monitoreo y control, Proyectos, Indicadores, Aire Acondicionado.
Línea de Trabajo: Definición y desarrollo de Proyectos

LISTA DE ACRÓNIMOS Y SIGLAS

AMEF: Análisis de Modos y Efectos de fallas

BCG: Boston Consulting Group.

CII: Construction Industry Institute. Instituto para la Industria de la Construcción

EDT/WBS: Estructura desagregada de trabajo, traducido del PMI como *Work Breakdown Structure*.

IPC: Ingeniería, Procura y Construcción.

ISO: International Organization for Standardization

IVSS: Instituto Venezolano de los Seguros Sociales.

IR: Implementation Resource. Recurso de implementación desarrollado por el CII.

KPI: Key Performance Indicator. Indicador clave de desempeño o rendimiento.

KRI: Key Risk Indicator. Indicador clave de riesgo.

LOCP: Ley Orgánica de Contrataciones Públicas.

LOPA: Ley Orgánica de Procedimientos Administrativos.

LOPCYMAT: La Ley Orgánica de Prevención, Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo.

LOTTT: Ley Orgánica del Trabajo, los Trabajadores y las Trabajadoras.

PDRI: Project Definition Rating Index por sus siglas en inglés. Índice de Calificación de Definición de Proyecto

PMBOK: Project Management Body of Knowledgement. Guía para el cuerpo de conocimientos de la Gerencia de Proyectos elaborada y actualizada regularmente por el

PMI: Project Management Institute. Instituto de Gerencia de Proyectos autor del PMBOK con sede en Newton Square, Pennsylvania, USA.

R y M: Renovación y Modernización. Tipo de proyecto definido por PDRI.

SGC: Sistema de Gestión de la Calidad

TEG: Trabajo Especial de Grado

UEN: Unidad Estratégica de Negocios.

ÍNDICE GENERAL

Contenido **Pág.**

LISTA ACRÓNIMOS DE Y SIGLAS vi
ÍNDICE DE FIGURAS xi
ÍNDICE DE TABLAS xii
INTRODUCCIÓN 1
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN 3
1.1 Planteamiento del Problema 3
1.1.1 Formulación del Problema 5
1.1.2 Sistemización del Problema 5
1.2 Objetivos de la Investigación 5
1.2.1 Objetivo General 5
1.2.2 Objetivos Específicos 5
1.3 Justificación de la Investigación 6
1.4 Alcance y Delimitaciones de la Investigación 7
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO 8
2.1 Antecedentes 8
2.2 Fundamentos Teóricos 10
2.2.1 Proyecto 11
2.2.2 Gerencia de proyectos 11
2.2.3 Ciclo de vida del proyecto 12
2.2.4 Monitoreo y Control de proyectos 15
2.2.5 Tolerancias del Proyecto 18
2.2.6 Índice de Definición de Proyectos (PDRI) 19
2.2.7 Uso del PDRI 21
2.2.8 Indicadores KPI y KRI 24
2.2.9 Matrices de portafolio 27
2.2.10 Matriz de crecimiento del mercado y participación del negocio (BCG) 28
2.3 Bases Legales 29

CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO 31
3.1 Tipo de Investigación 31
3.2 Diseño de la Investigación 31
3.3 Unidad de Análisis 32
3.4 Técnicas e Instrumentos Recolección de Datos 32
3.4.1 Observación Documental 32
3.4.2 Entrevista no estructurada 33
3.4.3 Juicio de expertos 33
3.5 Fases de la Investigación 33
3.5.1 Fase I: Investigación 34
3.5.2 Fase II: Desarrollo 34
3.6 Procedimiento por Objetivos 36
3.7 Operacionalización de las Variables 37
3.8 Aspectos Éticos 38
3.8.1 Código de Ética Profesional del CIV (1996) 38
3.8.2 Código de Ética y Conducta Profesional del PMI (2006) 38
3.9 Cronograma 39
3.10 Recursos 42
CAPITULO IV: MARCO ORGANIZACIONAL 43
4.1 Reseña Histórica 43
4.2 Misión y Visión 43
4.3 Valores 44
4.4 Estructura Organizativa 44
4.5 Sistema de Gestión de la Calidad 46
CAPÍTULO V: DESARROLLO DE LOS OBJETIVOS ESPECÍFICOS 47
5.1 Clasificación de los centros de salud 47
5.2 Ficha de los proyectos 47
5.3 Análisis de los PDRI obtenidos en la evaluación de los proyectos 57
5.4 Evaluación de la aplicación del método de valor ganado a los proyectos 61
5.5 Evaluación de riesgos en los proyectos de IST C.A. 62
5.6 Ciclo de vida de los proyectos en IST, C.A. 68

5.7 Proceso para el monitoreo y control de proyectos en IST, C.A. 69
5.8 Indicadores de desempeño recomendados para el monitoreo y control de proyectos en IST, C.A. 74
5.9 Plan de gestión para el monitoreo y control de los proyectos de IST, C.A. 76
5.9.1 Monitoreo y control de cambios en el proyecto 76
5.9.2 Monitoreo y control del cronograma 78
5.9.3 Monitoreo y control de costos 79
5.9.4 Informe de reporte de rendimientos del proyecto 82
5.9.5 Monitoreo y control de riesgos 84
5.9.6 Monitoreo y control de la calidad 85
CAPÍTULO VI: ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS 86
CAPÍTULO VII: LECCIONES APRENDIDAS 89
CAPÍTULO VIII: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 91
8.1 Conclusiones 91
8.2 Recomendaciones 93
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 94
ANEXOS 98

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura **Pág.**

1.- Grupo de procesos en la administración de proyectos 13
2.- Modelo de monitoreo y control de proyectos 16
3.- Niveles de definición del PDRI en relación al trabajo adicional necesario durante la planificación. 23
4.- Elementos básicos de los KRIs bien diseñados. 26
5.- La matriz BCG 28
6.- Estructura desagregada de trabajo (EDT/WBS) 35
7.- Cronograma de la fase I 40
8.- Cronograma de la fase II 41
9.- Estructura Organizacional de IST, C.A. 45
10.- Codificación de los centros de salud para el estudio. 48
11.- Flujograma de planificación de los proyectos en IST, C.A. 63
12.- Flujograma de ejecución de los proyectos en IST, C.A. 64
13.- Ciclo de vida de los proyectos en IST, C.A. 68
14.- Formato de solicitud de cambios en el proyecto. 77
15.- Formato para reporte de rendimientos y estatus de proyectos. 83
16.- Creación de un departamento de gerencia de proyectos 87

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla **Pág.**

1. *Metodología de Gestión de Proyectos* 14
2. *Actividades para el Monitoreo y Control de Proyectos* 17
3. *Aplicaciones del PDRI para diferentes tipos de Proyectos* 20
4. *Matriz de Selección de los PDRI* 21
5. *Ejemplo de indicadores clave de rendimiento sobre servicios estatales* . 27
6. *Operacionalización de las variables* 37
7. *Matriz de recursos para el desarrollo del TEG.* 42
8. *Tipo de centros de salud evaluados* 47
9. *Ficha resumen del proyecto H1-CE-2016-01.* 49
10. *Ficha resumen del proyecto H1-EA-2016-02.* 50
11. *Ficha resumen del proyecto H1-BS-2016-03* 51
12. *Ficha resumen del proyecto H1-HM-2016-04.* 52
13. *Ficha resumen del proyecto H2-OD-2016-01.* 53
14. *Ficha resumen del proyecto H2-OA-2016-02.* 54
15. *Ficha resumen del proyecto H3-SP-2016-01.* 55
16. *Ficha resumen del proyecto H3-QP-2016-02.* 56
17. *Resumen de los valores de PDRI obtenidos.* 58
18. *Aplicación de la herramienta AMEF* 65
19. Actividades recomendadas para el monitoreo y control de proyectos en IST, C.A. 69
20. *Plan de comunicaciones para los proyectos de IST, C.A.* 72
21. *Indicadores para el monitoreo y control de los proyectos en IST, C.A.* . 75
22. *Umbrales recomendados para controlar las variaciones.* 81

INTRODUCCIÓN

Toda persona natural o jurídica que busca adquirir bienes y servicios tiene como premisas que los mismos cumplan de la mejor forma con sus requisitos: especificaciones técnicas, calidad, costos y tiempos. Los proyectos son usados a nivel mundial para cubrir dichas necesidades, y en una economía globalizada ofrecer proyectos con las mejores prácticas da una ventaja competitiva a las empresas dentro del mercado.

La empresa Ingeniería de Sistemas Térmicos IST, C.A. cuyo interés es ser líder del mercado venezolano con los servicios de instalación, reparación y mantenimiento de sistemas de aire acondicionado y refrigeración industrial, por medio de la mejora continua de sus procesos, ha puesto interés en adoptar las mejores prácticas en el monitoreo y control de proyectos IPC a través de un plan que tendrá como objeto principal desarrollar y entregar proyectos dentro de las condiciones contractuales adquiridas.

Para lograr eso, la alta gerencia necesita conocer de manera precisa:

- ✓ Si la ejecución física transcurre según lo planificado o existen retrasos.
- ✓ Cuán eficiente es el uso de los recursos.
- ✓ Cuál es el progreso financiero del proyecto.
- ✓ Cómo gestionar los cambios de alcance.

El presente Trabajo Especial de Grado (TEG) contiene ocho (8) capítulos, en los cuales se desarrollan los aspectos necesarios para establecer un plan que cumpla con las necesidades de IST, C.A.:

Capítulo I: Planteamiento del Problema. Este capítulo contempla el planteamiento del problema, justificación de la investigación, los objetivos y las delimitaciones correspondientes.

Capítulo II: Marco Teórico. En este capítulo se describen los antecedentes de la investigación, fundamentos teóricos y el marco legal en el que se desarrollará.

Capítulo III: Marco Metodológico. Se exponen los lineamientos metodológicos como el tipo y diseño de la investigación, la unidad de análisis, las técnicas e instrumentos de recolección de datos.

Capítulo IV: Marco Organizacional. En este capítulo se describen los principales aspectos organizacionales que conforman la estructura actual de la empresa IST, C.A.

Capítulo V: Desarrollo de los objetivos específicos. En este capítulo se describen los principales aspectos organizacionales que conforman la

Capítulo VI: Análisis de los resultados. Se realizó un análisis ex–post para evaluar la mejor manera de ejecutar e integrar el resultado del desarrollo de los objetivos específicos.

Capítulo VII: Lecciones aprendidas. Se relatan los aspectos más importantes experimentados durante el desarrollo del TEG.

Capítulo VIII: Conclusiones y recomendaciones. Se dictan las conclusiones y recomendaciones del desarrollo de los objetivos específicos, sin perder de vista las condiciones requeridas por la empresa para implementar la propuesta.

Finalmente, se presentan aquellas referencias bibliográficas consultadas para darle soporte a la investigación y posteriormente presentar los anexos pertinentes.

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN

En este capítulo se presenta el planteamiento y delimitación del problema de investigación, se explica su origen y las razones que justifican el desarrollo de la misma. Se establece el objetivo general y los objetivos específicos y por último se señalan las limitaciones que aplican para el caso de estudio.

1.1 Planteamiento del Problema

De acuerdo con Teixeira, Mirza, & Sahlit (2016), los proyectos anteriormente se ejecutaban principalmente en tres etapas: en la primera se elaboraba la ingeniería, luego se realizaba la procura de equipos y materiales y por último se daba inicio a la construcción cuando la mayoría de los elementos, productos de las etapas anteriores, se encontraban disponibles. Con frecuencia se contrataban empresas y el cliente, que se encargaba de la procura era responsable de la integración de las fases. Cuando se daba inicio a la etapa de construcción, comenzaban a surgir problemas que recaían directamente sobre el cliente, y este no estaba muchas veces preparado para afrontarlos.

Bajo estas condiciones es cuando surge la propuesta donde un contratista sea el responsable de ejecutar todas las etapas y adicionalmente se encargue de la gestión entre ellas, de forma que el cliente puede concentrarse en su principal actividad. Este modelo de contrato se denominó Ingeniería – Procura – Construcción (IPC).

La empresa Ingeniería de Sistemas Térmicos IST, C.A. nace en 1984 con el objeto de cubrir las necesidades de proyectos IPC entre otras funciones, para diferentes tipos de clientes en el sector público y privado. Actualmente, el principal ente contratante de sus servicios es el Instituto Venezolano de los Seguros Sociales (IVSS), para el cual maneja varios proyectos de gran magnitud en el sector hospitalario. Varios de ellos presentan retrasos en su culminación, en relación a lo establecido en sus respectivos contratos. Las razones de esto, cambios de

alcance y variaciones de precios, que inevitablemente impactan a los tiempos de ejecución de la obra.

IST, C.A. como otras contratistas al darse cuenta que, estando todas las etapas de la IPC dentro de su alcance, no había que esperar que todo el diseño estuviera concluido o que todos los equipos y materiales estuvieran en sitio para dar inicio a la construcción, y entonces empezó a aplicar la ejecución rápida entre fases. Sin embargo, los cambios de alcance por parte del cliente han hecho que los proyectos se extiendan más de lo previsto o contratado. Dichos cambios son solicitados directamente a la gerencia sin un medio formal donde se especifique el nuevo alcance, muchas veces generando incertidumbre en el ingeniero residente.

Por otro lado, los costos establecidos para el proyecto en un momento inicial (licitación), son condicionados por el cliente al solicitar en el pliego de condiciones, que se tome como referencia la Guías Referenciales de Costos del Colegio de Ingenieros de Venezuela (2016) los cuales cambian mes a mes debido a factores macro económicos. Esta limitante impide realizar una proyección de costos considerando la inflación por ejemplo a tres (3) meses (estimada). La competencia con otras empresas se basa en la consecución de equipos y materiales de la calidad requerida al menor costo posible, ya sea de origen nacional o importación.

La consecuencia de lo anteriormente expuesto son reconsideraciones en los precios, replanteos de obras, rediseños, que son acompañados de un control manual de costos sin técnica o metodología definida que permitan conocer el costo real del proyecto, la utilidad neta obtenida, impacto a nivel estratégico tanto para IST, C.A. como para el cliente sobre los compromisos adquiridos por él.

Se hace necesaria entonces la aplicación de las buenas prácticas en el monitoreo y control de los proyectos que ejecuta la compañía IST, C.A. que detectar las alertas oportunas con base al progreso real físico y financiero de la obra, para tomar decisiones pertinentes.

1.1.1 Formulación del Problema

Considerando el planteamiento del problema de este trabajo de investigación, se presenta la siguiente formulación del problema:

¿Cuáles serán las mejores herramientas para el monitoreo y control de proyectos requeridas por la empresa de Ingeniería de Sistemas Térmicos, que permitan tomar las acciones preventivas y correctivas basadas en indicadores de gestión, y así culminar los proyectos con éxito?

1.1.2 Sistemización del Problema

¿Qué tipo de proyectos se desarrollan en la empresa Ingeniería de Sistemas Térmicos?

¿De qué forma se puede llevar a cabo el seguimiento y control de los proyectos?

¿Cuáles métodos se pueden aplicar para pronosticar el costo final y fecha de culminación de los proyectos?

¿De qué forma se pueden gestionar los cambios de costo, tiempo, alcance y calidad?

1.2 Objetivos de la Investigación

1.2.1 Objetivo General

Diseñar un plan gestión para el monitoreo y control de los proyectos de la empresa Ingeniería de Sistemas Térmicos IST, C.A.

1.2.2 Objetivos Específicos

- ✓ Caracterizar los proyectos de la empresa Ingeniería de Sistemas Térmicos IST, C.A.
- ✓ Establecer el proceso para el monitoreo y control de los proyectos.
- ✓ Definir los indicadores de desempeño para los proyectos de IST, C.A.
- ✓ Elaborar el plan de gestión para el monitoreo y control de los proyectos de la empresa Ingeniería Sistemas Térmicos IST, C.A.

1.3 Justificación de la Investigación

La mayoría de los fracasos empresariales se deben no a una mala estrategia sino a una mala aplicación (Kaplan & Norton, 1997, p.7). La presente investigación identificó una serie de no conformidades en la gestión de proyectos de la empresa Ingeniería de Sistemas Térmicos.

La investigación definió las herramientas para el monitoreo y control de cada uno de los proyectos, sin importar la magnitud de los costos, tiempos y alcance de cada uno de ellos, basado en indicadores de gestión diseñados para conocer de manera objetiva el estatus real del proyecto en cualquier momento.

Dentro de los beneficios debe mencionarse en primera instancia, una mejora de recursos en la empresa IST, C.A., reducción de los ciclos de trabajos implementando revisiones periódicas y documentadas para generar lecciones aprendidas. Así mismo se garantiza el conocimiento pleno de la inversión y utilidad o ganancia que genera cada proyecto; de esta manera se contribuye a la mejora continua de los procesos que forma parte de la misión de la empresa bajo estudio.

En un segundo plano y sin ser menos importante, aumentar el grado de satisfacción de los clientes al entregar proyectos dentro de los costos y tiempos previstos, con calidad y valor agregado.

De manera colateral, siendo el principal cliente un ente del estado, al culminar los proyectos con éxito, se traduce en una buena gestión para el Instituto Venezolano de los Seguros Sociales (IVSS) que fortalece y afirma con hechos la garantía del derecho a la salud de los venezolanos.

Por último, la realización del Trabajo Especial de Grado (TEG) es un requisito para optar al título de Especialista en Gerencia de Proyectos otorgado por la Universidad Católica Andrés Bello.

1.4 Alcance y Delimitaciones de la Investigación

El presente trabajo de investigación se encuentra delimitado dentro del territorio de la República Bolivariana de Venezuela. La aplicación de las herramientas, producto de la presente investigación, están destinados a proyectos que se encuentran en la fase de formulación o procura.

El producto final fue un plan de gestión para el seguimiento y control de proyectos, basado en indicadores de gestión, cuya meta es la disminución de la brecha entre la situación proyectada y la real en las líneas bases de costo y tiempo.

La línea de trabajo está enmarcada en la definición y desarrollo de proyectos, enfocada en el grupo de procesos de monitoreo y control.

Los precios son estimados en función a la Guía de Costos del Colegio de Ingenieros de Venezuela. Esto, se encuentra definido en el pliego de licitaciones para concursos abiertos, cerrados o de consulta de precios.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

A continuación se describen los antecedentes, fundamentos teóricos y la definición de los términos relacionados directamente con la presente investigación.

2.1 Antecedentes

A continuación se presentan los antecedentes del trabajo de investigación que definen la línea de investigación; en dichos trabajos se han manejado las mismas variables o se han propuestos objetivos similares:

- **Arteaga (2010)** para optar al título de Especialista en Gerencia de Proyectos, presentó en su Trabajo Especial de Grado: **Propuesta de Plan Estratégico para la Gerencia de Proyectos de la Empresa BD2050 Automatismos Industriales, C.A.** en el cual se realizó una investigación descriptiva, documental y de campo para ayudar a detectar las fallas en la ejecución de proyectos de Ingeniería, Procura y Construcción (IPC) en los servicios de automatización y control de procesos industriales. El trabajo se desarrolló en el marco de una reestructuración organizacional de la empresa donde surgió una necesidad de desarrollar un plan estratégico para gerenciar con las mejores prácticas sobre proyectos IPC.

  Uno de los aspectos más resaltantes es la utilización de PDRI (*Project Definition Rating Index* por sus siglas en inglés) el cual fue utilizado con la finalidad de verificar las posibles deficiencias en la planificación de proyectos.

  Palabras clave: Planificación estratégica, mejores prácticas en proyectos I.P.C.

- El segundo antecedente citado pertenece a **Moreno (2009)**, cuyo Trabajo Especial de Grado se titula: **Elaboración de un Plan De Proyecto para el Manejo Eficiente de la Planificación y el Control de Tiempo en una Oficina de Proyectos.** Esta investigación parte de las frecuentes fallas en

la planificación de los proyectos que trae como consecuencia la re-planificación de los mismos con efectos directos sobre las líneas de costo y tiempo. Para la autora, crear una oficina de proyectos con las mejores prácticas permitirá llevar un control eficiente del tiempo.

El producto de la investigación arrojó una serie de instrumentos asociados a los procesos de definición, planificación, seguimiento, control y cierre para cada proyecto.

Palabras clave: Planificación, desviación, tiempo, control, oficina de proyectos.

- El Trabajo Especial de Grado desarrollado por **Hernández (2008)**, titulado: **Diagnóstico de la Aplicación de las Mejores Prácticas para la Gestión de Proyectos Propuestas por el Project Management Institute (PMI), en la Gestión de Costos, Tiempo y Alcance. Caso de Estudio: Proyecto de Construcción "Urbanización La Rosa Mística"**, ostentó un estudio de seis (6) proyectos los cuales suministraron datos reales para obtener una visión de la aplicación de los procesos en la Gerencia de Proyectos por parte de LA EMPRESA, y posteriormente aplicar herramientas como curva "S" física y financiera, control de costos, etc. que orientaría a tomar decisiones para llevar a cabo con éxito el caso de estudio.

  El principal aporte es la aplicación de una encuesta desarrollada por Ángel Andrujar (2005) fundamentada en el *Benchmarking*, que permite detectar la caracterización empresarial y la noción de las áreas de conocimiento de la Gerencia de Proyectos, específicamente en alcance, costo y tiempo. El análisis de los resultados le permitió concluir que el principal problema para cumplir con las metas de costo y tiempo eran los constantes cambios de alcance por parte del ente contratante.

  Palabras clave: Gestión de costos, gestión de tiempo, gestión de alcance, benchmarking.

- **López (2013)** en su Trabajo Especial de Grado: **Plan de Gestión del Tiempo para los Proyectos de la Gerencia de Soporte de Productos y Servicios de Valor Agregado en Digitel C.A.,** para optar por el título de Especialista en Gerencia de Proyectos, diseñó un Plan de Gestión utilizando las mejores prácticas para evitar costos excesivos que repercutían en el incumplimiento de los objetivos de la Vice-Presidencia. Para ello realizó una investigación del tipo proyectiva en la Gerencia de Soporte de Productos y Servicios de Valor Agregado en Digitel, utilizando la encuesta como herramienta para la recolección de la información.

  La revisión de esta investigación deja claro que debe analizarse los procesos actuales que maneja una gerencia, para luego proponer procesos complementarios partiendo de sus debilidades y fortalezas.

  Palabras clave: Plan, mejores prácticas, tecnología, tiempo, internet móvil.

- **Montero (2014)**, presentó en su trabajo especial de grado: **Propuesta para la Mejora de la Gestión del Tiempo en la Gerencia Corporativa de Infraestructura** para optar al título de Especialista en Gerencia de Proyectos; en él se ofrece un plan de gestión del tiempo debido a las deficiencias presentadas por los ingenieros en esa dimensión. Para esto utilizó una investigación del tipo proyectiva, con diseño de campo y no experimental que le permitió revelar las brechas entre las prácticas de la GCI y las documentadas en el PMI.

  Palabras clave: Control del tiempo, planificación, proyecto.

2.2 Fundamentos Teóricos

A continuación se presentan aquellos conceptos que enmarcan el desarrollo de la presente investigación:

2.2.1 Proyecto

La primera definición que se aborda sobre *proyecto* viene dada por el PMI (2013), el cual considera que:

> Un proyecto es un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único. La naturaleza temporal de los proyectos implica que un proyecto tiene un principio y un final definidos. El final se alcanza cuando se logran los objetivos del proyecto, cuando se termina el proyecto porque sus objetivos no se cumplirán o no pueden ser cumplidos, o cuando ya no existe la necesidad que dio origen al proyecto. Asimismo, se puede poner fin a un proyecto si el cliente (cliente, patrocinador o líder) desea terminar el proyecto (p.3).

Para la norma ISO 21500 (2012) un proyecto es "un conjunto único de procesos que consta de actividades coordinadas y controladas, con fechas de inicio y fin, que se llevan a cabo para lograr los objetivos del proyecto".

El proyecto se define para ambos como un esfuerzo temporal único para producir unos resultados basados en los objetivos establecidos, producto de una necesidad. A mediano o largo plazo, todo proyecto genera un impacto en determinado ambiente, con consecuencias deseadas (planificadas) o no deseadas.

2.2.2 Gerencia de proyectos

La gerencia de proyectos se define por la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas que son necesarias para conseguir un producto o servicio, en función a los objetivos planteados (Lledó & Rivarola, 2007, p.6).

Por medio de la administración de proyectos se fijan estructuras y procesos, que sirven de guía al equipo de trabajo, para alcanzar resultados deseados en costo y tiempo.

El PMI (2013) señala que para dirigir un proyecto generalmente deben incluirse los siguientes factores:

- ✓ Identificar requisitos.
- ✓ Abordar las diversas necesidades, inquietudes y expectativas de los interesados en la planificación y la ejecución del proyecto.
- ✓ Establecer, mantener y realizar comunicaciones activas, eficaces y de naturaleza colaborativa entre los interesados.
- ✓ Gestionar a los interesados para cumplir los requisitos del proyecto y generar los entregables del mismo.
- ✓ Equilibrar las restricciones contrapuestas del proyecto que incluyen, entre otras: alcance, calidad, cronograma, presupuesto, recursos y riesgos.

2.2.3 Ciclo de vida del proyecto

Según el PMI (2013) el ciclo de vida de un proyecto es "la serie de fases por las que el proyecto transcurre desde el inicio hasta su cierre." (Ibíd., p.38).

Asimismo, se señala que a pesar de la gran variedad de proyectos en cuanto tamaño y complejidad, todos ellos pueden disponerse dentro de los siguientes grupos de procesos: inicio, planificación, ejecución, control y cierre del proyecto.

Para lograr una administración eficiente del proyecto, (Chamoun, 2002, p.31) define estos grupos de la siguiente manera:

- ✓ **Inicio:** Contempla la misión, objetivos, la justificación, premisas y supuestos, es decir, "el qué" del proyecto.
- ✓ **Planeación:** Establecimiento de estrategias para reducir la improvisación. Esto se traduce en el "cómo" se cumplirán los objetivos establecidos en el primer grupo de procesos.
- ✓ **Ejecución:** Aquí se implementan los planes, contrataciones y administración sobre el contrato.
- ✓ **Monitoreo y control:** Es donde se compara lo ejecutado contra lo planificado de manera continua y periódica. Al encontrarse desviaciones, se deben acordar acciones correctivas y luego continuar con la ejecución.

- ✓ **Cierre:** En este último grupo de procesos se cierran las relaciones contractuales y se generan documentos que sirvan de referencia a futuros proyectos: evaluaciones, lecciones aprendidas, etc.

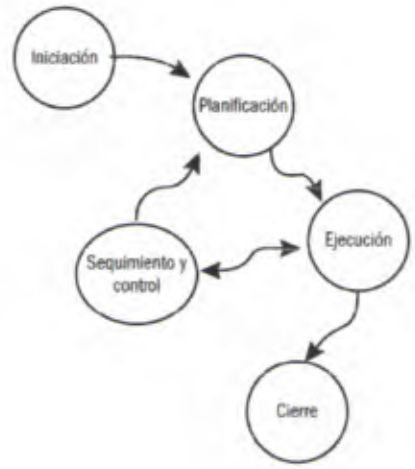


Figura 1.- Grupo de procesos en la administración de proyectos

Fuente: Rivera & Gisel (2010, p.4)

La Universidad de *New Hampshire* (2016) maneja un enfoque particular de la metodología de gestión de proyectos, la cual difiere del publicado por el PMI. Ellos han personalizado y simplificado los procesos para solicitudes de proyectos, aprobaciones, y la priorización del proyecto dentro de la cartera actual de proyectos, todo antes de comprometer recursos importantes. Una vez que se aprueba un proyecto, las fases del ciclo de vida del proyecto comienzan a desarrollarse según lo indica la tabla 1.

Tabla 1. *Metodología de Gestión de Proyectos*

Propósitos	Propósitos	Propósitos	Propósitos	Propósitos	Propósitos
Solicitar la aprobación del proyecto.	Asignar un Gerente de Proyecto, definir los requerimientos preliminares del negocio y desarrollar el *Project Charter* preliminar	Refinar el alcance del proyecto y sus requerimientos, desarrollar planes para generar soluciones, comenzar el análisis y abordar a los *stakeholders*.	Publicar el plan de trabajo, completar el análisis y diseño y desarrollar soluciones.	Llevar a cabo pruebas y liberar el producto dentro de la producción.	Entregar el producto para soportar la operación y cierre formal del proyecto.
Artefactos/ Actividades	**Artefactos/ Actividades**	**Artefactos/ Actividades**	**Artefactos/ Actividades**	**Artefactos/ Actividades**	**Artefactos/ Actividades**
✓ Patrocinador del proyecto ✓ Requerimientos del proyecto. ✓ Propuesta de proyecto. ✓ Revisión de la propuesta por los órganos apropiados. ✓ Selección del proyecto. ✓ Establecer la dedicación y el calendario. ✓ Punto de revisión de fase.	✓ Requerimientos del negocio. ✓ Project Charter preliminar aprobado. ✓ Asignación del Gerente de Proyectos. ✓ Análisis de retorno de la inversión. ✓ Revisión inicial de seguridad. ✓ Análisis de los *stakeholders*. ✓ Punto de revisión de fase.	✓ Equipo de proyecto identificado y reunión inicial. ✓ Trazado de los procesos actuales y previstos. ✓ EDT/WBS; Plan de Proyecto. ✓ Análisis de riesgos y estrategias de mitigación. ✓ Presupuesto, recursos, comunicaciones y planes de cambio. ✓ Punto de revisión de fase.	✓ Línea base y plan de proyecto actualizado. ✓ Estructura y especificaciones funcionales de diseño. ✓ Planes de pruebas. ✓ Plan de adiestramiento. ✓ Plan de entrada en funcionamiento. ✓ Revisión de disponibilidad para la producción. ✓ Libro de gestión. ✓ Plan de apoyo. ✓ Pruebas del trabajo. ✓ Punto de revisión de fase.	✓ Plan de aseguramiento de la calidad (KPIs). ✓ Ejecución del plan de pruebas. ✓ Reportes de pruebas. ✓ Fin de adiestramiento del usuario. ✓ Fin del libro de gestión. ✓ Estrategias para pase a producción. ✓ Estrategias de soporte para la puesta en marcha. ✓ Punto de revisión de fase.	✓ Transición a la operación de soporte. ✓ Aceptación de la producción, mantenimiento y plan de soporte. ✓ Pruebas de calidad y reportes. ✓ Pruebas de verificación después de la implementación. ✓ Reporte de culminación de proyecto. ✓ Lecciones aprendidas.

Fuente: University of New Hampshire (2016).

El monitoreo y control tiene importancia relevante, ya que es el grupo de procesos para el enfoque del presente trabajo de investigación, por lo que se amplió su definición en siguiente inciso.

2.2.4 Monitoreo y Control de proyectos

El grupo de procesos de monitoreo y control "está compuesto por aquellos procesos requeridos para rastrear, analizar y dirigir el progreso y el desempeño del proyecto, para identificar áreas en las que el plan requiera cambios y para iniciar los cambios correspondientes." (PMI, 2013, p.57).

También se dice que el proceso de seguimiento y control tiene como objetivo medir y analizar periódicamente, la ejecución del proyecto para detectar variaciones que conlleven a tomar acciones correctivas, gestionar los cambios de alcance y finalmente formalizar los acuerdos para definir la nueva línea base del proyecto (Rivera & Gisel, 2010, p.266).

Existen roles principales que deben desempeñarse en los procesos de seguimiento y control:

- ✓ **Administrador del proyecto:** Se encarga de coordinar los esfuerzos del equipo de proyecto, velar por la ejecución de los procesos, gestión de los involucrados y manejo de cualquier conflicto que surja (Ibíd., p.266).
- ✓ **Equipo de proyecto:** Realizar las tareas establecidas para el aseguramiento y control de la calidad, con los fines de producir los entregables (Ibíd., p.266).
- ✓ **Cliente:** Suministrar información, verificar y validar formalmente los entregables (Ibíd., p.267).
- ✓ **Patrocinador:** Vigilar el desarrollo de la ejecución del proyecto, y dar su conformidad sobre los productos generados (Ibíd., p.267).

Por su parte, la Universidad de Illinois (2015) expresa que las fases de seguimiento y control del ciclo de vida de gestión de proyectos consisten en

completar y gestionar el trabajo necesario para cumplir con los objetivos del proyecto (figura 2). Esta fase también se asegura de que el rendimiento del proyecto sea monitoreado y se ajuste el cronograma del proyecto según sea necesario.

Figura 2.- Modelo de monitoreo y control de proyectos

Fuente: University of Illinois (2015)

En la tabla 2 se descomponen los elementos que conforman el modelo de monitoreo y control del proyecto de la Universidad de Illinois (ibíd).

Tabla 2. *Actividades para el Monitoreo y Control de Proyectos*

Actividades	Descripción	Entradas	Salidas	Propietario
Gestionar y monitorear las decisiones	El director del proyecto es responsable de asegurarse que las decisiones que deben tomar sean hechas antes de que impacten el proyecto y que las decisiones se registren para referencia futura. Esto es especialmente importante para los proyectos que tienen una duración larga o alta rotación ya que esto reduce la probabilidad de una reincidencia de decisiones que se tomaron al principio del proyecto. Cuando se registra una decisión se recomienda la siguiente información: Fecha de la decisión, la descripción del tópico y la decisión final tomada por el equipo del proyecto.	Discusión con el equipo de proyecto	Registro y seguimiento de las decisiones.	Director del Proyecto.
Facilitar y gestionar los cambios del alcance	El *Project Charter* debe definir el proceso de gestión de cambios del proyecto que será utilizado para gestionar variaciones significativas en el alcance, en el presupuesto o el cronograma. Durante la fase de seguimiento y control, este proceso debe ser ejecutado.	Formulario de solicitud de cambios en el proyecto y su registro.	Cambio en el proyecto.	Director del proyecto y patrocinantes
Gestión y seguimiento de los puntos de acción	El director del proyecto es el responsable de asegurarse que las tareas más pequeñas que aparecen en el cronograma del proyecto sean registradas y completadas.	Puntos de acción del proyecto.	Lista de elementos de acción actualizados y tareas completadas.	Director del Proyecto.
Ejecutar y revisar el plan de comunicaciones	Los diversos foros y mecanismos de comunicación identificados en el plan de comunicación, siguen siendo realizados conforme avance el proyecto. A medida que el proyecto avanza en nuevas fases pueden ser necesarias otras actividades de comunicación, y aquellas previamente realizadas pueden tener que evolucionar o ser eliminadas en la medida que cambien los participantes o el enfoque del proyecto.	Plan de comunicaciones del proyecto.	Registro de comunicaciones del proyecto.	Director del Proyecto y líder de comunicaciones.
Ejecutar y revisar el cronograma del proyecto	Mantener el cronograma del proyecto actualizado mediante la obtención de estado de las tareas y la actualización de las mismas. El cronograma del proyecto debe ser supervisado y actualizado regularmente.	Problemas con las tareas, cambios aprobados y decisiones.	Actualización del cronograma del proyecto.	Director del Proyecto.
Supervisar y gestionar los riesgos	Una lista inicial de riesgos y enfoques de su gestión deben ser identificadas en el *Project Charter*. El director del proyecto debe monitorear la lista de riesgos, identificar aquel que se han convertido en problema, y poner en práctica el plan de contingencia establecido en el *Project Charter*.	*Project Charter*	Plan de contingencia implementado.	Director del Proyecto.

Fuente: University of Illinois (2015)

Tabla 4. *Matriz de Selección de los PDRI*

Matriz de selección PDRI			
Características	**Infraestructura**	**Construcción**	**Industrial**
Diseñador principal	Ingeniero Civil	Arquitecto	Ingenieros Mecánico, Químico o Industrial.
Orientación del Proyecto	Horizontal	Vertical	Vertical
Sistema	Vector	Nodal	Nodal
Utilización	Transporte	Funcional	Transformación
Interfaz con el público	Alta	Moderada	Baja
Impacto ambiental	Alta	Moderada	Alta
Costos primarios	Terraplén, materiales y estructuras asociadas.	Construcción	Tuberías, mecanismos y equipos.
Costo de equipos instalados	Baja	Moderado	Alta
Costo de la tierra	Moderado a alto	Bajo a alto	Bajo a moderado
Jurisdicción	Alta	Moderado	Moderado

Fuente: Construction Industry Institute (2015).

En el presente trabajo se usó de acuerdo a las tablas 3 y 4 los PDRI para pequeños proyectos industriales, los cuales evalúan los riesgos específicos relacionados con los programas repetitivos, que se componen de muchos proyectos similares ejecutados en toda la organización. El manejo típico de programas repetitivos son los siguientes: reemplazos y actualizaciones para cumplir con las nuevas regulaciones, fallas en los equipos (fin de la vida), la seguridad, expansiones, etc. Lo ideal sería que todos los proyectos de estos programas deben ser desarrollados y ejecutados de conformidad con las normas generales del programa (Ibíd., p.6).

2.2.7 Uso del PDRI

Revisión inicial

Se trata de una evaluación de alto nivel del proyecto persiguiendo su factibilidad. Es uno de los criterios de decisión para continuar el desarrollo detallado del alcance. El PDRI sección I, Bases de la decisión, debería estar bien definidas en este punto (con una puntuación relativamente baja PDRI). Esta evaluación se lleva a cabo típicamente en la primera reunión de inicio del proyecto. La revisión PDRI de inicio debe centrarse en los siguientes resultados:

- ✓ Alinear al equipo con los objetivos del proyecto
- ✓ Garantizar una buena comunicación entre la empresa, patrocinador y contratistas.
- ✓ Conocer las expectativas de los involucrados para facilitar una ingeniería acorde.
- ✓ La identificación de los entregables del proyecto de alta prioridad
- ✓ Ayudar a eliminar sorpresas de última hora sobre el proyecto; proporcionar oportunidades para evitar costosas repeticiones, cambios y retrasos en el programa, que repercutirán en el ciclo de vida del proyecto.

Las puntuaciones típicas del PDRI en esta evaluación, estarán en el rango de 400 a 800.

Revisión final

Se trata de la evaluación final del proyecto al final de la planificación. La revisión final debe ser completada para todos los proyectos. En esta etapa, el equipo del proyecto ha identificado riesgos y se han puesto en desarrollo los planes de mitigación. Las puntuaciones típicas para esta revisión son 150 a 400, con un objetivo de 300 o por debajo.

Evaluación de un elemento PDRI

El PDRI consta de tres secciones principales que son divididas a su vez en ocho categorías. Estas ocho categorías se descomponen en 41 elementos. Estos últimos deben tener una calificación numérica de 0 a 5. Las puntuaciones van desde 0 - No aplicable, a 1 - Definición completa, a 5 - Definición incompleta o deficiente, tal como se indica en la leyenda en la parte inferior de cada hoja de evaluación. Los elementos que están bien definidos deben recibir una calificación de 2, 3, 4, o 5, dependiendo de la evaluación del equipo. Aquellos elementos considerados no aplicable para el proyecto en cuestión, deben recibir 0 con el fin de no afectar el resultado final (ver figura 3).

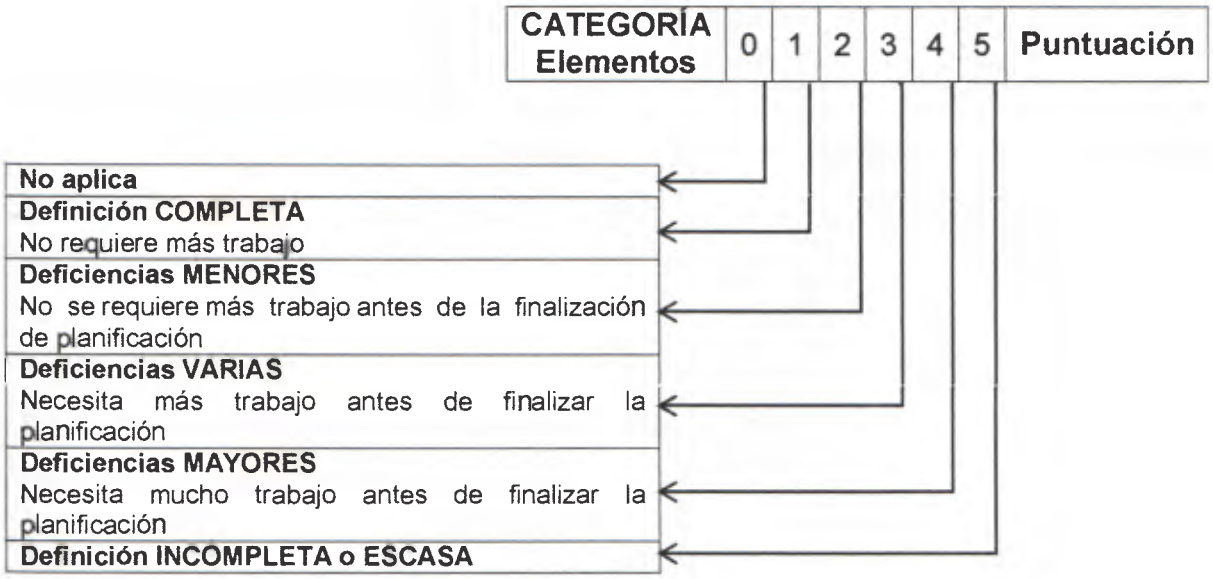


Figura 3.- Niveles de definición del PDRI en relación al trabajo adicional necesario durante la planificación.

Fuente: Construction Industry Institute (2015).

Todas las puntuaciones de los elementos dentro de una categoría deben sumarse para producir una puntuación total para esa categoría. A continuación, las puntuaciones para cada una de ellas dentro de una sección, se deben sumar para llegar a un subtotal. Por último, las tres puntuaciones de las secciones se deben combinar para determinar la puntuación total PDRI.

El nivel relativo de definición de un elemento PDRI también está ligada a su importancia para el proyecto en cuestión. La flexibilidad de los indicadores permite al equipo de proyecto un margen de maniobra en la evaluación de las definiciones de elementos individuales. Por ejemplo, si los temas que faltan en el ámbito de la documentación de un elemento PDRI particular, son parte integral del éxito (y la reducción del riesgo) del proyecto, el equipo puede calificar los elementos sobre 3, 4, o incluso 5. En un proyecto diferente, la ausencia de definición de estas mismas cuestiones en un elemento PDRI no puede ser motivo de preocupación, y el equipo podría decidir calificar el elemento como nivel 2. Maximizar la flexibilidad de la herramienta y, por lo tanto, su efectividad, requiere que los usuarios estén alertas a las prioridades específicas de cada proyecto.

2.2.8 Indicadores KPI y KRI

De acuerdo con Beasley, Branson, & Bonnie (2010), muchas organizaciones están desarrollando procesos que de alguna forma proporcionen a los directores información sobre los eventos potenciales que puedan afectar a la entidad, especialmente las principales exposiciones de riesgo, y que las mismas puedan ser supervisadas de manera continua. La mayoría de las organizaciones supervisan numerosos indicadores clave de rendimiento (KPI) y riesgo (KRI), y a menudo estos indicadores arrojan ideas acerca de los eventos de riesgo que ya han afectado a la organización.

Es importante distinguir los KPI de los KRI. Tanto en la dirección como en las juntas de revisión, se resumen datos que incluyen KPIs diseñados para proporcionar una visión general de alto nivel del desempeño de la organización y sus principales unidades operativas. Estos informes a menudo se centran casi exclusivamente en el comportamiento histórico de la organización y sus unidades operativas. Por ejemplo, los informes mensuales, trimestrales o anuales, frecuentemente muestran las tendencias de ventas, entregas, morosidad, y otros datos de rendimiento necesarios para la organización. Es importante reconocer que estas medidas pueden no proporcionar un "indicador de alerta temprana" adecuada de un riesgo en desarrollo debido a que se centran principalmente en los resultados que ya han ocurrido.

Adicionalmente Beasley et al. (2010) expresan que, los KPIs son importantes para el éxito de la gestión de una organización ya que permiten la identificación de los aspectos de bajo rendimiento de la empresa, así como aquellos aspectos del negocio dignos de aumentar los recursos y la energía. La alta dirección también se beneficia de un conjunto de KRIs, que proporcionan de manera oportuna a través de indicadores líderes, información sobre los riesgos emergentes. También permite una medición de eventos o hitos que podrían señalar que se están desarrollando problemas dentro de las operaciones de la organización o riesgos potenciales, como consecuencia de eventos externos, tales como cambios macroeconómicos que afecten a la demanda de los productos o servicios de la

organización. Asimismo pueden proporcionar valiosa información para la gestión y dirección de las estrategias de la organización.

Diseño de indicadores KRI

Los datos procedentes de partes externas o independientes asegura el beneficio de la objetividad. Estas fuentes no están necesariamente afiliadas a la organización, pero se eliminan de la UEN donde el KRI es medido. Casi con toda seguridad, se requerirán soluciones de compromiso en esta área. Aquellas personas encargadas de la administración continua de un riesgo particular, son la fuente menos objetiva (pero a veces pueden ser el único recurso disponible que suministre los datos requeridos para producir el KRI en cuestión). Una cuidadosa validación de fuentes externas es deseable para mejorar la confianza en la eficacia final del KRI construido a partir de esos datos (Ibíd., p.6).

Es poco probable que un solo KRI capture adecuadamente todas las facetas de un riesgo o su tendencia. Por esta razón, es útil analizar una colección de KRIs simultáneamente para ayudar a formar una mejor comprensión del riesgo que se está supervisando. Dicho esto, algunos KRI es probable que posean poder predictivo superior sobre otros indicadores de riesgo y será importante ponderar cada pieza de información para reflejar su desempeño histórico y el pronóstico de un evento. Algunos expertos se han referido a este proceso como el montaje de un mosaico de información, que en conjunto pueden proporcionar la alerta temprana sobre amenazas potenciales en desarrollo. En la práctica, el juicio y la experiencia deben influir en este proceso para extraer las conclusiones más significativas. A medida que el uso de KRI evoluciona en una organización, las oportunidades para hacer juicios probablemente conducirán a mejoras en el rendimiento del indicador.

La figura 4 resume los elementos básicos de los KRIs bien diseñados.

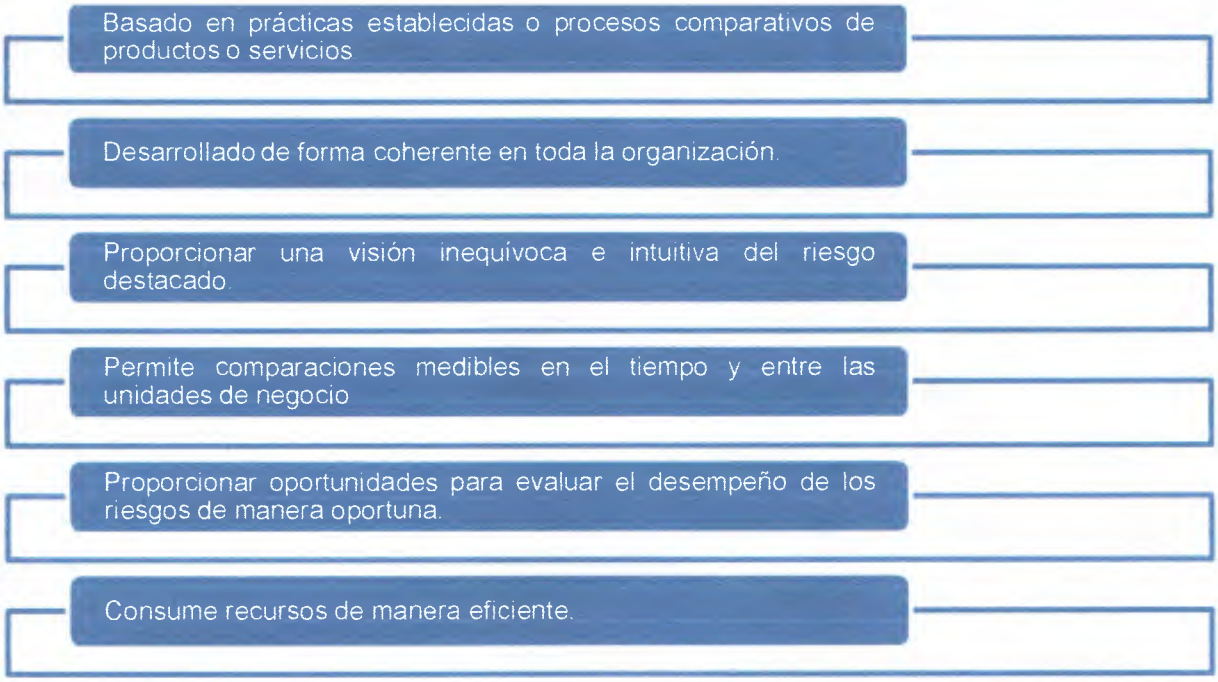


Figura 4.- Elementos básicos de los KRIs bien diseñados.

Fuente: Beasley, Branson, & Bonnie (2010)

Diseño de indicadores KPI

El proceso de evaluación de KPI tiene cuatro elementos clave:

- ✓ Acuerdo en la fase inicial de los KPIs del proyecto con los patrocinadores.
- ✓ Evaluación de los KPIs del proyecto en cada compuerta o fase.
- ✓ La evaluación posterior de los KPIs del proyecto contra objetivos acordados.
- ✓ Evaluación trimestral de 360 grados de los miembros del equipo de proyecto.

En un artículo publicado por la *University of Oxford* (2010) el estado ha seleccionado un conjunto conciso de indicadores clave de rendimiento, haciendo referencia a los interesados, y acordó cuadro de mando equilibrado con las siguientes categorías: procesos, finanzas, medio ambiente, personal y satisfacción del cliente. El cuadro de mando está sesgado hacia procesos y satisfacción del

cliente a fin de que los equipos de proyecto demuestren una alta calidad y entregas correctas. Los KPIs contra los cuales se fijaron los objetivos al inicio del proyecto son los siguientes:

Tabla 5. *Ejemplo de indicadores clave de rendimiento sobre servicios estatales*

Categoría	Indicador clave de rendimiento
Satisfacción del cliente	✓ Tiempo promedio para cerrar defectos ✓ Publicación de la calificación promedio de la evaluación del proyecto. ✓ Calificación promedio de la ocupación.
Ambiental	✓ El consumo de energía (kWh / m2 / año) (gas, electricidad y calor). ✓ Porcentaje de construcción de residuos enviados para su reciclaje.
Finanzas	✓ Porcentaje de la reserva para contingencias utilizadas. ✓ Porcentaje de variación entre el presupuesto estimado y el ejecutado.
Personal	✓ Tasa de incidentes y accidentes por número de horas hombre trabajados.
Procesos	✓ Progreso en relación a lo programado (días de adelanto o atraso en el calendario expresados en porcentaje). ✓ Porcentaje de requisiciones entregadas a tiempo. ✓ Número de defectos en un mes.

Fuente: University of Oxford (2010)

2.2.9 Matrices de portafolio

Las Unidades Estratégicas de Negocios (UEN) son aquellas áreas que poseen una actividad económica específica dentro de la empresa de manera independiente. Ahora bien, las matrices de portafolio son utilizadas comúnmente para realizar comparaciones entre las UEN, empleando variables comunes como el crecimiento del mercado y su participación en el mercado.

Para aquellas empresas cuyas UEN están vinculadas por medio de los mercados o la tecnología, las matrices permiten visualizar la situación relativa de la unidad. Sin embargo, no se pueden aplicar de manera directa las estrategias recomendadas, producto de la ubicación del negocio (Francés, 2006, p.216).

2.2.10 Matriz de crecimiento del mercado y participación del negocio (BCG)

Esta matriz fue desarrollada en Estados Unidos por la empresa consultora Bostong Consulting Group (BCG), y se fundamenta en la segmentación de los productos de la empresa en cuatro (4) categorías que se definen de acuerdo con la tasa de crecimiento y participación relativa en el mercado, siendo estas las siguientes (Ibíd., p.218):

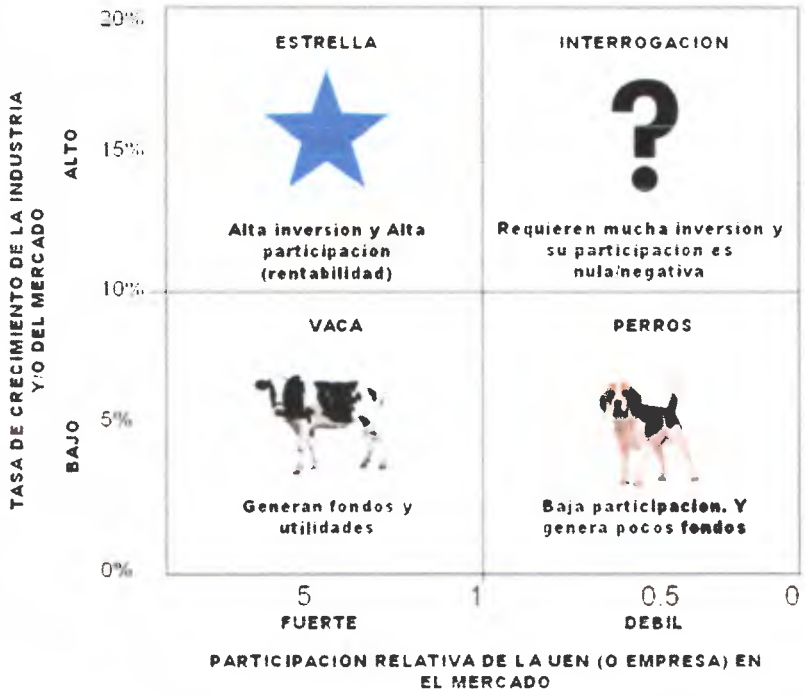


Figura 5.- La matriz BCG

Fuente: Ruíz (2012)

- ✓ **Negocios incógnita:** Poseen una participación débil y una tasa alta de crecimiento del mercado. Se desea una inversión de efectivo para convertirse en estrellas.
- ✓ **Negocios estrella:** Son aquellos que poseen un alto índice de crecimiento y participación en el mercado. Se quiere que este tipo de negocios se conviertan en vacas.
- ✓ **Negocios vacas:** Estos negocios no requieren de grandes inversiones y generan un alto flujo de efectivo, suministrando recursos para las estrellas y

demás; su crecimiento se ha estancado, debido a que han llegado a su etapa de madurez.

- ✓ **Negocios perros:** No tienen participación, ni crecimiento en el mercado. Usualmente son productos que llegaron al final del ciclo de vida y es necesario venderlos o cerrarlos.

2.3 Bases Legales

En esta sección se citan las leyes y normas que enmarcan la presente investigación desde el punto de vista legal. Comenzando por la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (2009) que es la más fundamental dentro del ordenamiento jurídico venezolano, establece en su artículo 83 el derecho a la salud, y que el Estado deberá desarrollar políticas destinadas a elevar la calidad de vida y a garantizar el acceso a los servicios.

Dentro de las leyes orgánicas, se encuentra en primera instancia la Ley Orgánica del Sistema Venezolano para la Calidad, N° 37.555, (2002), la cual tiene como objeto (artículo 1) crear el marco legal para la regulación Sistema Venezolano para la Calidad. De igual forma, debe garantizar el derecho de los venezolanos a disponer de bienes y servicios de calidad.

Por su parte, la Ley Orgánica de Procedimientos Administrativos (LOPA), fue establecida en 1981 para controlar la actuación de personas con potestad de desplegar actividades administrativas así como también materializar la función administrativa de los órganos del poder público, entre otras cosas.

Una de las leyes con mayor acercamiento a la presente investigación, es la Ley Orgánica de Contrataciones Públicas (2014), que tiene como finalidad (artículo 1) regular la adquisición de bienes, servicios y ejecución de obras por parte del estado, para preservar el patrimonio público.

Por último y sin ser menos importantes, se listan otras leyes y normas que condicionan legalmente la presente investigación:

- ✓ La Ley Orgánica de Prevención, Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo (LOPCYMAT), en sus artículos 1, 3, 4, 57.
- ✓ Ley Orgánica del Trabajo, los Trabajadores y las Trabajadoras (LOTTT) en sus artículos 4, 102, 185, 236 y 237.

CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO

En este capítulo se describe el marco metodológico, donde se exponen el tipo y diseño de la investigación, la unidad de análisis, los instrumentos y técnicas requeridas para la recolección de datos, entre otros.

3.1 Tipo de Investigación

Existen varios tipos de investigación en la ciencia y la selección de un tipo en específico, estará sujeto a los objetivos e hipótesis planteados en el estudio (Bernal, 2010, p.110).

Yáber & Valarino (2007) señalan que si "la investigación se emplea para generar nuevos conocimientos se le denomina investigación científica, mientras que cuando se emplea para resolver problemas se suele denominar investigación aplicada" (p.42).

El presente estudio se define como una investigación aplicada, debido a que en la elaboración de los objetivos se contempló la caracterización de ocho (8) proyectos al azar, para luego analizar los factores que estuvieron a favor y en contra del cumplimiento de las metas en las dimensiones de alcance, costo y tiempo. Esto permitió generar una propuesta que diera soluciones o contribuya a la gestión actual de los proyectos en la empresa IST, C.A.

3.2 Diseño de la Investigación

Balestrini (2006) define el diseño de la investigación como un conjunto de estrategias que adopta el investigador para dar respuestas a las hipótesis planteadas en el estudio.

De acuerdo a la definición anterior, la presente investigación fue de campo y transeccional correlacional causal, ya que se utilizaron datos reales para el estudio de las variables que definen a un proyecto: alcance, costo y tiempo.

3.3 Unidad de Análisis

La unidad de análisis es "un sistema integrado que interactúa en un contexto específico con características propias" (Bernal, 2010, p.116). Puede ser una persona, una institución o empresa, un grupo, etcétera.

De acuerdo con la definición anterior, la unidad de análisis de esta investigación fueron los procesos alcance, costo y tiempo de ocho (8) proyectos con su ciclo de vidas en su fase de ejecución.

3.4 Técnicas e Instrumentos Recolección de Datos

A lo largo de toda la investigación se emplearon técnicas y herramientas de recolección de información, que permitirán responder a las distintas interrogantes planteadas.

Balestrini (2006) señala que estas técnicas son diversas y por ello se debe especificar "cuáles son aquellos métodos instrumentales y técnicas de recolección de información, considerando las particularidades y límites de cada uno de éstos, más apropiados, atendiendo a las interrogantes planteadas en la investigación y a las características del hecho estudiado" (p.146).

Las siguientes técnicas e instrumentos de recolección de datos, se utilizaron en el presente trabajo de investigación:

3.4.1 Observación Documental

Consiste en un proceso riguroso que permite conocer el objeto de estudio de forma directa, para luego describir y analizar situaciones encontradas sobre la realidad estudiada (Bernal, 2010, p.257). Partiendo de la observación documental de los proyectos cuyo ciclo de vida ha concluido, se buscaron los hechos y características de interés para la presente investigación. Se acompañaron las

3.3 Unidad de Análisis

La unidad de análisis es "un sistema integrado que interactúa en un contexto específico con características propias" (Bernal, 2010, p.116). Puede ser una persona, una institución o empresa, un grupo, etcétera.

De acuerdo con la definición anterior, la unidad de análisis de esta investigación fueron los procesos alcance, costo y tiempo de ocho (8) proyectos con su ciclo de vidas en su fase de ejecución.

3.4 Técnicas e Instrumentos Recolección de Datos

A lo largo de toda la investigación se emplearon técnicas y herramientas de recolección de información, que permitirán responder a las distintas interrogantes planteadas.

Balestrini (2006) señala que estas técnicas son diversas y por ello se debe especificar "cuáles son aquellos métodos instrumentales y técnicas de recolección de información, considerando las particularidades y límites de cada uno de éstos, más apropiados, atendiendo a las interrogantes planteadas en la investigación y a las características del hecho estudiado" (p.146).

Las siguientes técnicas e instrumentos de recolección de datos, se utilizaron en el presente trabajo de investigación:

3.4.1 Observación Documental

Consiste en un proceso riguroso que permite conocer el objeto de estudio de forma directa, para luego describir y analizar situaciones encontradas sobre la realidad estudiada (Bernal, 2010, p.257). Partiendo de la observación documental de los proyectos cuyo ciclo de vida ha concluido, se buscaron los hechos y características de interés para la presente investigación. Se acompañaron las

observaciones con las técnicas de fichaje, cuadros y gráficos para dar, de manera fiel y resumida, los datos útiles obtenidos de las obras consultadas.

3.4.2 Entrevista no estructurada

Son definidas por su flexibilidad, ya que en ella sólo se determinan previamente los temas que se van a tratar con el entrevistado. Durante el proceso, el entrevistador puede decidir la profundidad del contenido, la cantidad y el orden de las preguntas en función a las personas que van a participar (Ibíd., p.257). Esta técnica dentro de la presente investigación asumió una fase exploratoria a través de preguntas abiertas.

3.4.3 Juicio de expertos

Es un conjunto de personas que, debido a su amplia experiencia, formación académica o desarrollo investigativo, pueden aportar de forma individual o integrada información valiosa a la investigación. Este tipo de información puede ser obtenida dentro o fuera de la organización, en forma gratuita o por medio de una contratación, en asociaciones profesionales, cámaras de comercio, instituciones gubernamentales, universidades, etc.

En el caso de la presente investigación, se consultaron distintos asesores, con al menos una experiencia mínima de diez años en el área de estudio.

3.5 Fases de la Investigación

A continuación se nombran las fases contempladas en la investigación y se describe lo que se pretende conseguir en cada una de ellas. En la organización de los proyectos de Trabajo Especial de Grado, se consideraron tres fases: la fase de planificación, la de ejecución y la de valoración.

3.5.1 Fase I: Investigación

En la fase de investigación, se selecciona el tema o el problema a resolver, se describen los objetivos, se realiza el planteamiento del problema y se justifica la investigación. Se incluirán documentos como la carta de aceptación del asesor, quien es la persona que acompañará y supervisará la elaboración del TEG y la carta de autorización de la empresa, la cual permitió acceder a toda la información que aporte valor a la investigación.

Seguidamente se realizó el diagnóstico de la situación actual sobre la gestión de los proyectos la empresa IST, C.A. Para ello se describiron los lineamientos del marco conceptual y organizacional, que acompañados de las técnicas y herramientas a emplear en la investigación, permitirán desarrollar los objetivos específicos planteados en el capítulo I.

3.5.2 Fase II: Desarrollo

En la fase de desarrollo, se materializó el proyecto completando el marco conceptual, siguiendo los métodos de acuerdo a las consideraciones éticas de la disciplina. Los objetivos específicos fueron desarrollados a plenitud, se analizaron los resultados obtenidos para realizar la propuesta del plan gestión para el monitoreo y control de los proyectos de la empresa Ingeniería de Sistemas Térmicos IST, C.A. Finalmente se elaboraron las conclusiones, recomendaciones y lecciones aprendidas durante el proceso de investigación.

En la figura 3 se presenta la estructura desagregada de trabajo (EDT).

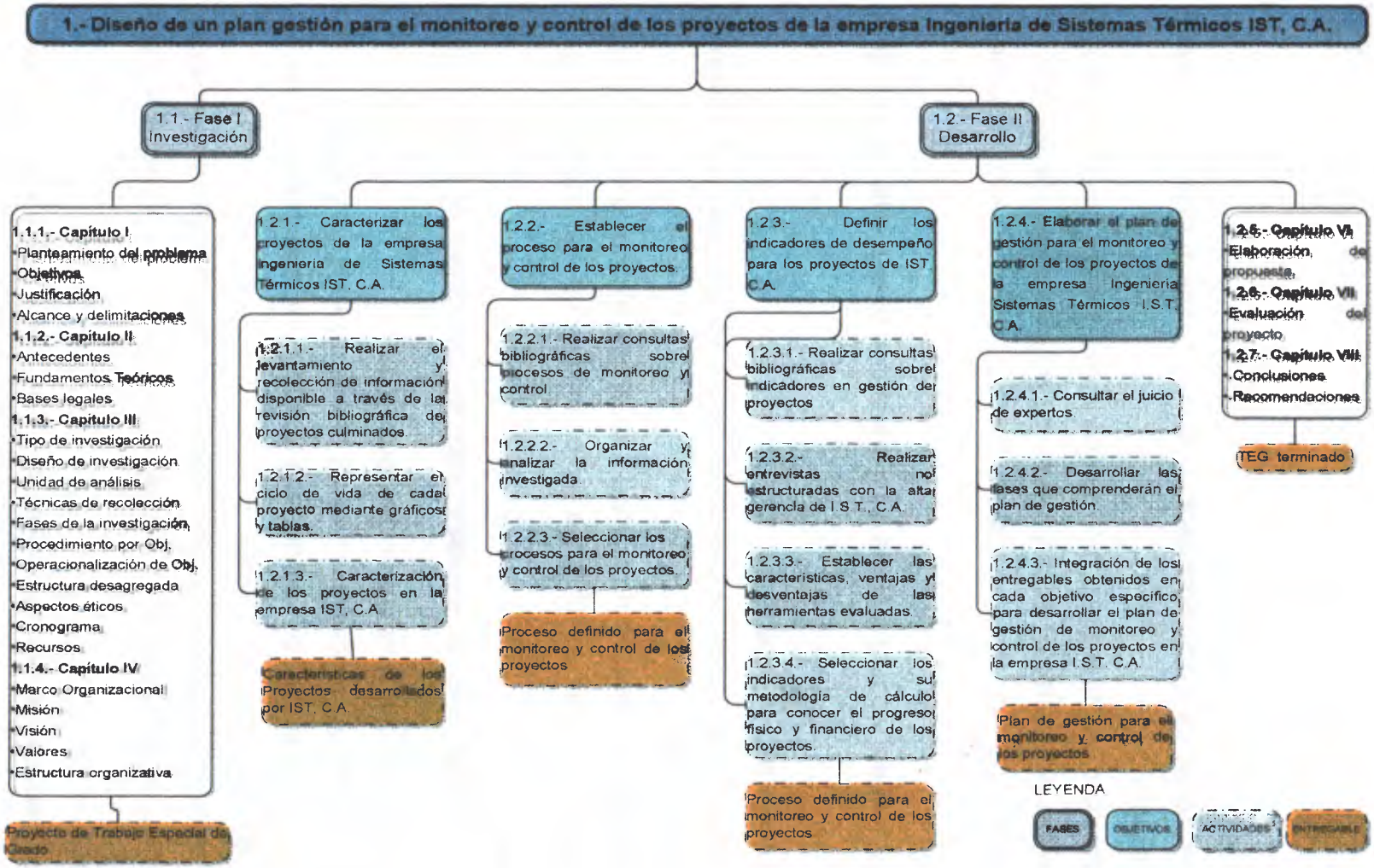


Figura 6.- Estructura desagregada de trabajo (EDT/WBS)

Fuente: Adaptado del PMI (2013)

3.6 Procedimiento por Objetivos

Objetivo1. Caracterizar los proyectos de la empresa Ingeniería de Sistemas Térmicos IST, C.A.

- ✓ Realizar el levantamiento y recolección de información autorizada a través de la revisión bibliográfica de proyectos culminados, observaciones directas y entrevistas no estructuradas.
- ✓ Representar el ciclo de vida de cada proyecto mediante gráficos y tablas.
- ✓ Caracterización de los proyectos en la empresa IST, C.A. basados en las buenas prácticas en la gerencia de proyectos.

Objetivo 2. Establecer el proceso para el monitoreo y control de los proyectos.

- ✓ Realizar consultas bibliográficas sobre procesos de monitoreo y control.
- ✓ Organizar y analizar la información investigada por medio de entrevistas no estructuradas.
- ✓ Seleccionar los procesos para el monitoreo y control de los proyectos con apoyo del juicio de expertos.

Objetivo 3. Definir los indicadores de desempeño para los proyectos de IST, C.A.

- ✓ Realizar consultas bibliográficas sobre indicadores en gestión de proyectos.
- ✓ Realizar entrevistas no estructuradas con la alta gerencia de IST, C.A.
- ✓ Establecer las características, ventajas y desventajas de las herramientas evaluadas.
- ✓ Seleccionar los indicadores para conocer el progreso físico y financiero de los proyectos.

Objetivo 4. Elaborar el plan de gestión para el monitoreo y control de los proyectos de la empresa ingeniería sistemas térmicos IST, C.A.

- ✓ Consultar el juicio de expertos.
- ✓ Desarrollar las fases que comprenderán el plan de gestión.
- ✓ Integración de los entregables obtenidos en cada objetivo específico para desarrollar el plan de gestión de monitoreo y control de los proyectos en la empresa IST, C.A.

3.7 Operacionalización de las Variables

Para Bernal (2010) operacionalizar significa "traducir la variable a indicadores, es decir, traducirlos conceptos hipotéticos a unidades de medición" (p.141). A continuación se presenta una tabla que contiene el resumen de la operacionalización de las variables del presente trabajo de investigación.

Tabla 6. *Operacionalización de las variables*

Evento	Sinergia	Variables	Indicador	Instrumentos	Fuentes
Diseño de un plan gestión para el monitoreo y control de los proyectos de la empresa Ingeniería de Sistemas Térmicos IST, C.A.	Caracterización de los proyectos de la empresa Ingeniería de Sistemas Térmicos IST, C.A.	Alcance, Costo y Tiempos	Proyectos caracterizados de la empresa en estudio	Observación documental. Fichaje. Cuadros. Gráficos.	Primarias: Proyectos con ciclo de vida culminado.
	Establecimiento del proceso para el monitoreo y control de los proyectos.	Alcance, Costo y Tiempos	Proceso para el monitoreo y control de los proyectos	Observación documental. Entrevista no estructura. Diagrama de procesos	Secundarias: Bibliografía especializada. Internet.
	Definición de los indicadores bases para conocer el progreso físico y financiero de los proyectos.	Indicadores de recursos, procesos, productos y clientes.	Indicadores de desempeño para proyectos	Observación documental. Juicio de expertos. Entrevista no estructura.	Secundarias: Bibliografía especializada. Internet.
	Elaboración del plan de gestión para el monitoreo y control de los proyectos de la empresa Ingeniería Sistemas Térmicos IST, C.A.	Desarrollo del plan de gestión de monitoreo y control	Plan de gestión para el monitoreo y control	Mapa integrado de procesos. Juicio de expertos.	Bibliografía especializada

3.8 Aspectos Éticos

El presente trabajo de investigación se encuentra enmarcado principalmente en dos códigos de ética que están relacionados con la profesión del autor y el área de desarrollo de la investigación:

3.8.1 Código de Ética Profesional del CIV (1996)

Se considera contrario a la ética para profesionales de la ingeniería, las siguientes situaciones:

1ro. (virtudes): "Actuar en cualquier forma que tienda a menoscabar el honor, la responsabilidad y aquellas virtudes de honestidad, integridad y veracidad que deben servir de base a un ejercicio cabal de la profesión" (p.1).

2do. (ilegalidad): "Violar o permitir que se violen las leyes, ordenanzas y reglamentaciones relacionadas con el cabal ejercicio profesional" (p.1).

7mo. (remuneración): "Elaborar proyectos o preparar informes, con negligencia o ligereza manifiestas, o con criterio indebidamente optimista" (p.1).

18vo. (autoría): "Utilizar estudios, proyectos, planos, informes u otros documentos, que no sean el dominio público, sin la autorización de sus autores y/o propietarios" (p.2).

19no. (secreto): "Revelar datos reservados de índole técnico, financiero o profesionales, así como divulgar sin la debida autorización, procedimientos, procesos o características de equipos protegido por patentes o contratos que establezcan las obligaciones de guardas de secreto profesional" (p.2).

3.8.2 Código de Ética y Conducta Profesional del PMI (2006)

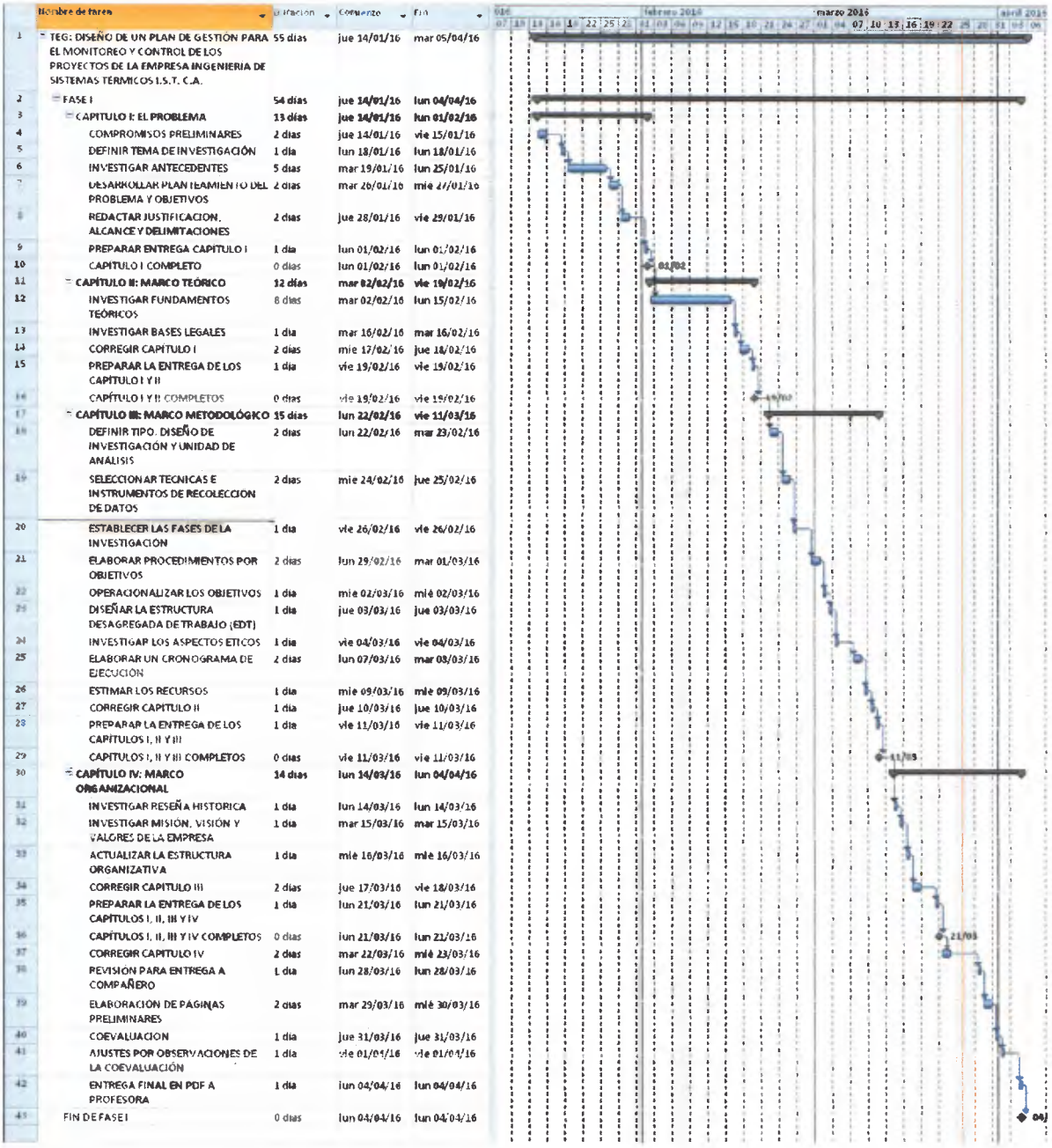
El código de ética y conducta profesional del PMI se divide en secciones que contienen normas de conductas que corresponden con los cuatro valores de: responsabilidad, respeto, equidad y honestidad. Estos son identificados como los

más importantes para la comunidad de la dirección de proyectos. A continuación se mencionan los más relevantes para la presente investigación:

- ✓ Todo profesional que practique la gestión de proyectos debe hacerse responsable de las decisiones tomadas, cuidando los intereses de la sociedad, seguridad pública y medio ambiente, asumiendo las consecuencias derivadas de las mismas.
- ✓ Se acatarán todas las normativas y requisitos legales que gobiernen el ejercicio del profesional en la gestión de proyectos, denunciando aquellas conductas contrarias a la ética, siempre y cuando puedan ser demostradas con hechos.
- ✓ Todo profesional debe actuar con respeto hacia los demás y hacia sí mismos, evitando obtener ventajas sobre alguna situación.
- ✓ Todo profesional de la materia debe actuar con equidad, de manera imparcial y objetiva, demostrando transparencia en las tomas de decisiones.
- ✓ Los profesionales de la comunidad que ejerzan la dirección de proyectos deben percibir la verdad con seriedad, siendo honestos en las comunicaciones y en la conducta, proporcionando información de manera precisa y oportuna.

3.9 Cronograma

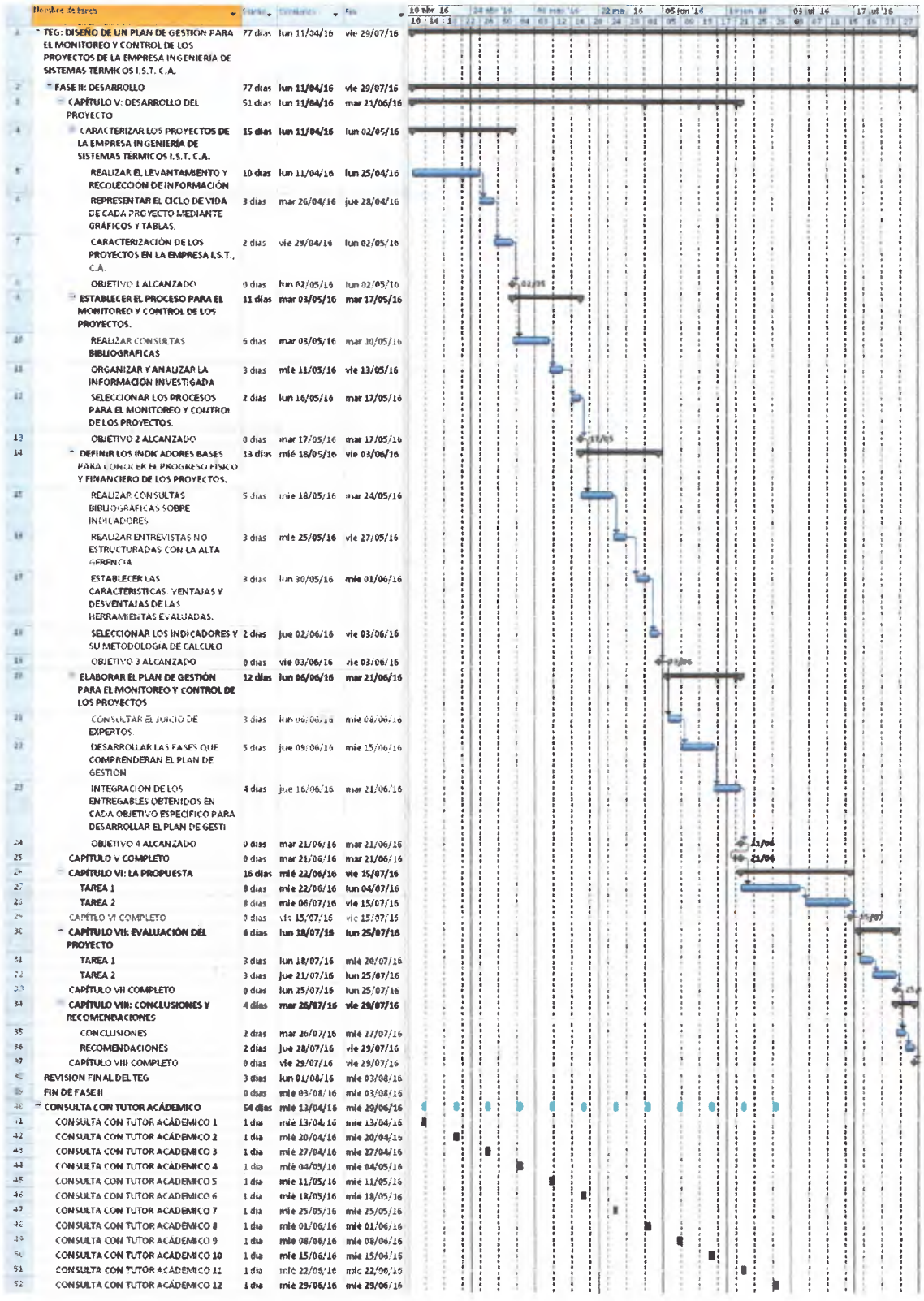
Los cronogramas de trabajo que se presentan a continuación, comprende las dos fases descritas en el inciso 3.5 del presente trabajo. La primera de ellas tiene como fecha de inicio el 14 de enero de 2016 con fecha de culminación el 05 de abril de 2016. En este período se desarrollaron los primeros cuatro (4) capítulos.



	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
1	TEG: DISEÑO DE UN PLAN DE GESTIÓN PARA EL MONITOREO Y CONTROL DE LOS PROYECTOS DE LA EMPRESA INGENIERIA DE SISTEMAS TÉRMICOS I.S.T. C.A.	55 días	jue 14/01/16	mar 05/04/16
2	FASE I	54 días	jue 14/01/16	lun 04/04/16
3	CAPITULO I: EL PROBLEMA	13 días	jue 14/01/16	lun 01/02/16
4	COMPROMISOS PRELIMINARES	2 días	jue 14/01/16	vie 15/01/16
5	DEFINIR TEMA DE INVESTIGACIÓN	1 día	lun 18/01/16	lun 18/01/16
6	INVESTIGAR ANTECEDENTES	5 días	mar 19/01/16	lun 25/01/16
7	DESARROLLAR PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y OBJETIVOS	2 días	mar 26/01/16	mié 27/01/16
8	REDACTAR JUSTIFICACION, ALCANCE Y DELIMITACIONES	2 días	jue 28/01/16	vie 29/01/16
9	PREPARAR ENTREGA CAPITULO I	1 día	lun 01/02/16	lun 01/02/16
10	CAPITULO I COMPLETO	0 días	lun 01/02/16	lun 01/02/16
11	CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	12 días	mar 02/02/16	vie 19/02/16
12	INVESTIGAR FUNDAMENTOS TEÓRICOS	8 días	mar 02/02/16	lun 15/02/16
13	INVESTIGAR BASES LEGALES	1 día	mar 16/02/16	mar 16/02/16
14	CORREGIR CAPÍTULO I	2 días	mié 17/02/16	jue 18/02/16
15	PREPARAR LA ENTREGA DE LOS CAPÍTULO I Y II	1 día	vie 19/02/16	vie 19/02/16
16	CAPÍTULO I Y II COMPLETOS	0 días	vie 19/02/16	vie 19/02/16
17	CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO	15 días	lun 22/02/16	vie 11/03/16
18	DEFINIR TIPO, DISEÑO DE INVESTIGACIÓN Y UNIDAD DE ANALISIS	2 días	lun 22/02/16	mar 23/02/16
19	SELECCIONAR TECNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE DATOS	2 días	mie 24/02/16	jue 25/02/16
20	ESTABLECER LAS FASES DE LA INVESTIGACIÓN	1 día	vie 26/02/16	vie 26/02/16
21	ELABORAR PROCEDIMIENTOS POR OBJETIVOS	2 días	lun 29/02/16	mar 01/03/16
22	OPERACIONALIZAR LOS OBJETIVOS	1 día	mie 02/03/16	mié 02/03/16
23	DISEÑAR LA ESTRUCTURA DESAGREGADA DE TRABAJO (EDT)	1 día	jue 03/03/16	jue 03/03/16
24	INVESTIGAR LOS ASPECTOS ETICOS	1 día	vie 04/03/16	vie 04/03/16
25	ELABORAR UN CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN	2 días	lun 07/03/16	mar 08/03/16
26	ESTIMAR LOS RECURSOS	1 día	mie 09/03/16	mie 09/03/16
27	CORREGIR CAPITULO II	1 día	jue 10/03/16	jue 10/03/16
28	PREPARAR LA ENTREGA DE LOS CAPÍTULOS I, II Y III	1 día	vie 11/03/16	vie 11/03/16
29	CAPITULOS I, II Y III COMPLETOS	0 días	vie 11/03/16	vie 11/03/16
30	CAPÍTULO IV: MARCO ORGANIZACIONAL	14 días	lun 14/03/16	lun 04/04/16
31	INVESTIGAR RESEÑA HISTORICA	1 día	lun 14/03/16	lun 14/03/16
32	INVESTIGAR MISIÓN, VISIÓN Y VALORES DE LA EMPRESA	1 día	mar 15/03/16	mar 15/03/16
33	ACTUALIZAR LA ESTRUCTURA ORGANIZATIVA	1 día	mié 16/03/16	mié 16/03/16
34	CORREGIR CAPITULO III	2 días	jue 17/03/16	vie 18/03/16
35	PREPARAR LA ENTREGA DE LOS CAPÍTULOS I, II, III Y IV	1 día	lun 21/03/16	lun 21/03/16
36	CAPÍTULOS I, II, III Y IV COMPLETOS	0 días	lun 21/03/16	lun 21/03/16
37	CORREGIR CAPITULO IV	2 días	mar 22/03/16	mié 23/03/16
38	REVISIÓN PARA ENTREGA A COMPAÑERO	1 día	lun 28/03/16	lun 28/03/16
39	ELABORACIÓN DE PAGINAS PRELIMINARES	2 días	mar 29/03/16	mié 30/03/16
40	COEVALUACION	1 día	jue 31/03/16	jue 31/03/16
41	AJUSTES POR OBSERVACIONES DE LA COEVALUACIÓN	1 día	vie 01/04/16	vie 01/04/16
42	ENTREGA FINAL EN PDF A PROFESORA	1 día	lun 04/04/16	lun 04/04/16
43	FIN DE FASE I	0 días	lun 04/04/16	lun 04/04/16

Figura 7.- Cronograma de la fase I

La segunda fase comprende la ejecución de los próximos cuatro capítulos. Las fechas de inicio y fin son estimadas:



	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
1	TEG: DISEÑO DE UN PLAN DE GESTION PARA EL MONITOREO Y CONTROL DE LOS PROYECTOS DE LA EMPRESA INGENIERÍA DE SISTEMAS TÉRMICOS I.S.T. C.A.	77 días	lun 11/04/16	vie 29/07/16
2	FASE II: DESARROLLO	77 días	lun 11/04/16	vie 29/07/16
3	CAPÍTULO V: DESARROLLO DEL PROYECTO	51 días	lun 11/04/16	mar 21/06/16
4	CARACTERIZAR LOS PROYECTOS DE LA EMPRESA INGENIERÍA DE SISTEMAS TÉRMICOS I.S.T. C.A.	15 días	lun 11/04/16	lun 02/05/16
5	REALIZAR EL LEVANTAMIENTO Y RECOLECCION DE INFORMACIÓN	10 días	lun 11/04/16	lun 25/04/16
6	REPRESENTAR EL CICLO DE VIDA DE CADA PROYECTO MEDIANTE GRÁFICOS Y TABLAS.	3 días	mar 26/04/16	jue 28/04/16
7	CARACTERIZACIÓN DE LOS PROYECTOS EN LA EMPRESA I.S.T., C.A.	2 días	vie 29/04/16	lun 02/05/16
8	OBJETIVO 1 ALCANZADO	0 días	lun 02/05/16	lun 02/05/16
9	ESTABLECER EL PROCESO PARA EL MONITOREO Y CONTROL DE LOS PROYECTOS.	11 días	mar 03/05/16	mar 17/05/16
10	REALIZAR CONSULTAS BIBLIOGRAFICAS	6 días	mar 03/05/16	mar 10/05/16
11	ORGANIZAR Y ANALIZAR LA INFORMACION INVESTIGADA	3 días	mié 11/05/16	vie 13/05/16
12	SELECCIONAR LOS PROCESOS PARA EL MONITOREO Y CONTROL DE LOS PROYECTOS.	2 días	lun 16/05/16	mar 17/05/16
13	OBJETIVO 2 ALCANZADO	0 días	mar 17/05/16	mar 17/05/16
14	DEFINIR LOS INDICADORES BASES PARA CONOCER EL PROGRESO FISICO Y FINANCIERO DE LOS PROYECTOS.	13 días	mié 18/05/16	vie 03/06/16
15	REALIZAR CONSULTAS BIBLIOGRAFICAS SOBRE INDICADORES	5 días	mié 18/05/16	mar 24/05/16
16	REALIZAR ENTREVISTAS NO ESTRUCTURADAS CON LA ALTA GERENCIA	3 días	mié 25/05/16	vie 27/05/16
17	ESTABLECER LAS CARACTERISTICAS, VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LAS HERRAMIENTAS EVALUADAS.	3 días	lun 30/05/16	mié 01/06/16
18	SELECCIONAR LOS INDICADORES Y SU METODOLOGIA DE CALCULO	2 días	jue 02/06/16	vie 03/06/16
19	OBJETIVO 3 ALCANZADO	0 días	vie 03/06/16	vie 03/06/16
20	ELABORAR EL PLAN DE GESTIÓN PARA EL MONITOREO Y CONTROL DE LOS PROYECTOS	12 días	lun 06/06/16	mar 21/06/16
21	CONSULTAR EL JUICIO DE EXPERTOS.	3 días	lun 06/06/16	mié 08/06/16
22	DESARROLLAR LAS FASES QUE COMPRENDERAN EL PLAN DE GESTION	5 días	jue 09/06/16	mié 15/06/16
23	INTEGRACION DE LOS ENTREGABLES OBTENIDOS EN CADA OBJETIVO ESPECIFICO PARA DESARROLLAR EL PLAN DE GESTI	4 días	jue 16/06/16	mar 21/06/16
24	OBJETIVO 4 ALCANZADO	0 días	mar 21/06/16	mar 21/06/16
25	CAPÍTULO V COMPLETO	0 días	mar 21/06/16	mar 21/06/16
26	CAPÍTULO VI: LA PROPUESTA	16 días	mié 22/06/16	vie 15/07/16
27	TAREA 1	8 días	mié 22/06/16	lun 04/07/16
28	TAREA 2	8 días	mié 06/07/16	vie 15/07/16
29	CAPÍTULO VI COMPLETO	0 días	vie 15/07/16	vie 15/07/16
30	CAPÍTULO VII: EVALUACIÓN DEL PROYECTO	6 días	lun 18/07/16	lun 25/07/16
31	TAREA 1	3 días	lun 18/07/16	mié 20/07/16
32	TAREA 2	3 días	jue 21/07/16	lun 25/07/16
33	CAPÍTULO VII COMPLETO	0 días	lun 25/07/16	lun 25/07/16
34	CAPÍTULO VIII: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	4 días	mar 26/07/16	vie 29/07/16
35	CONCLUSIONES	2 días	mar 26/07/16	mié 27/07/16
36	RECOMENDACIONES	2 días	jue 28/07/16	vie 29/07/16
37	CAPÍTULO VIII COMPLETO	0 días	vie 29/07/16	vie 29/07/16
38	REVISION FINAL DEL TEG	3 días	lun 01/08/16	mié 03/08/16
39	FIN DE FASE II	0 días	mié 03/08/16	mié 03/08/16
40	CONSULTA CON TUTOR ACÁDEMICO	54 días	mié 13/04/16	mié 29/06/16
41	CONSULTA CON TUTOR ACÁDEMICO 1	1 día	mié 13/04/16	mié 13/04/16
42	CONSULTA CON TUTOR ACÁDEMICO 2	1 día	mié 20/04/16	mié 20/04/16
43	CONSULTA CON TUTOR ACADEMICO 3	1 día	mié 27/04/16	mié 27/04/16
44	CONSULTA CON TUTOR ACADEMICO 4	1 día	mié 04/05/16	mié 04/05/16
45	CONSULTA CON TUTOR ACADEMICO 5	1 día	mié 11/05/16	mié 11/05/16
46	CONSULTA CON TUTOR ACADEMICO 6	1 día	mié 18/05/16	mié 18/05/16
47	CONSULTA CON TUTOR ACADEMICO 7	1 día	mié 25/05/16	mié 25/05/16
48	CONSULTA CON TUTOR ACADEMICO 8	1 día	mié 01/06/16	mié 01/06/16
49	CONSULTA CON TUTOR ACADEMICO 9	1 día	mié 08/06/16	mié 08/06/16
50	CONSULTA CON TUTOR ACÁDEMICO 10	1 día	mié 15/06/16	mié 15/06/16
51	CONSULTA CON TUTOR ACÁDEMICO 11	1 día	mié 22/06/16	mié 22/06/16
52	CONSULTA CON TUTOR ACÁDEMICO 12	1 día	mié 29/06/16	mié 29/06/16

Figura 8.- Cronograma de la fase II

3.10 Recursos

En esta sección se presentan los recursos necesarios para la ejecución de la investigación:

Tabla 7. *Matriz de recursos para el desarrollo del TEG.*

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO [BsF]	TOTAL [BsF]
Expertos	HH	72	440	31.680
Colaborador Empresarial (ingeniero P8)		48	440	21.120
Estudiante de Postgrado (Ingeniero P2)		192	250	48.000
Inscripción de Seminario	UC	3	1.442	4.326
Inscripción TEG		4,8	3.500	16.800
Internet	Mes	6	800	4.800
Papelería	Pza.	1	3.000	3.000
Servicio de encuadernado		3	220	660
PC		1	25.000	25.000
			TOTAL	155.386

Es importante aclarar, los costos asociados al recurso humano fueron estimados con base al Tabulador del Colegio de Ingenieros de Venezuela (2016), donde se refleja el sueldo mínimo propuesto por dicho organismo, para profesionales de la ingeniería según su experiencia.

Los costos de la inscripción del Seminario y del Trabajo Especial de Grado, fueron calculados en base a la matrícula de postgrado del año académico 2015-2016 de la Universidad Católica Andrés Bello en su sede de Montalbán.

CAPITULO IV: MARCO ORGANIZACIONAL

En este capítulo se describen los principales aspectos organizacionales que conforman la estructura actual de la empresa IST, C.A.

4.1 Reseña Histórica

IST, C.A. (2006) fue fundada el 05 de febrero de 1985 y durante estos 31 años de trayectoria se ha dedicado a la instalación, reparación y mantenimiento de equipos y sistemas de refrigeración y aire acondicionado comercial e industrial. En el año 2002, recibió la certificación de las líneas de servicio mencionadas anteriormente bajo los requerimientos de la Norma Venezolana COVENIN-ISO 9002:95. Sin embargo, como consecuencia de la obsolescencia de la norma antes referida a finales del año 2003 y sobre todo, como parte del mejoramiento continuo de los procesos, actualmente la Empresa tiene rediseñado el Sistema de Gestión de la Calidad bajo los requerimientos de la Norma Venezolana COVENIN-ISO 9001:2008. Otro de los reconocimientos recibidos por IST, C.A. fue en el año 2003, cuando uno de los grandes Clientes al cual le ha prestado servicio, calificó a la Empresa como "Mejor Proveedor de Servicios" a nivel nacional.

4.2 Misión y Visión

Ha sido la misión de IST, C.A., proveer servicios de Instalación, Reparación y Mantenimiento a Equipos y Sistemas de Aire Acondicionado y Refrigeración Comercial e Industrial con los más altos estándares de calidad, aprovechando cada uno de los recursos disponibles en la Organización y asegurando la integridad física y mental de nuestro personal, de tal manera de satisfacer los requisitos y expectativas de los clientes, mantenernos en el mercado y alcanzar los niveles de productividad y rentabilidad satisfactorios.

4.5 Sistema de Gestión de la Calidad

Para el Sistema de Gestión de la Calidad (SGC), la empresa ha preparado todo una estructura de documentación que soporte dicho Sistema y que sobre todo sirvan de herramientas o para asegurar la calidad de los servicios prestados. Entre estos se tienen: El Manual de la Calidad vigente, donde se describen todos los elementos aplicables en este sistema, la Política de la Calidad y los objetivos relativos a la calidad.

Asimismo, ha preparado y puesto en funcionamiento el Manual de Procedimientos del SGC donde se encuentran todos los documentos que detallan el flujo de los procesos inherentes al servicio (atención de solicitud de servicio, cómo se planifica, se programa, se ejecuta, se verifica y se controla el servicio, entre otros) y los relacionados con la Administración del Sistema de la Calidad, además de los formatos, órdenes de campo e instrucciones de trabajo que dan evidencia de las actividades efectuadas y de los resultados obtenidos. Los procedimientos a los que se han hecho referencia, son revisados y validados periódicamente para asegurar la conformidad y la efectividad del sistema de la calidad.

Otros documentos que actualmente están declarados dentro del Sistema de Gestión de la Calidad son los Manuales de Organización y Descriptivo de Cargos, en los que se describe como está organizada la empresa, y las funciones, responsabilidades, y perfiles del personal que labora en IST, C.A.

CAPÍTULO V: DESARROLLO DE LOS OBJETIVOS ESPECÍFICOS

En este capítulo se desarrollan los objetivos específicos de la investigación, comenzando con la caracterización de los proyectos, basado en la aplicación del PDRI y valor ganado a cada uno de ellos para luego analizar los riesgos. Seguidamente se estable el ciclo de vida de los proyectos dentro de la empresa y finalmente se desarrolla un proceso para el monitoreo y control de los proyectos acompañado de indicadores de desempeño.

5.1 Clasificación de los centros de salud

De acuerdo a las normas sobre la clasificación de establecimientos de atención médica del sub-sector salud en Venezuela (1983), se muestran los tipos de centros de salud que fueron objeto de estudio:

Tabla 8. *Tipo de centros de salud evaluados*

Centro	Hospital	Características
HOSPITAL 1 (H1)	Tipo III	✓ Servicio a poblaciones mayores de 60.000. ✓ Tienen entre 150 y 300 camas. ✓ Cuentan con servicios de medicina interna, pediatría, cirugía general, ginecología, obstetricia, laboratorios, rayos por 24 horas, odontología, cirugía ambulatoria y especializada, terapia intensiva y anatomía patológica: docencia de pre y post grado.
HOSPITAL 2 (H2)	Tipo III	
HOSPITAL 3 (H3)	Tipo III	

Fuente: Norma sobre clasificación de establecimientos de atención médica del sub-sector salud en Venezuela (1983).

5.2 Ficha de los proyectos

A continuación se presentan las fichas que contienen las principales características de los proyectos. Allí se contempla:

- ✓ Nombre del Proyecto.
- ✓ Código único de identificación para el estudio.
- ✓ Resumen de las situaciones que originaron el proyecto.
- ✓ Objetivos del proyecto.
- ✓ Líneas bases.
- ✓ Consideraciones claves que limitarían o favorecerían la ejecución de la obra.
- ✓ Resultados de la aplicación de la técnica Valor Ganado a la mitad de cronograma de ejecución de cada proyecto.
- ✓ Resultados de la evaluación de cada caso con los PDRI.

Cabe destacar que para el momento del estudio, las obras se encontraban en ejecución. En el anexo A se muestra la plantilla utilizada para evaluar a los proyectos con la herramienta PDRI.

El código único de identificación para el estudio está conformado según se muestra en la figura:

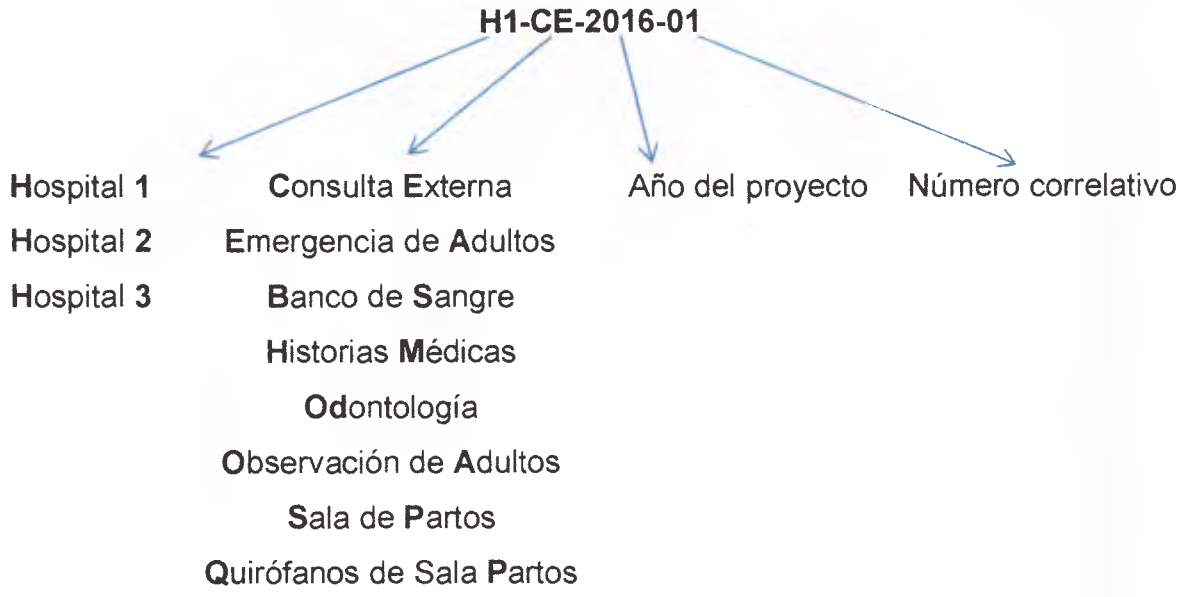


Figura 10.- Codificación de los centros de salud para el estudio.

Tabla 9. *Ficha resumen del proyecto H1-CE-2016-01.*

FICHA RESUMEN DEL PROYECTO H1-CE-2016-01			
Proyecto	CONSULTA EXTERNA	**Proyecto #**	H1-CE-2016-01
Líder de Proyecto	JULIO GAVIDIA	**Patrocinador**	
Producto	AIRE ACONDICIONADO	**Actualizado**	21-07-2016
Resumen de la situación	Los pasillos de consulta externa, poseen un (1) equipo de Aire Acondicionado tipo compacto de 15TR marca "CARRIER" modelo "50TJ-016" que se encuentra fuera de servicio, debido al avanzado nivel de deterioro que presentan los serpentines, generando constantemente la avería de los compresores por las altas temperaturas a las que son sometidos. Los ductos se encuentran aplastados y con desprendimiento del aislamiento, sumando bajo rendimiento del sistema.		
Objetivos	* Sustituir el equipo compacto por uno que cumpla las necesidades indicadas en el informe de levantamiento. * Fabricar nuevos ductos de aire acondicionado para reestablecer las condiciones de climatización en los pasillos. * Instalar un sistema de drenaje que maneje alto caudal de condensación en el evaporador. * Instalar espuma elastomérica a nivel de la condensadora para reducir al máximo el bote de agua sobre la placa * Mejorar en la acometida eléctrica para garantizar su correcta canalización.		
Alcance	**Dentro del alcance**	**Fuera del alcance**	
	Instalaciones mecánicas	Obras civiles	
	Instalaciones eléctricas		
Líneas bases	**Presupuesto en BsF (incluye IVA)**	**Tiempo de ejecución**	
	25.266.817,18	Cuatro (4) semanas	
Matriz de Flexibilidad	**Alcance**	Mas Flexible	
	Tiempo	Moderadamente Flexible	
	Costo	Menos Flexible	
Consideraciones Clave	**Supuestos y Restricciones**	**Riesgos**	
		Categoría	**Descripción de Riesgos**
	El área se encuentra abierta al público	Personal	Disponibilidad de personal en la zona
		Costos	Incremento del costo de los materiales
Valor Ganado	1 - Valor Planeado (PV)	1.841.619,84	
	2 - Valor Ganado (EV)	1.249.738,42	
	3 - Variación del Cronograma (SV)	-591.881,42	
	4 - % de Variación del Cronograma (%SV)	-32%	
	5 - Índice Desempeño del Cronograma (SPI)	68%	
PDRI	Sección 1 - Bases de decisión del proyecto	132	
	Sección 2 - Bases de diseño	119	
	Sección 3 - Enfoque de ejecución	115	
	Total	366	
	Evaluado	676	
	PDRI Normalizado	**541,42**	

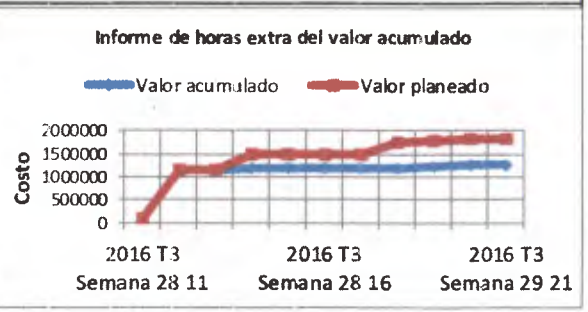


Tabla 10. *Ficha resumen del proyecto H1-EA-2016-02.*

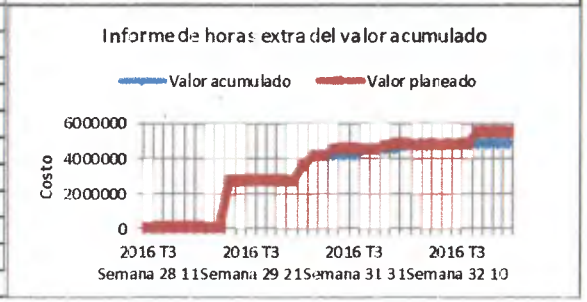
FICHA RESUMEN DEL PROYECTO H1-EA-2016-02			
Proyecto	EMERGENCIA DE ADULTOS	**Ficha #**	H1-EA-2016-02
Líder de Proyecto	JULIO GAMIDIA	**Patrocinador**	
Producto	AIRE ACONDICIONADO	**Actualizado**	1-1-16
Resumen de la situación	El área donde se prestan los servicios de emergencia de adultos presenta deficiencias en la climatización, debido a que solo existe un equipo de 10TR que no logra dominar la carga térmica. Existen ductos sobre cielo raso que no están conectados a ningún equipo, y que deben ser desmontados para despejar el poco espacio disponible como plenum. Adicionalmente, cerca de las puertas de acceso existe una fuerte condensación sobre paredes que debe ser controlada para evitar el deterioro de la infraestructura.		
Objetivos	* Instalar un equipo compacto propiedad del cliente que cumple con las necesidades exigidas para el servicio, de acuerdo con el informe de levantamiento. * Fabricar ductos de aire acondicionadopara suministrar el caudal del aire nominal hasta dentro del recinto, con difusores, soportes y dampers para una distribución apropiada * Instalar un sistema de drenaje que maneje alto caudal de condensación en el evaporador. * Instalar espuma elastomérica a nivel de la condensadora para reducir al máximo el bote de agua sobre la placa. * Diseñar la acometida eléctrica para garantizar su correcta canalización.		
Alcance	**Dentro del alcance**	**Fuera del alcance**	
	Instalaciones mecánicas	Obras civiles	
	Instalaciones eléctricas		
Líneas bases	**Presupuesto en BsF (Incluye IVA)**	**Tiempo de ejecución**	
	12.791.854,75	Nueve (9) semanas	
Matriz de Flexibilidad	**Alcance**	Mas Flexible	
	Tiempo	Moderadamente Flexible	
	Costo	Menos Flexible	
Consideraciones Clave	**Supuestos y Restricciones**	**Riesgos**	
		Categoría	**Descripción de Riesgos**
	El área se encuentra abierta al público	Personal	Disponibilidad de personal en la zona
		Costos	Incremento del costo de los materiales
Valor Ganado	1 - Valor Planeado (PV)	5.498.706,56	
	2 - Valor Ganado (EV)	4.857.999,44	
	3 - Variación del Cronograma (SV)	-640.707,12	
	4 - % de Variación del Cronograma (%SV)	-12%	
	5 - Índice Desempeño del Cronograma (SPI)	88%	
PDRI	Sección 1 - Bases de decisión del proyecto	126	
	Sección 2 - Bases de diseño	116	
	Sección 3 - Enfoque de ejecución	115	
	Total	357	
	Evaluado	676	
	PDRI Normalizado	**528,11**	

Tabla 11. *Ficha resumen del proyecto H1-BS-2016-03*

FICHA RESUMEN DEL PROYECTO H1-BS-2016-03			
Proyecto	BANCO DE SANGRE	**Ficha #**	H1-BS-2016-03
Líder de Proyecto	JULIO GAVIDIA	**Patrocinador**	
Producto	AIRE ACONDICIONADO	**Actualizado**	11-08-2016
Resumen de la situación	El área de banco de sangre no posee actualmente un sistema de climatización. Debido a la disponibilidad de un compacto de 10TR en dicho centro de salud, se tiene previsto su reubicación sobre la placa de Banco de Sangre. Dicho equipo se encuentra en óptimas condiciones físicas para la prestación del servicio.		
Objetivos	* Instalar un equipo compacto propiedad del cliente que cumple con las necesidades exigidas para el servicio, de acuerdo con el informe de levantamiento. * Fabricar ductos de aire acondicionado para suministrar el caudal del aire nominal hasta dentro del recinto, con difusores, soportes y dampers para una distribución apropiada * Construir nichos en placa para el pase de ductos e instalar manto asfaltico para proteger la placa de filtraciones. * Instalar espuma elastomérica a nivel de la condensadora para reducir al máximo los bote de agua sobre la placa. * Diseñar la acometida eléctrica especial para garantizar la alimentación eléctrica desde un tablero ubicado a 100 metros.		
Alcance	**Dentro del alcance**	**Fuera del alcance**	
	Instalaciones mecánicas	Obras civiles	
	Instalaciones eléctricas		
Líneas bases	**Presupuesto en BsF (Incluye IVA)**	**Tiempo de ejecución**	
	16.268.530,70	Ocho (8) semanas	
Matriz de Flexibilidad	**Alcance**	Mas Flexible	
	Tiempo	Moderadamente Flexible	
	Costo	Menos Flexible	
Consideraciones Clave	**Supuestos y Restricciones**	**Riesgos**	
		Categoría	**Descripción de Riesgos**
	El área se encuentra abierta al público	Personal	Disponibilidad de personal en la zona
		Costos	Incremento del costo de los materiales
Valor Ganado	1 - Valor Planeado (PV)	10.206.009,60	
	2 - Valor Ganado (EV)	8.311.094,14	
	3 - Variación del Cronograma (SV)	-1.894.915,46	
	4 - % de Variación del Cronograma (%SV)	-19%	
	5 - Indice Desempeño del Cronograma (SPI)	81%	
PDRI	Sección 1 - Bases de decisión del proyecto	126	
	Sección 2 - Bases de diseño	119	
	Sección 3 - Enfoque de ejecución	115	
	Total	360	
	Evaluado	676	
	PDRI Normalizado	**532,54**	

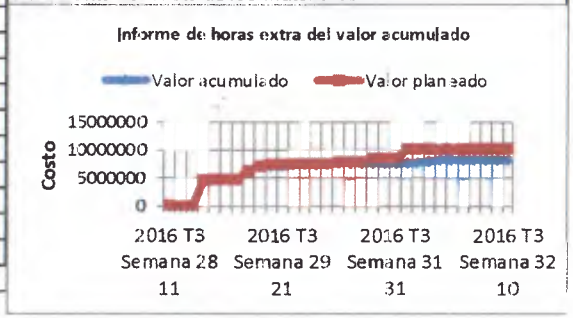


Tabla 12. *Ficha resumen del proyecto H1-HM-2016-04.*

FICHA RESUMEN DEL PROYECTO H1-HM-2016-04			
Proyecto	HISTORIAS MÉDICAS	**Ficha #**	H1-HM-2016-04
Líder de Proyecto	JULIO GAMIDIA	**Patrocinador**	
Producto	AIRE ACONDICIONADO	**Actualizado**	1-1-16
Resumen de la situación	El área de historias médicas se encuentra climatizada por dos (2) splits de 5TR tipo gabinete. Uno de ellos se encuentra fuera de servicio por presentar fuerte deterioro a nivel de serpentines, compresor averiado eléctricamente, acometida eléctrica sin soportes y drenaje deficiente.		
Objetivos	* Instalación de un (1) sistemas split de capacidad 5TR. Incluye la fabricación de base para la adaptación de la altura requerida. * Adecuar la acometida eléctrica y el sistema de drenajes.		
Alcance	**Dentro del alcance**	**Fuera del alcance**	
	Instalaciones mecánicas		
	Instalaciones eléctricas		
Líneas bases	**Presupuesto en BsF (Incluye IVA)**	**Tiempo de ejecución**	
	7.109.963,87	Cuatro (4) semanas	
Matriz de Flexibilidad	**Alcance**	Mas Flexible	
	Tiempo	Moderadamente Flexible	
	Costo	Menos Flexible	
Consideraciones Clave	**Supuestos y Restricciones**	**Riesgos**	
		Categoría	**Descripción de Riesgos**
	No se requiere desalojar las oficinas	Personal	Disponibilidad de personal en la zona
		Costos	Incremento del costo de los materiales
Valor Ganado	1 - Valor Planeado (PV)	6.667.581,44	
	2 - Valor Ganado (EV)	6.030.040,97	
	3 - Variación del Cronograma (SV)	-637.540,47	
	4 - % de Variación del Cronograma (%SV)	-10%	
	5 - Índice Desempeño del Cronograma (SPI)	90%	
PDRI	Sección 1 - Bases de decisión del proyecto	107	
	Sección 2 - Bases de diseño	141	
	Sección 3 - Enfoque de ejecución	115	
	Total	363	
	Evaluado	707	
	PDRI Normalizado	**513,44**	

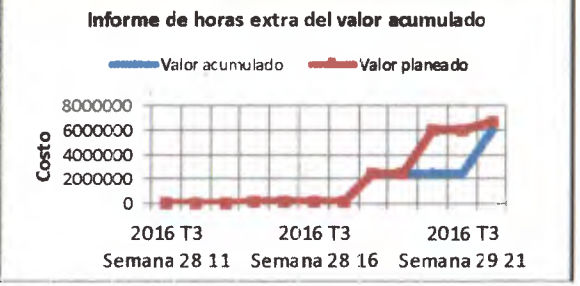


Tabla 13. *Ficha resumen del proyecto H2-OD-2016-01.*

FICHA RESUMEN DEL PROYECTO H2-OD-2016-01			
Proyecto	ODONTOLOGIA	**Ficha #**	H2-OD-2016-01
Líder de Proyecto	JULIO GAMDIA	**Patrocinador**	
Producto	AIRE ACONDICIONADO	**Actualizado**	12-08-2016
Resumen de la situación	El área de Odontología está siendo remodelado (obras civiles) y requiere la reubicación de dos unidades de climatización y la instalación de un nuevo sistema de aire acondicionado para el servicio de Quirófano de Maxilofacial.		
Objetivos	* Reubicar dos (2) equipos compactos existente de 10TR en función a la nueva distribución del servicio de Odontología. * Diseñar e instalar un nuevo sistema de distribución de aire climatizado para los compactos de 10TR. * Dimensionar e instalar de acuerdo a las normas nacionales, un equipo para el nuevo quirófano de maxilofacial. * Adecuar la acometida eléctrica existente para la conexión del nuevo equipo.		
Alcance	**Dentro del alcance**	**Fuera del alcance**	
	Instalaciones mecánicas	Obras civiles	
	Instalaciones eléctricas		
Líneas bases	**Presupuesto en BsF (Incluye IVA)**	**Tiempo de ejecución**	
	60.634.361,50	Nueve(9) Semanas	
Matriz de Flexibilidad	**Alcance**	Mas Flexible	
	Tiempo	Moderadamente Flexible	
	Costo	Menos Flexible	
Consideraciones Clave	**Supuestos y Restricciones**	**Riesgos**	
		Categoría	**Descripción de Riesgos**
	El área no está abierta al público	Personal	Disponibilidad de personal en la zona
		Costos	Incremento del costo de los materiales
Valor Ganado	1 - Valor Planeado (PV)	49.023.918,08	
	2 - Valor Ganado (EV)	47.968.110,11	
	3 - Variación del Cronograma (SV)	-1.055.807,97	
	4 - % de Variación del Cronograma (%SV)	-2%	
	5 - Índice Desempeño del Cronograma (SPI)	98%	
PDRI	Sección 1 - Bases de decisión del proyecto	105	
	Sección 2 - Bases de diseño	131	
	Sección 3 - Enfoque de ejecución	115	
	Total	351	
	Evaluado	729	
	PDRI Normalizado	**481,48**	

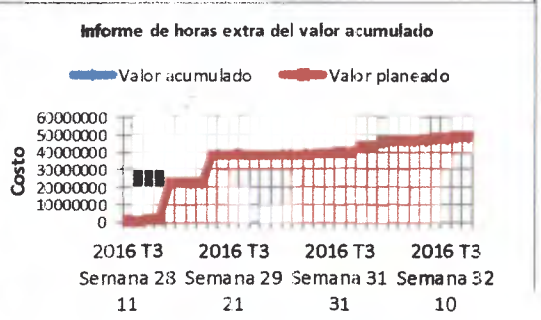


Tabla 14. *Ficha resumen del proyecto H2-OA-2016-02.*

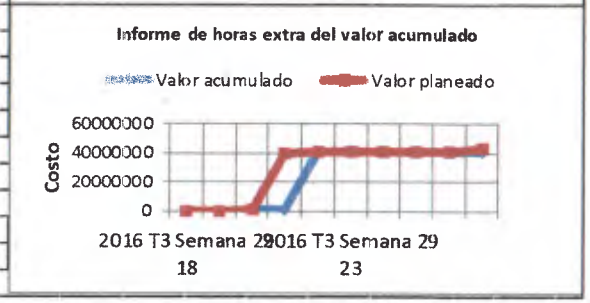
FICHA RESUMEN DEL PROYECTO H2-OA-2016-02			
Proyecto	OBSERVACIÓN DE ADULTOS	**Ficha #**	H2-OA-2016-02
Líder de Proyecto	JULIO GAVIDIA	**Patrocinador**	
Producto	AIRE ACONDICIONADO	**Actualizado**	27-07-2016
Resumen de la situación	El equipo que sirve al área de Observación de Adultos llegó al final de su vida útil y presenta innumerables fallas como fugas de refrigerante, motores compresores dañados por baja condensación y serpentines con un alto grado de deterioro.		
Objetivos	* Diseñar una base para la ubicación del nuevo equipo de 20TR sobre plataforma que será fabricada por el proyecto de obras civiles. * Sustituir el equipo compacto por uno que cumpla las necesidades indicadas en el informe de levantamiento. * Acoplar mediante lámina galvanizada, el nuevo equipo con el actual sistema de distribución. * Adecuar la acometida eléctrica existente para la conexión del nuevo equipo, ya que tendrá otra posición.		
Alcance	**Dentro del alcance**	**Fuera del alcance**	
	Instalaciones mecánicas	Obras civiles	
	Instalaciones eléctricas		
Líneas bases	**Presupuesto en BsF (Incluye IVA)**	**Tiempo de ejecución**	
	48.084.851,93	Cuatro (4) semanas	
Matriz de Flexibilidad	**Alcance**	Mas Flexible	
	Tiempo	Moderadamente Flexible	
	Costo	Menos Flexible	
Consideraciones Clave	**Supuestos y Restricciones**	**Riesgos**	
		Categoría	**Descripción de Riesgos**
	Dependencia de las obras civiles	**Personal**	Disponibilidad de personal en la zona
		Costos	Incremento del costo de los materiales
Valor Ganado	1 - Valor Planeado (PV)	43.550.780,92	
	2 - Valor Ganado (EV)	40.519.547,68	
	3 - Variación del Cronograma (SV)	-3.031.233,24	
	4 - % de Variación del Cronograma (%SV)	-7%	
	5 - Índice Desempeño del Cronograma (SPI)	93%	
PDRI	Sección 1 - Bases de decisión del proyecto	108	
	Sección 2 - Bases de diseño	120	
	Sección 3 - Enfoque de ejecución	115	
	Total	343	
	Evaluado	737	
	PDRI Normalizado	**465,40**	

Tabla 15. *Ficha resumen del proyecto H3-SP-2016-01.*

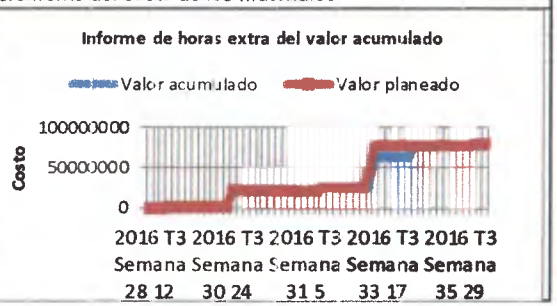
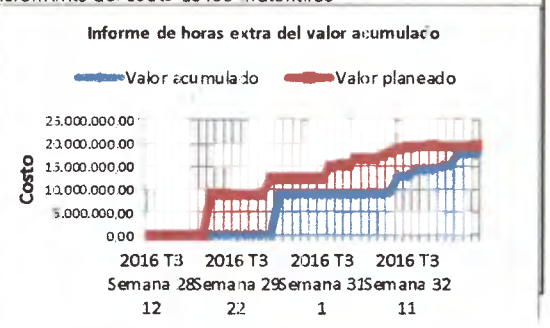
FICHA RESUMEN DEL PROYECTO H3-SP-2016-01			
Proyecto	SALA DE PARTOS	**Ficha #**	H3-SP-2016-01
Líder de Proyecto	JULIO GAVIDIA	**Patrocinador**	
Producto	AIRE ACONDICIONADO	**Actualizado**	02-09-2016
Resumen de la situación	Debido a la remodelación de las áreas comunes a sala de parto, y a la no existencia de un equipo que cubra la demanda térmica del ambiente, se hace necesaria la instalación de un nuevo equipo que cumpla con las exigencias. Los ductos viejos, abiertos a la intemperie deberán ser desmontados por la contaminación que presentan. En la parte externa al recinto, hay una plataforma en mal estado que debe restaurarse para la colocación en sitio del compacto.		
Objetivos	* Restauración de plataforma vieja con materiales de calidad para soportar el peso del nuevo equipo y evitar el pandeo. * Fabricación de nuevos ductos y soportes que cumplan con una distribución equilibrada del aire acondicionado * Suministro e instalación de un (1) equipo compacto 15TR. * Acecuar la acometida eléctrica existente para la conexión del nuevo equipo, ya que tendrá otra ubicación		
Alcance	**Dentro del alcance**	**Fuera del alcance**	
	Instalaciones mecánicas	Obras civiles	
	Instalaciones eléctricas		
Líneas bases	**Presupuesto en BsF (Incluye IVA)**	**Tiempo de ejecución**	
	84.006.715,22	Trece (13) semanas	
Matriz de Flexibilidad	**Alcance**	Mas Flexible	
	Tiempo	Moderadamente Flexible	
	Costo	Menos Flexible	
Consideraciones Clave	**Supuestos y Restricciones**	**Riesgos**	
		Categoría	**Descripción de Riesgos**
	Dependencia de las obras civiles	**Personal**	Disponibilidad de personal en la zona
	El área no está abierta al público	**Costos**	Incremento del costo de los materiales
Valor Ganado	1 - Valor Planeado (PV)	79.707.674,82	
	2 - Valor Ganado (EV)	78.111.551,51	
	3 - Variación del Cronograma (SV)	-1 596.123,31	
	4 - % de Variación del Cronograma (%SV)	-2%	
	5 - Índice Desempeño del Cronograma (SPI)	98%	
PDRI	Sección 1 - Bases de decisión del proyecto	114	
	Sección 2 - Bases de diseño	138	
	Sección 3 - Enfoque de ejecución	115	
	Total	367	
	Evaluado	737	
	PDRI Normalizado	**497,96**	

Tabla 16. *Ficha resumen del proyecto H3-QP-2016-02.*

FICHA RESUMEN DEL PROYECTO H3-QP-2016-02			
Proyecto	QUIRÓFANOS DE SALA DE PARTOS	**Ficha #**	H3-QP-2016-02
Líder de Proyecto	JULIO GAMDIA	**Patrocinador**	
Producto	AIRE ACONDICIONADO	**Actualizado**	19-08-2016
Resumen de la situación	La otra área contemplada en la remodelación son los quirófanos de sala de partos. Dichos ambientes no poseen sistema de climatización en sitio. Debido a la disponibilidad de un Split de 25TR doble circuito propiedad del cliente, el cual cubre perfectamente la carga térmica de diseño, se sugiere la instalación del mismo para el área en cuestión, ya que posee un sistema de doble serpentín (diseño original) para pre-enfriamiento y enfriamiento.		
Objetivos	* Re-instalación de Split 25TR en configuración 100% aire fresco. * Fabricacion de nuevos ductos y soportes que cumplan con una distribución equilibrada del aire acondicionado. La extracción del aire viciado será por el lado opuesto y más alejado de la toma de aire fresco * Adecuar la acometida eléctrica para la conexión del compacto, con protecciones acordes al consumo de cada unidad.		
Alcance	**Dentro del alcance**	**Fuera del alcance**	
	Instalaciones mecánicas	Obras civiles	
	Instalaciones eléctricas		
Líneas bases	**Presupuesto en BsF (Incluye IVA)**	**Tiempo de ejecución**	
	37.270.874,54	Diez (10) semanas	
Matriz de Flexibilidad	**Alcance**	Mas Flexible	
	Tiempo	Moderadamente Flexible	
	Costo	Menos Flexible	
Consideraciones Clave	**Supuestos y Restricciones**	**Riesgos**	
		Categoría	**Descripción de Riesgos**
	Dependencia de las obras civiles	**Personal**	Disponibilidad de personal en la zona
	El área no está abierta al público	**Costos**	Incremento del costo de los materiales
Valor Ganado	1 - Valor Planeado (PV)	19.542.974,72	
	2 - Valor Ganado (EV)	17.659.441,92	
	3 - Variación del Cronograma (SV)	-1.883.532,80	
	4 - % de Variación del Cronograma (%SV)	-10%	
	5 - Índice Desempeño del Cronograma (SPI)	90%	
PDRI	Sección 1 - Bases de decisión del proyecto	120	
	Sección 2 - Bases de diseño	145	
	Sección 3 - Enfoque de ejecución	115	
	Total	380	
	Evaluado	737	
	PDRI Normalizado	**515,60**	



5.3 Análisis de los PDRI obtenidos en la evaluación de los proyectos

Los puntajes obtenidos de los PDRI aplicados, evidencian los resultados alrededor de los 500 puntos, se traduce en elementos que no fueron definidos en la planificación del proyecto y que tendrán consecuencias en el desempeño del cronograma, de costos y dificultad para aceptar cambios. En la tabla 17 se documentan un resumen de estos valores.

Analizando la sección 1 de cada proyecto, se encontraron no conformidades en la categoría "A" en donde no se consideraron por ejemplo premisas para posibles expansiones, distribución del personal o equipos que funcionarán en los espacios, plan de negocios que reflejara información sobre la disponibilidad de fondos, desembolso y un cronograma con hitos.

La siguiente categoría que mostró un alto puntaje, no por falta de definición sino por incumplimiento de requisitos fue la "B", donde la filosofía de diseño se rompe al proponer y adquirir equipos que operan con refrigerantes como el freón 22, cuya producción distribución está prohibida por ser altamente perjudiciales para la capa de ozono. Sin embargo, la justificación de esta situación se basa en generar una propuesta más atractiva para el cliente en función de los costos.

En cuanto a los requerimientos de los proyectos (sección C) las bajas definiciones estuvieron comprendidas en la evaluación de las instalaciones y condiciones actuales de cada caso, ya que por lo general se solicitaba un presupuesto estimado de las adecuaciones, el cual se calculaba con planos y fotografías referenciales; al ser aprobado dicho presupuesto no se podían generar cambios en él y con seguridad, por la no evaluación de las condiciones iniciales, se generarían obras adicionales durante la fase de ejecución. Debido a esto, el alcance de los trabajos nunca estaba definido completamente, existiendo el riesgo de no poder culminar la obra por completo o con la calidad requerida.

Tabla 17. *Resumen de los valores de PDRI obtenidos.*

Código del Proyecto	Secciones	Puntuación Obtenida	Máxima Puntuación
HJFMS-CE-2016-01	Sección 1 - Bases de decisión del proyecto	132	304
	Sección 2 - Bases de diseño	119	229
	Sección 3 - Enfoque de ejecución	115	143
	Total	366	676
	PDRI Normalizado	**541,42**	
HJFMS-EA-2016-02	Sección 1 - Bases de decisión del proyecto	126	304
	Sección 2 - Bases de diseño	116	229
	Sección 3 - Enfoque de ejecución	115	143
	Total	357	676
	PDRI Normalizado	**528,11**	
HJFMS-BS-2016-03	Sección 1 - Bases de decisión del proyecto	126	304
	Sección 2 - Bases de diseño	119	229
	Sección 3 - Enfoque de ejecución	115	143
	Total	360	676
	PDRI Normalizado	**532,54**	
HJFMS-HM-2016-04	Sección 1 - Bases de decisión del proyecto	107	304
	Sección 2 - Bases de diseño	141	260
	Sección 3 - Enfoque de ejecución	115	143
	Total	363	707
	PDRI Normalizado	**513,44**	
HJMCT-OD-2016-01	Sección 1 - Bases de decisión del proyecto	105	304
	Sección 2 - Bases de diseño	131	282
	Sección 3 - Enfoque de ejecución	115	143
	Total	351	729
	PDRI Normalizado	**481,48**	
HJMCT-OA-2016-02	Sección 1 - Bases de decisión del proyecto	108	304
	Sección 2 - Bases de diseño	120	290
	Sección 3 - Enfoque de ejecución	115	143
	Total	343	737
	PDRI Normalizado	**465,40**	
HUAL-SP-2016-01	Sección 1 - Bases de decisión del proyecto	114	304
	Sección 2 - Bases de diseño	138	290
	Sección 3 - Enfoque de ejecución	115	143
	Total	367	737
	PDRI Normalizado	**497,96**	
HUAL-QP-2016-02	Sección 1 - Bases de decisión del proyecto	120	304
	Sección 2 - Bases de diseño	145	290
	Sección 3 - Enfoque de ejecución	115	143
	Total	380	737
	PDRI Normalizado	**515,60**	

Por su parte, los cronogramas de los proyecto contemplados en esta misma sección "C", no fueron estimados bajo alguna técnica o buena práctica considerando los tiempos de procura, hitos de control, holguras, ruta crítica, etc, por lo que las desviaciones en la ejecución del cronograma son significativas.

En la sección "D" el primer renglón que genera una baja definición de los proyectos es la falta de información de las adecuaciones estructurales, donde se depende principalmente de una obra civil llevada a cabo por terceros, cuyo alcance puede sufrir cambios en cualquier momento afectando directamente la propuesta IST C.A.

Por ejemplo, la empresa encargada de las obras civiles de Sala de Partos no envió de manera oportuna los planos con la distribución interna definitiva de los ambientes. IST C.A. hizo su visita de replanteo y durante la ejecución de las instalaciones mecánicas, hubo un cambio de alcance en la altura del cielo raso (suspensión visible). Para ese momento, IST C.A. tenía fabricado una cantidad de secciones de ductos para instalar, pero que lamentablemente por el cambio generado en la obra civil se estarían perdiendo si no se gestionaba adecuadamente la situación.

En cuanto a la evaluación de los servicios disponibles como puntos de agua, disponibilidad para conexiones eléctricas o incremento de la capacidad instalada, respaldo de los servicios por autogeneración, etc, no se realizaron los levantamientos preliminares de factibilidad, impactando a los proyectos a nivel de costos o tiempos de entrega. Por ejemplo los equipos que prestarán servicio a Emergencia de Adultos, Odontología, Observación de Adultos y Sala de Partos, deberían estar conectados eléctricamente a tableros preferenciales, es decir, con respaldo de motogeneradores, y para el momento de su ejecución se desconocía la realidad de esta condición.

Algunos equipos de aire acondicionado quedarán instalados cerca de una cornisa como en los casos de consulta externa y sala de partos. Sin embargo, no se

diseñó una estructura tipo baranda que sirva para reducir los riesgos de caída del personal de operación y mantenimiento.

En otros casos como Banco de Sangre y Odontología, no se contó con un estudio estructural para la mejor ubicación del equipo, de forma que su peso no debilitara la placa. En ninguno de los casos se realizó un análisis de constructabilidad. Para los diseños solo se contó con un proyectista el cual no era especialista en todas las áreas que involucran los proyectos. Un ejemplo para el análisis de constructabilidad hubiesen sido los drenajes, puesto que todos se tenían previstos que fueran canalizados al sumidero más cercano. Sin embargo, los proyectos llevados a cabo en ambientes a nivel del mar o donde la humedad relativa fuera elevada (mayor a 75%), una propuesta de tratamiento y almacenamiento del agua condensada hubiese satisfecho las necesidades del vital líquido para los servicios de mantenimiento.

En relación a la sección "G", la mayoría de los proyectos fueron penalizados por no tener un listado de equipos con su ubicación tentativa dentro de los ambientes. Esto se hace crítico para los casos de sala de partos, odontología y sus respectivos quirófanos, los cuales con seguridad serán equipos con aparatos que emiten alta carga térmica.

Respecto a la sección "H", todos los equipos y materiales atravesaban el mismo proceso de procura interno de la empresa IST, C.A. No se realizaban análisis para establecer prioridades en la generación de órdenes de compra sobre aquellos materiales y equipos que fácilmente afectarían los tiempos de entrega de la obra. Por otro lado, no se tiene establecido un protocolo de aceptación de los equipos o materiales, pudiendo generarse situaciones de inconformidad pero detectadas de manera tardía. Por ejemplo, en el caso de Odontología, se realizó la procura de los equipos de quirófano, y por el hecho de no existir el protocolo en cuestión, solo cuando los equipos entraron en la actividad de conexión eléctrica, fue que el personal técnico se dio cuenta de que uno de los equipos era reconstruido y no

nuevo como se había solicitado. Esto demoró prácticamente 10 días más esta etapa del proyecto.

En cuanto a los entregables señalados en la sección "J", los modelos elaborados a través de un software de diseño asistido por computadora generalmente son muy deficientes, ya que no cuentan con una codificación para distinguir la situación actual de la proyectada, leyendas, cortes o secciones, vistas con detalles de la construcción, dejando el diseño muy ambiguo para el ejecutor de la obra. Por otro lado, no existen documentos que permitan transmitir información al cliente sobre el estatus de la obra, cambios de alcance, protocolo de pruebas, minutas y sobre todo un libro de obra para llevar una secuencia cronológica de los eventos.

En lo concerniente a la sección "K", la penalización fue la más alta ya que no existen controles para asegurar la calidad del proyecto, tanto en la planificación como durante su ejecución. De la misma manera, no se implementan herramientas para el control de los costos que permitan establecer un flujo de caja proyectado, el progreso financiero de la obra, detección de las desviaciones de los costos, etc.

Asimismo, no se implementan técnicas para la estimación de los cronogramas de los proyectos, donde se contemplen hitos, rutas críticas, etc. por lo que tampoco son generados reportes sólidos sobre el estatus de cada uno de ellos, es decir, si está o no a tiempo respecto a la planificación para tomar decisiones oportunas.

En relación a la gestión de los riesgos no se establecen los procedimientos de seguridad para los izamientos, manejo de materiales de gran peso, protocolo para el reporte de accidentes laborales, equipamientos de protección requeridos durante la presurización, vacío y carga de refrigerante, etc.

5.4 Evaluación de la aplicación del método de valor ganado a los proyectos

La técnica del valor ganado fue aplicada a cada uno de los proyectos aproximadamente a mitad de su ciclo de vida. En cada una de las fichas

elaboradas se encuentra el Valor Planeado (PV), el Valor Ganado (EV) y la variación del cronograma monetaria y porcentualmente.

Se pueden observar que había proyectos que mantenían una desviación muy baja respecto a su línea base; los valores aceptables para una desviación normal estuvieron en los proyectos H2-OD-2016-01 (2%), H2-OA-2016-02 (7%) y H3-SP-2016-01 (2%). Sin embargo, para el momento de evaluación de cada proyecto, existieron variaciones importantes que no solo comprometían la fecha de entrega del proyecto sino una alta probabilidad de que las partidas que aún no habían sido ejecutados sufrieran un incremento de precios por factores externos.

Los proyectos que presentan estos riesgos son: H1-CE-2016-01 (32%), H1-EA-2016-02 (12%) y H1-BS-2016-03 (19%). El no usar una herramienta de monitoreo para levantar las alertas de manera oportunas pudo desencadenar en retrasos de la entrega del proyecto e incremento en los costos.

Por último y sin ser menos importantes, los proyectos H1-HM-2016-04 y H3-QP-2016-02 para el momento del corte, presentaron valores de variación en su cronograma del 10%. En este tipo de casos se recomienda evaluar las actividades que tuvieron tales desviaciones, para tomar las acciones que permitan retomar la línea base o disminuir su impacto.

5.5 Evaluación de riesgos en los proyectos de IST C.A.

A continuación se muestran el resultado de la aplicación de un Análisis de Modos y Efectos de Fallas (AMEF) sobre los riesgos encontrados en el proceso de planificación e implementación de los proyectos de IST, C.A. Para poder establecer los modos potenciales de falla se elaboraron dos (2) flujogramas siguiente la normativa ANSI: el primero que corresponde a la planificación de los proyectos y el segundo señala el proceso de ejecución o fase de implantación, sin ahondar en detalles de mediciones, valuaciones, y cualquier otro proceso que no son objetos de este estudio.

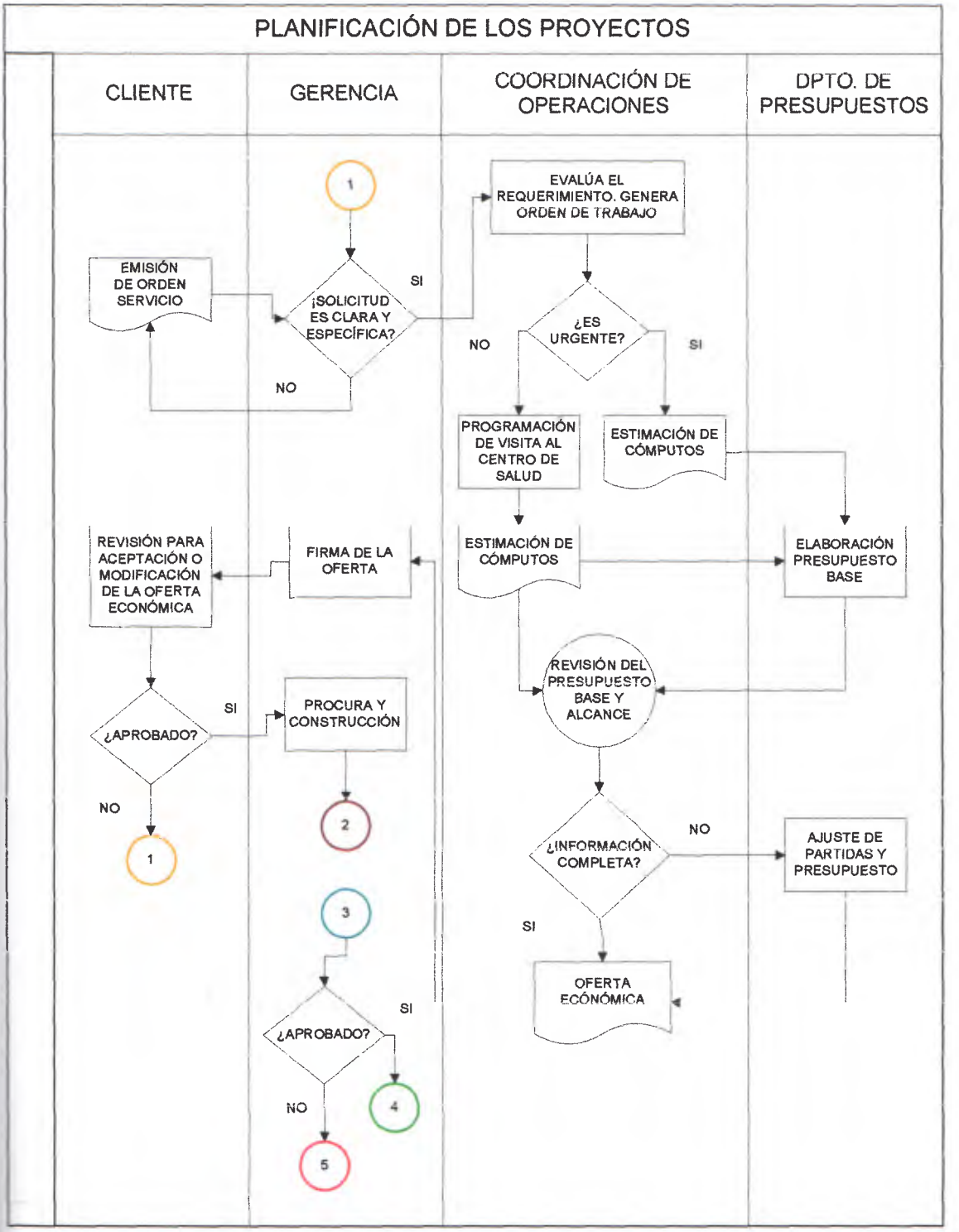


Figura 11.- Flujograma de planificación de los proyectos en IST, C.A.

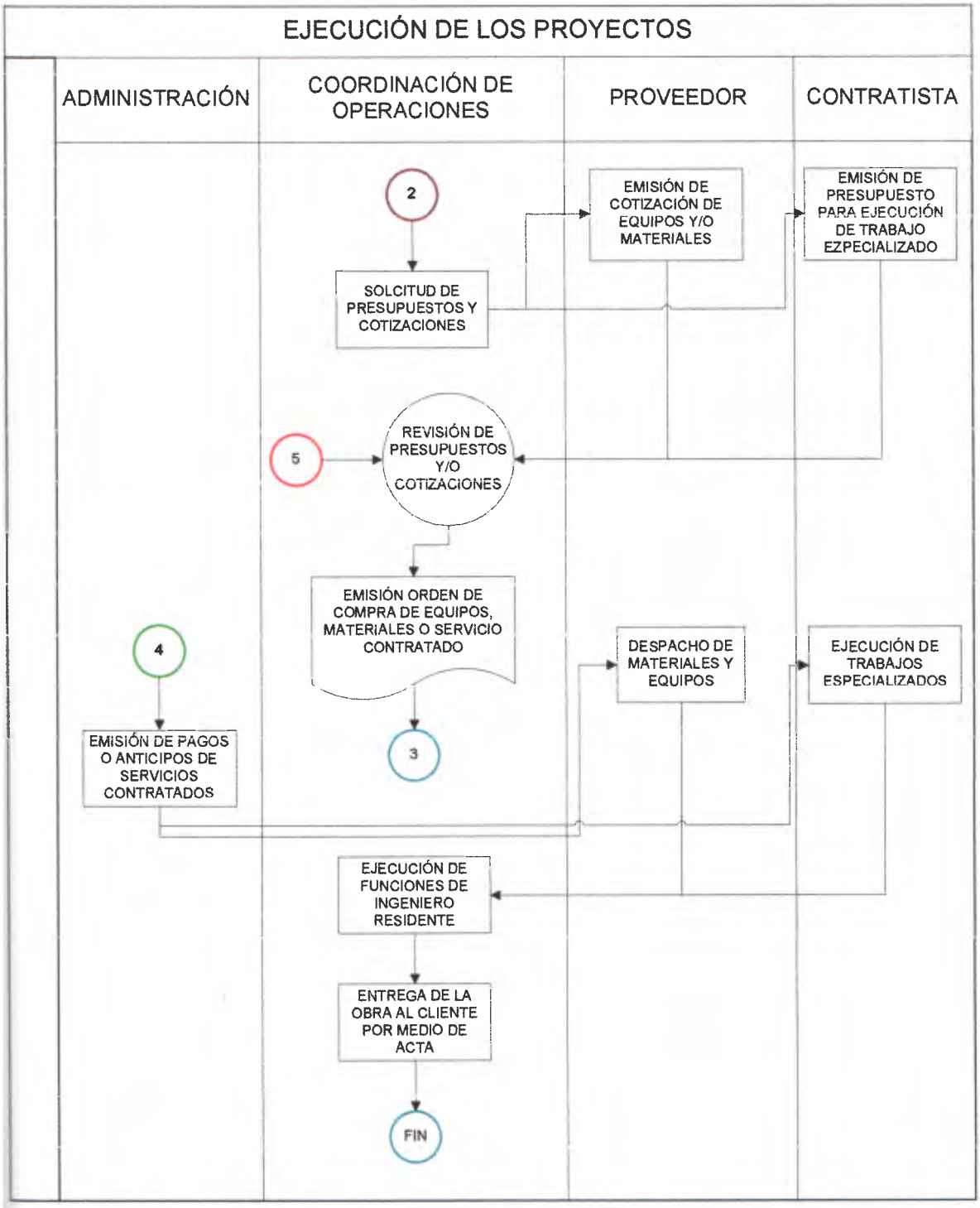


Figura 12.- Flujograma de ejecución de los proyectos en IST, C.A.

De acuerdo a con los flujogramas de los procesos de planificación y ejecución de los proyectos en la empresa IST C.A., el AMEF arrojó lo siguiente:

Tabla 18. *Aplicación de la herramienta AMEF*

Función o Componente del Servicio	Modo de Fallo	Efecto	Causas	Método de detección	G gravedad	O ocurrencia	D detección	NPR	Acciones recomendadas	Responsable
Gestión de Proyectos de la empresa IST, C.A.	No visitar el centro de salud	Cambios de alcance	Poca planificación debido a emergencias	Ninguno	3	8	9	**216**	Visitar bajo cualquier circunstancia el centro de salud	Coordinador Operaciones (Líder de Proyecto)
	Demora en aprobación de oferta económica	Incremento de precios	No establecimiento de lapsos de respuesta	Vencimiento de oferta económica	2	6	9	**108**	Seguimiento a ofertas económicas	Gerencia
	Simultaneidad de obras (más de 5)	Retraso en obra	Alta demanda de adecuaciones	Ninguno	8	9	9	**648**	Priorizar las obras	Gerencia y Coordinador de Operaciones
	Demora en contratación de servicios especializados	Retraso en obra	Retraso en emisión de anticipos	Ninguno	7	6	7	**294**	Establecer comunicado formal	Coordinador Operaciones y Administración
	Ausencia de planos	Implantación deficiente	No es una exigencia	Ninguno	1	7	7	**49**	Elaborar Memoria descriptiva con planos	Coordinador Operaciones

Tabla 18. Aplicación de la herramienta AMEF (continuación).

Función o Componente del Servicio	Modo de Fallo	Efecto	Causas	Método de detección	G gravedad	O ocurrencia	D detección	NPR	Acciones recomend.	Responsable
Gestión de Proyectos de la empresa IST, C.A.	Ausencia de Cronograma formal de ejecución	Retraso aparente en obra	No es una exigencia	Ninguno	6	10	10	**600**	Elaborar cronograma por medio de software reconocido	Coordinador Operaciones
	Hurto de materiales y equipos	Retraso en obra y pérdida de utilidad	Condiciones de inseguridad	Cuando ocurre el hecho	10	3	10	**300**	Establecer formatos para entrega de los equipos	Coordinador Operaciones
	Incremento de precios durante la ejecución del proyecto	Pérdida de la utilidad para la empresa	No existe un mecanismo que monitoreo los costos del proyecto	Empírico	8	9	8	**576**	Establecer una o varias herramientas para el monitoreo	Coordinador Operaciones

De la tabla 18, los modos de falla se refieren a las siguientes situaciones:

No visitar el centro de salud: Corresponde a la atención de emergencias o situaciones que deben ser corregidas a corto plazo. Sin embargo, por el hecho de que muchos de los centros de salud no se encuentran en la capital y requieren de una logística para llevar a cabo la visita, por lo que el coordinador de operaciones procede a realizar estimaciones equivalentes a clase IV.

Demora en aprobación de oferta económica: Frecuentemente el cliente por llevar la administración de todos los servicios básicos en los centros de salud, recibe incontables ofertas económicas sobre diferentes rubros; esto le genera al proceso un cuello de botella. Sin duda alguna las ofertas económicas se vencen, y como los recursos son finitos se toma la decisión de bajar el alcance de los trabajos o simplemente se realiza la actualización de la oferta económica.

Simultaneidad de obras (más de 5): Un solo coordinador puede tener hasta 5 requerimientos en un mismo centro de salud, y puede manejar hasta 10 centros simultáneamente. Sin embargo, nunca se definen el orden de prioridades para la ejecución de estas adecuaciones por lo que inevitablemente el cliente aprecia un retraso o no conformidad en el servicio.

Demora en contratación de servicios especializados: Generalmente, al emitir una orden de compra para la contratación de servicios, se manejan tiempos promedio de 5 a 6 días hábiles para la emisión del anticipo. Pero no siempre se cumple esta regla, ya que existe una sola persona para canalizar todas las órdenes de pago, por lo que algunas etapas de la obra no comienzan cuando se estima y se generan retrasos.

Ausencia de planos: En muy pocos casos se manejan especificaciones a través de planos para las instalaciones eléctricas y mecánicas. Esto conlleva a que la ubicación de un equipo nuevo por ejemplo, no esté alineada con las posibles expansiones que tengan otras áreas, o interrumpa trabajos como la impermeabilización de la placa por no estar elevada respecto a ella.

Ausencia de Cronograma formal de ejecución: Se ha descrito situaciones en donde no hay orden de prioridad para las obras. Este modo de fallo es consecuencia de esa situación. A pesar de comenzar una obra, no se manejan fechas estimadas de ejecución de las actividades y los cronogramas que se envían en las ofertas económicas no expresan fechas y son elaborados en hoja de cálculo. Esto no permite realizar un correcto seguimiento a cada una de las obras.

Hurto de materiales y equipos: Quizás es una de las situaciones más comunes en una obra. Sucede con frecuencia que un equipo nuevo antes de avanzar con su instalación, el coordinador enfrenta el riesgo de tener que resguardarlo en el propio centro de salud. Muchas veces, por las dimensiones de los equipos, no queda otra opción que colocarlo donde va a entrar en operación, dejándolo expuesto al robo de refrigerante, motores, dispositivos de control, etc. Si no se establecen actas de entrega de manera oportuna, la empresa tiene que correr con los gastos.

5.6 Ciclo de vida de los proyectos en IST, C.A.

Basados en las herramientas aplicadas anteriormente como el PDRI, valor ganado, AMEF y los flujogramas de procesos, se definió el ciclo de vida de los proyectos en la empresa IST, C.A. como se ilustra en la figura 12.

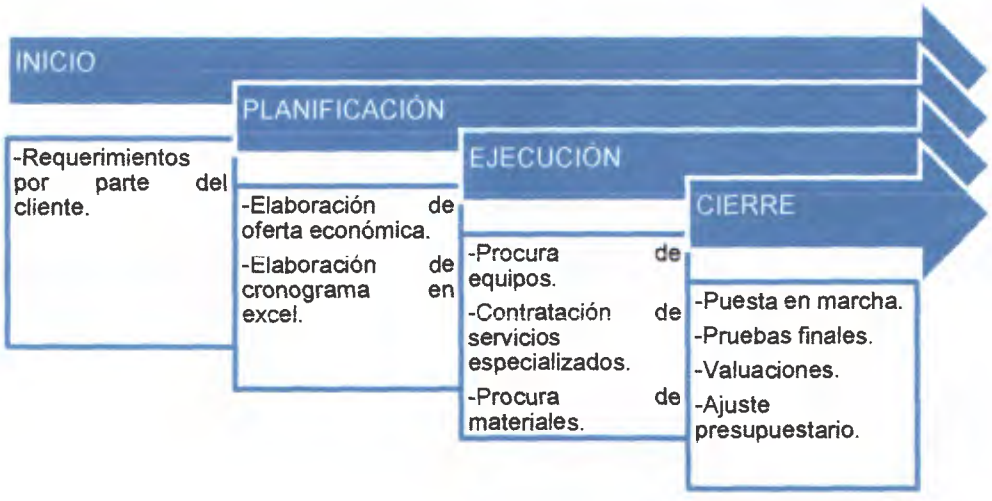


Figura 13.- Ciclo de vida de los proyectos en IST, C.A.

5.7 Proceso para el monitoreo y control de proyectos en IST, C.A.

Se estableció un procedimiento para monitorear y controlar los proyectos en la empresa IST, C.A. de acuerdo al ciclo de vida planteado en la sección anterior: inicio, planificación, ejecución y cierre (ver tabla 19).

El procedimiento parte de todas las no conformidades identificadas a través de las herramientas de PDRI, valor ganado y AMEF, ya que forman parte de un grupo de problemas potenciales a los que debe aplicarse una acción correctiva para controlar la ejecución del proyecto.

Tabla 19. Actividades recomendadas para el monitoreo y control de proyectos en IST, C.A.

ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
1. Verificación de alcance	El **gerente de proyectos** aplica una verificación del alcance e identifica elementos de control como (personal, requerimientos y tecnología) tanto dentro como fuera del proyecto, que pudieran generar un cambio de alcance más allá de las necesidades iniciales.
2. Control de cronograma	El **estimador de tiempos del proyecto** lleva a cabo un control de planificación que implica influir en los factores que crean cambios de programación para garantizar que los mismos sean beneficiosos. Determina que el cronograma ha cambiado y gestiona los cambios reales cuándo y cómo ocurren.
3. Control de costos	El **analista de costos** realiza un control costos influenciando a los factores que crean cambios sobre la línea base, con la intención de que los cambios sean beneficiosos para el proyecto. Determina que la línea base ha cambiado y gestiona los cambios reales cuándo y cómo ocurren.

Tabla 19. Actividades recomendadas para el monitoreo y control de proyectos en IST, C.A. (continuación).

ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
4. Control de calidad	El **gestor de calidad** aplica un control sobre la calidad de los entregables del proyecto, determinando si cumplen con los estándares y eliminando toda posibilidad de obtener resultados insatisfactorios.
5. Reportes de rendimiento	El **gerente de proyectos** continuamente debe realizar reportes de rendimiento. Esto debe ser un proceso necesario para recolectar, compilar y distribuir a los involucrados.
6. Control de riesgos	El **gestor de riesgos** invoca el proceso de rastreo de los principales riesgos identificados, monitoreo de los residuales, identificación de nuevos, ejecución de planes de respuestas y la evaluación de su efectividad durante el ciclo de vida del proyecto.
7. Administración de contratos	El proceso de administración de contratos liderado por el **gestor de contratos**, trata sobre el aseguramiento de que los contratistas cumplan con las condiciones contractuales.

Las actividades descritas anteriormente no necesariamente deben cumplir el orden en el que fueron numeradas. Para poder cumplir con ellas, se definieron los roles y responsabilidades asociadas a cada actividad:

- ✓ **Gerente de proyectos:** acciona los planes de ejecución de proyectos. Continuamente evalúa y administra el rendimiento global del proyecto, para garantizar que cumplirá las metas bajo los estándares de calidad establecidos.

- ✓ **Estimador de tiempos del proyecto:** Es responsable de coordinar, administrar y controlar las entradas al plan del proyecto.
- ✓ **Gestor de riesgos:** Es responsable de administrar, hacer seguimiento y monitorear los riesgos del proyecto.
- ✓ **Analista de costos:** Es responsable por administrar, monitorear y controlar las relaciones de costos/presupuestos, coordinación/preparación de documentos contractuales, reportes especiales, propuestas de cambio de presupuesto y reporte de indicadores financieros.
- ✓ **Gestor de calidad:** Está a cargo de supervisar y asegurar los productos y procesos de calidad. Proporciona información sobre los métodos empleados por el contratista para construir los entregables, mediante la revisión de sus actividades y el apego a los planes y estándares fijados.
- ✓ **Equipo de proyecto:** Son responsables por el desarrollo de las tareas definidas en el plan del proyecto. Los miembros del equipo estarán conformados por personas con diferentes habilidades y distintos ritmos de trabajo.

Con el objeto de que las comunicaciones se den en forma correcta, en el momento correcto y hacia todos los involucrados, en la tabla 20 se listan los documentos de mayor relevancia que serán generados durante la vida del proyecto.

Tabla 20. *Plan de comunicaciones para los proyectos de IST, C.A.*

N°	Tipo de Comunicación	Prioridad	Frecuencia de Comunicación	Responsable de la elaboración	Forme de entrega
1	Acta de Constitución del Proyecto	Alta	Única	Gerente de proyectos o patrocinador	Escrito (papel)
2	Minuta	Alta	Cuando se requiera	Gerente de proyectos o ingeniero residente	Escrito (correo, papel)
3	Comunicados	Alta	Cuando se requiera	Gerente de proyectos	Escrito (papel)
4	Informe de progreso financiero	Alta	Semanal	Analista de costos e Ingeniero residente	Escrito (papel)
5	Informe de progreso físico	Alta	Semanal	Ingeniero residente	
6	Informe de riesgos	Media	Quincenal	Gestor de riesgos	Escrito (papel)
7	Informe de estatus del proyecto	Alta	Mensual	Gerente de proyectos	Escrito (papel)
8	Tabla de entrada de materiales y equipos	Media	Semanal	Ingeniero residente	Escrito (digital)
9	Cronograma de actividades	Alta	Semanal	Estimador de tiempos y gerente de proyectos	Escrito (papel y digital)
10	Reuniones	Alta	Semanal	Asistente y gerente de proyectos.	Escrito (correo)
11	Planos del Proyecto	Alta	2 veces. Inicio y "*as built*"	Dibujante	Escrito (papel)
12	Memoria descriptiva	Media	Única	Gerente de proyectos, Ingenieros residentes	Escrito (papel)
13	Valuaciones	Alta	Quincenal	Gerente de proyectos y analista de costos	Escrito (papel)
14	Lista de involucrados	Media	Única	Gerente de proyectos	Escrito (papel)
15	Especificaciones Técnicas	Alta	Única	Gestor de calidad	Escrito (papel)

El alcance de cada documento es el siguiente:

1.- Acta de Constitución del Proyecto: Documento emitido por el iniciador del proyecto o patrocinador, que autoriza formalmente la existencia de un proyecto y

confiere al director de proyecto la autoridad para aplicar los recursos de la organización a las actividades del proyecto.

2.- Minuta: Documento en el cual se registran los acuerdos entre las partes (presentes) sobre situaciones presentadas durante la vida del proyecto. En este documento se colocarán las firmas de los involucrados.

3.- Comunicado: refiere al formato que el supervisor, ingeniero residente notifica sobre alguna situación importante tanto al cliente como a la empresa.

4.- Informe de progreso financiero: Se refiere al formato que el analista de costos debe presentar en conformidad a la ejecución semanal de las fases del proyecto, basados en indicadores de desempeño.

5.- Informe de progreso físico: Se refiere al formato que el ingeniero residente deberá llenar en conformidad a la ejecución semanal de la fase de instalaciones, donde se mostrará el avance semanal, situaciones que deben ser reportadas y mejoradas.

6.- Informe de riesgos: Documento que contiene la matriz de riesgos del proyecto y las posibles acciones para mitigarlos. Asimismo, reflejará las acciones a considerar una vez se haya presentado el riesgo.

7.- Informe de estatus del proyecto: Documento dirigido a la alta gerencia y al cliente donde se resumen los avances del proyecto (físico y financiero) y la fecha estimada de culminación de la obra.

8.- Tabla de entrada de material: Documento que permite registrar y controlar el ingreso de material a la obra desde su lugar de almacenamiento. Puede ser soportado mediante el uso de software.

9.- Cronograma de actividades: Consiste en un listado de actividades con dependencias entre ellas, cuya ejecución generará entregables.

10.- Reuniones: Herramienta utilizada para hacer llegar información al equipo de proyecto y dictar lineamientos sobre la obra en curso.

11.- Planos del Proyecto: Documentos gráficos generados tanto al inicio como al final del proyecto, donde se visualiza la estructura física de la obra (proyectada) y su construcción final (*as built*).

12.- Memoria descriptiva: Documento que forma parte del entregable junto con los planos del proyecto, cada juego de planos (estructura, arquitectura, instalaciones) debe tener su memoria descriptiva; donde se describe cómputos, parámetros de calidad, descripción del proyecto y lineamientos de ejecución.

13.- Valuaciones: Documento mediante el cual se registra cuantitativamente el progreso de la obra para optar al cobro correspondiente ha dicho avance.

14.- Lista de involucrados: Lista de personas involucradas en el proyecto, donde se especifican sus datos personales y el rol de cada uno dentro del equipo.

15.- Especificaciones Técnicas: documento en los cuales se definen las normas, exigencias y procedimientos a ser empleados y aplicados en todos los trabajos de construcción de obras, elaboración de estudios, fabricación de equipos, etc.

5.8 Indicadores de desempeño recomendados para el monitoreo y control de proyectos en IST, C.A.

El PMI (2013) determina que los reportes de desempeño son los instrumentos que resumen la situación de las actividades que se llevan a cabo para alcanzar el trabajo previsto en el cronograma del proyecto. Estos reportes apoyan el proceso de dirección y gestión de la ejecución del proyecto, y deben ser elaborados para recolectar y distribuir la situación y medición del avance. En ese sentido, se establecieron los indicadores mostrados en la tabla 21, como los necesarios para monitorear y controlar los proyectos en IST, C.A.

Tabla 21. *Indicadores para el monitoreo y control de los proyectos en IST, C.A.*

INICIO	PLANIFICACIÓN		EJECUCIÓN	CIERRE
Solicitud de la aprobación del proyecto. Asignar un líder de Proyecto (coordinador de operciones), definir los requerimientos preliminares del proyecto	Refinar el alcance del proyecto y sus requerimientos, desarrollar planes para generar soluciones. Publicar el plan de trabajo.		Ejecutar plan de trabajo. Realizar seguimiento de las actividades, rendimiento del cronograma y ejecución de recursos. Controlar los cambios de alcance y administrar riesgos	Entregar el producto para soportar la operación y cierre formal del proyecto.
Documentos / Actividades	**Documentos / Actividades**		**Documentos / Actividades**	**Documentos / Actividades**
✓ Patrocinador del proyecto. ✓ Requerimientos del proyecto por parte del patrocinador. ✓ Propuesta de proyecto. ✓ Análisis de los involucrados.	✓ Equipo de proyecto identificado y reunión inicial. ✓ EDT/WBS; Plan de Proyecto. ✓ Análisis de riesgos y estrategias de mitigación. ✓ Presupuesto, recursos, comunicaciones y planes de cambio. ✓ Línea base y plan de proyecto actualizado. ✓ Estructura y especificaciones funcionales de diseño. ✓ Planes de pruebas. ✓ Libro de gestión. ✓ Planos con la situación actual y proyectada. ✓ ***Evaluación con la herramienta PDRI antes de la avanzar a la siguiente fase.***	**P D R I**	✓ Plan de aseguramiento de la calidad. ✓ Ejecución del plan de pruebas. ✓ Reportes de pruebas técnicas. ✓ Fin del libro de gestión. ✓ Estrategias para pase a producción. ✓ Valuaciones	✓ Transición a la operación de soporte y garantías. ✓ Aceptación de los equipos, mantenimiento y plan de soporte. ✓ Pruebas de calidad y reportes. ✓ Pruebas de verificación después de la implementación. ✓ Reporte de culminación de proyecto. ✓ Lecciones aprendidas.
Indicadores	**Indicadores**		**Indicadores**	**Indicadores**
✓ Validación de los documentos y actividades requeridas por la fase.	✓ Aprobación de los documentos y actividades requeridas por la fase.		✓ Número de hitos completados. ✓ Valor ganado (EVM). ✓ Número de defectos o rediseños. ✓ Número de paralizaciones de obra.	✓ Retorno de la inversión. ✓ Satisfacción del cliente. ✓ Tiempo invertido y presupuesto al cierre. ✓ Precisión en la estimación de costos. ✓ Precisión en la estimación del

La unidad responsable del cálculo de los indicadores y toma de decisiones, serán los miembros del equipo de proyecto, de acuerdo a los roles y responsabilidades definidos en el inciso anterior. Con los resultados de evaluación de cada proyecto, deberá evaluarse la matriz de portafolio, para tratar que la unidad de negocios se convierta de "estrella" a "vaca".

5.9 Plan de gestión para el monitoreo y control de los proyectos de IST, C.A.

El plan comprende un proceso constante de comparación del desempeño real con el desempeño planificado, para tomar medidas correctivas y obtener el resultado deseado cuando existan diferencias significativas. El proceso de monitoreo y control se realiza continuamente a lo largo de la vida del proyecto y las actividades claves, de acuerdo a lo desarrollado en el objetivo 2 del presente TEG son el control y monitoreo de:

- ✓ Cambios
- ✓ Cronograma.
- ✓ Costos.
- ✓ Reportes de Rendimiento (informe).
- ✓ Riesgos.
- ✓ Calidad.

Se diseñaron formatos para cada uno de los casos:

5.9.1 Monitoreo y control de cambios en el proyecto

La solicitud de cambio es el formulario emitido por el generador de la solicitud de cambio para definir y documentar el cambio propuesto y su justificación. El coordinador actualiza esta solicitud de cambio con el número oficial, que es utilizado para registro y monitoreo posterior. La solicitud de cambio se utiliza entonces como el documento para información, discusión y disposición. Se conserva en los registros de gestión de cambios como un registro permanente de la solicitud original (ver figura 13).

LOGO DE EMPRESA	**"Nombre del Proyecto"** **Solicitud de cambios**		
Nombre del cambio requerido:			***Número:***
Categoría del cambio			
Nombre del solicitante		***Organización del solicitante***	
Fecha de notificación		***Gerente del solicitante***	
Persona contacto (principal)		***Persona que respalda la solicitud***	
Teléfono (principal)		***Teléfono (persona que respalda)***	
Correo electrónico (principal)		***Correo electrónico (persona que respalda)***	

Prioridad (Marca una sola opción):

☐ *1 – **Crítica:*** Se ha producido una interrupción del trabajo o se tiene un impacto severo en la productividad; Requiere solución inmediatamente.

☐ *2 – **Alta:*** Eminente interrupción del trabajo o impacto severo en la productividad; Es necesaria una solución antes de que ocurra el impacto.

☐ *3 – **Media:*** Se espera un impacto en la productividad; Se han identificado alternativas y una solución es necesaria.

☐ *4 – **Baja**:* El impacto sobre la productividad es mínimo; Se necesita una solución.

Descripción detallada del cambio propuesto	
Justificación del cambio	
Solución actual o alternativa *(si aplica)*	
Consideraciones potenciales sobre los costos *(Si las conoce)*	
Información adicional o comentarios	
Disposición de la Solicitud de cambio *(Líder de proyecto)*	☐ ***Rehacer*** ☐ ***Aceptada*** ☐ ***Retirada*** ☐ ***Diferido*** ☐ ***Aprobada*** ***Comentarios sobre la disposición:***

Figura 14.- Formato de solicitud de cambios en el proyecto.

5.9.2 Monitoreo y control del cronograma

Esta sección define cómo se controlará el cronograma del proyecto durante toda la vida del proyecto. Esto incluye la frecuencia de actualizaciones y revisiones de programación, así como la comunicación del progreso.

Los cronogramas del proyecto se crearán usando el software MS Project o similar, partiendo de los entregables identificados en la estructura de desglose del proyecto (EDT/WBS).

El líder del proyecto, de acuerdo a los indicadores propuestos en el objetivo 3, debe identificar las herramientas específicas de medición del cronograma que se utilizarán, tales como el índice de rendimiento del cronograma (SPI), informes de tareas retrasadas, informes de hitos críticos y las maneras específicas de controlar la línea base. Los posibles mecanismos de control incluyen: juicio de expertos, reasignación de recursos, reducción de alcance, enmienda de contrato y contracción del cronograma. El líder de proyecto debe trabajar con el proveedor y las partes interesadas, para determinar los mecanismos de medición y control más apropiados.

El cronograma del proyecto se revisará y actualizará según sea necesario cuando se añada o suprima información nueva o antigua. Incluirá las fechas de inicio real, fecha final y el porcentaje del progreso.

El líder del proyecto es responsable de llevar a cabo las actualizaciones y revisiones del cronograma. La presentación de las solicitudes de cambio y los informes de estado, quedarán a cargo del gerente de proyectos, de acuerdo con el plan de comunicaciones establecido.

El equipo del proyecto es responsable de las actualizaciones y revisiones del cronograma. El equipo debe comunicar cualquier cambio de las fechas reales de inicio y finalización al director del proyecto. Finalmente, el equipo participará en las actividades de resolución de desviaciones del cronograma según sea necesario.

Para el control de cambios en el cronograma, si algún miembro del equipo del proyecto determina que existe una modificación esencial del calendario, el líder del proyecto y el equipo se reunirán para evaluar el cambio. El equipo de proyecto debe concluir qué tareas se verán afectadas, cuáles son las variaciones como resultado del cambio potencial y cualquier alternativa o actividad de resolución de la variación que puedan emplear para ver cómo afectarían el alcance, el cronograma y los recursos. Una vez completada esta evaluación, el gerente del proyecto determina que cualquier cambio superará los umbrales establecidos, entonces se deberá presentar una solicitud de cambio del cronograma.

Se enviará una solicitud de cambio del cronograma a los involucrados del proyecto para su aprobación, si se cumple cualquiera de las dos condiciones siguientes:

• Se estima que el cambio propuesto reduce la duración de un paquete de trabajo individual en un 2% o más, o aumenta la duración de un paquete de trabajo individual en un 10% o más.

• Se estima que el cambio reducirá en un 10% o más la duración del calendario general de referencia o aumentará en un 2% o más la duración del esquema general.

5.9.3 Monitoreo y control de costos

En esta sección se establecieron cómo se medirán los costos del proyecto, las respuestas a las variaciones de costos y el proceso de control de cambios en la línea base de costos.

- ✓ Medición del rendimiento de costos

El desempeño de los costos se medirá en dos niveles:

a) Costo total para cliente: Para rastrear y presupuestar el gasto de todos los factores de costos del proyecto.
b) Gestión del valor ganado: Para medir y controlar los costos en un nivel de trabajo detallado.

El control de costos es el proceso de monitoreo del estado de los gastos del proyecto, la actualización del presupuesto y la administración de cambios en la línea base de costos. Actualizar el presupuesto implica registrar semanal, quincenal o mensualmente los costos reales hasta la fecha, así como el seguimiento de aquellos costos que han sido aprobados pero aún no realizados (pasivos acumulados). Cualquier ajuste al presupuesto basado en la línea de base para abordar cualquier excedente en el gasto, debe ocurrir solamente a través de un proceso de control de cambio integrado. Los insumos para el control de costos incluyen el plan de gestión del proyecto, la información sobre el rendimiento laboral y los activos adquiridos por la organización.

El enfoque para la medición del desempeño de costos es la gestión del valor ganado (EVM). Esta herramienta, integra el alcance del proyecto, el costo y los datos del cronograma para ayudar al equipo de proyecto a medir y evaluar el progreso del proyecto.

El Director del Proyecto Senior y / o los recursos del proyecto revisarán las siguientes mediciones del valor ganado:

• Variación del cronograma.

• Variación de costos.

• Índice de rendimiento del cronograma

• Índice de Rendimiento de Costos

• Índice de rendimiento de costos para finalizar el proyecto.

• Costo real estimado al finalizar.

Estas mediciones proporcionan una visión adecuada para una gestión eficaz sin sobrecargar al líder del proyecto con cálculos y mediciones manuales. El uso de la herramienta estándar como el MS Project, suministra la información rápidamente mediantes cálculos contenidos en el software.

- ✓ Proceso de respuesta a la variación de costos.

Esta sección del plan, define los umbrales de control para el proyecto y qué acciones se tomarán si el proyecto sobrepasa uno de los umbrales establecidos. Como parte del proceso de respuesta, el líder de proyecto típicamente presenta opciones para acciones correctivas al cliente (patrocinador del proyecto) y al comité de control de cambios del proyecto, como por ejemplo: aumentar el presupuesto del proyecto, reducir el alcance o la calidad, o alguna otra acción correctiva.

Hay dos tipos de umbrales de control: El primer umbral se cumple si en cualquier momento dado, cualquiera de los índices de rendimiento (es decir, SPI, CPI o TCPI) varía de un valor de 1 en una cantidad mayor que la acordada por el comité de proyectos. El segundo umbral se cumple si cualquiera de los índices varía en una cantidad mayor que la acordada entre los períodos de presentación de informes. La acción correctiva que se debe tomar cuando uno de estos umbrales se cumple, debe tener en cuenta la gravedad de la condición.

Con cada umbral, hay dos niveles de condición, como se muestra en la tabla 22. Se recomienda para una variación del 10% levantar una alerta amarilla y un 20% para la alerta roja. Todo depende de la magnitud del proyecto y entender que cualquier variación se traduce en dinero.

Tabla 22. *Umbrales recomendados para controlar las variaciones.*

Medición	Alerta amarilla	Alerta roja
Índice de rendimiento del cronograma (SPI)	Entre 0,9 y 0,8 o entre 1,1 y 1,2	Menor que 0,8 o mayor que 1,2.
Índice de rendimiento de costos (CPI)	Entre 0,9 y 0,8 o entre 1,1 y 1,2	Menor que 0,8 o mayor que 1,2.
Índice de rendimiento para terminar (TCPI)	Entre 0,9 y 0,8 o entre 1,1 y 1,2	Menor que 0,8 o mayor que 1,2.

Por otro lado, debe definirse un proceso de respuesta a la variación de costos si alguno de los índices varía en un 10% o más entre los períodos de presentación de informes de estatus del proyecto. Un proceso de respuesta es que el líder de

proyecto informe a la gerencia de la empresa y al cliente (patrocinador del Proyecto) el motivo de la excepción, si el SPI, CPI o TCPI tiene una variación o cambio en un valor medido entre 0,1 y 0,2 en relación al período anterior. Sin embargo, si el SPI, CPI o TCPI tiene una varianza mayor de 0.2, el líder de proyecto debe informar el motivo de la excepción y proporcionar a los involucrados, un plan correctivo detallado para llevar el desempeño del proyecto a niveles aceptables.

5.9.4 Informe de reporte de rendimientos del proyecto

El proceso de presentación de informes de rendimiento involucra la recopilación y análisis periódicos de los datos de las líneas base, frente a los datos reales para comprender y comunicar el progreso y el rendimiento del proyecto, así como para pronosticar los resultados del proyecto. Para ello se diseñó el formato mostrado en la figura 14.

REPORTE DE RENDIMIENTOS Y ESTATUS DEL PROYECTO

Nombre del Proyecto:	**Preparado por:**	**Fecha:**
Cliente:	**Nombre de contacto:**	**Tipo de Proyecto:**
Unidad de negocios:	**Gerente de Proyecto:**	**Patrocinador del Proyecto:**

Responsable de gestión de las tareas				**Gerente de Proyecto**								
				Datos Cronograma/Costos			**Rendimiento de Costos**			**Rendimiento del Cronograma**		
Tarea	% Completación	Semanas para culminar	Gastos (BsF/ semana)	Valor Planificado (PV)	Valor Ganado (EV)	Costo Real (AC)	Variación de Costos (CV)	% Variación de Costos (CVP)	Índice de Rendimiento de Costos (CPI)	Variación Cronograma en BsF (SV)	% Variación Cronograma (SVP)	Índice de Rendimiento Cronograma (SPI)
	Totales											

Sin problemas. Precaución Crítico

Estimación a la conclusión (EAC):		Líder de Proyecto:	
Presupuesto hasta la conclusión (BAC):		Gerente de Proyecto:	
Variación a la conclusión (VAC):		Fecha: Hora:	Sello Gerencia

Análisis

Figura 15.- Formato para reporte de rendimientos y estatus de proyectos.

5.9.5 Monitoreo y control de riesgos

Es el proceso de hacer seguimiento a los riesgos identificados, monitorear los residuales, identificar nuevos, ejecutar planes de respuesta y evaluar su efectividad a lo largo del ciclo de vida del proyecto. Las respuestas planificadas de los riesgos, se ejecutan si desencadena uno de ellos. Pero el resultado de estas respuestas también debe ser evaluada. Además, el proceso tiene que evaluar si:

- ✓ Los supuestos o premisas del proyecto siguen siendo válidos.
- ✓ Un riesgo ha cambiado de su estado anterior.
- ✓ Se siguen políticas y procedimientos apropiados de gestión de riesgos.
- ✓ Las reservas de contingencia deben modificarse de acuerdo con el riesgo del proyecto.

Para ello deberán apoyarse en las siguientes herramientas:

a) La reevaluación del riesgo: tiene la tarea de identificar nuevos riesgos y reiniciar la fila de procesos de gestión de riesgos.
b) Las auditorías de riesgos: examinar y documentar la eficacia de las respuestas al riesgo.
c) El análisis de desviaciones y tendencias: ejecutado sobre la base de la información del desempeño laboral puede indicar el impacto potencial de las amenazas y oportunidades.
d) La medición del rendimiento técnico: se utiliza para poder comparar el plan y la realidad que por sí mismo puede activar los desencadenantes
e) El análisis de las reservas: compara el monto de las reservas de contingencia que quedan con la cantidad de riesgo restantes en cualquier momento del proyecto.
f) Reuniones de comité: se utilizan para analizar situaciones desencadenantes y otros tópicos.

El resultado serán actualizaciones del registro de los riesgos, posibles requerimientos de cambios en el proyecto y acciones preventivas y correctivas de acuerdo al diagnóstico de los riesgos.

5.9.6 Monitoreo y control de la calidad

El proceso de control de calidad mide los resultados específicos del proyecto para determinar si cumplen con los estándares de calidad. Por la naturaleza de los proyectos que se desarrollan en IST, C.A. existen normas nacionales e internacionales que regulan la actividad. De igual manera, la empresa maneja un procedimiento para el aseguramiento de la calidad y mejora continua que incluye su gestión administrativa. Los resultados del proceso incluyen:

- ✓ Medidas de control de calidad.
- ✓ Reparación de defectos validados.
- ✓ Acciones correctivas y preventivas recomendadas.
- ✓ Cambios solicitados.
- ✓ Reparación recomendada de defectos.
- ✓ Actualizaciones de los activos del proceso de organización.
- ✓ Entregas válidas.

CAPÍTULO VI: ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

La primera fase del análisis (conceptualización) abarca la aceptación del presente proyecto para el desarrollo y fortalecimiento de la misión y visión de IST, C.A. La alta competitividad en el ramo de los servicios de refrigeración y acondicionamiento climático, obliga a que las empresas estén evaluando constantemente sus estrategias para mantenerse en el mercado, y alcanzar los niveles de productividad y rentabilidad satisfactorios.

La capacitación del personal generará mayor compromiso de ellos hacia la empresa, y al permitir mayor desarrollo profesional, su aporte a la gerencia tendrá mejoras sustanciales.

La empresa, debido a su trayectoria y condición actual, requiere de una expansión en su estructura organizativa (ver figura 15) para mejorar la gestión de los proyectos con sus clientes actuales, y clientes potenciales que demanden asesoría en esta rama. Es por ello que una oficina de proyectos sería lo más conveniente para comenzar a materializar las propuestas en el presente TEG. Dicha gerencia podrá tomar personal de otras unidades y cumplir con la operacionalización de la propuesta (2da fase):

- ✓ De la unidad de "costos y presupuestos" para formar un analista de costos.
- ✓ De la unidad de "calidad, higiene y seguridad industrial" para formar un gestor de la calidad y un gestor de riesgos.
- ✓ De la "coordinación de operaciones" o personal nuevo ingreso, se deberá incluir un ingeniero para participar en las actividades de estimación de cronogramas, control de contratos y en conjunto con el gerente de proyectos, realización de los reportes de las obras que maneje el nuevo departamento.

Esto debe realizarse como un plan piloto y debe asegurarse que el personal cumpla con las habilidades, competencias y conocimientos para manejar la metodología de trabajo. Es importante, la capacitación de este personal en herramientas de gestión de proyectos como MS Project, Lulowin y cualquier otra similar que facilite las actividades propuestas para el monitoreo y control de proyectos de la empresa.

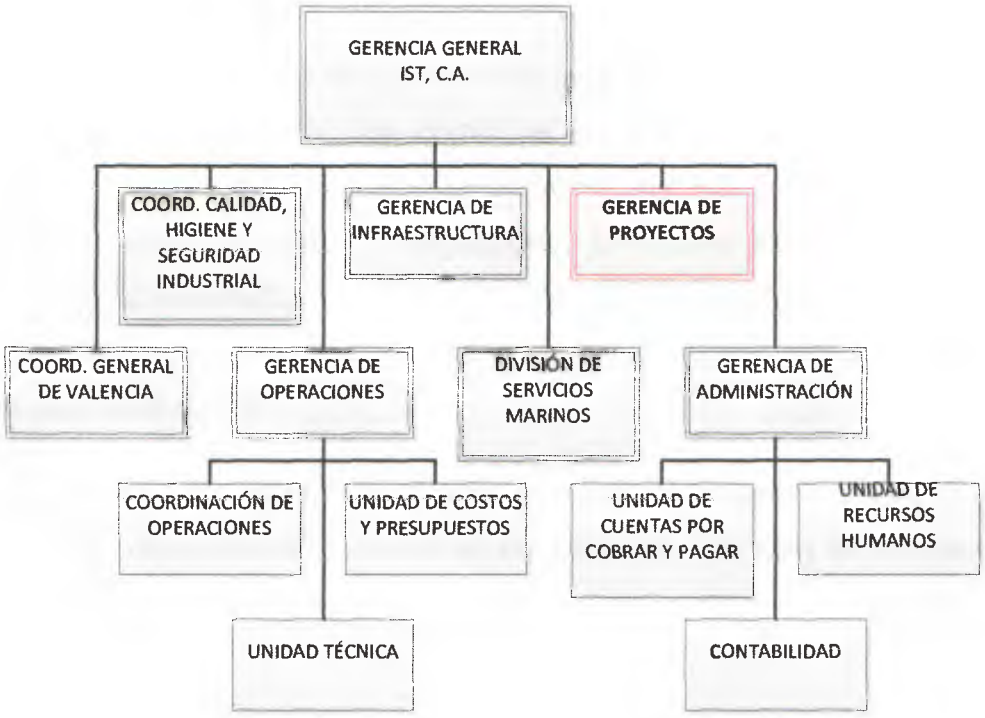


Figura 16.- Creación de un departamento de gerencia de proyectos

De acuerdo con el diagnóstico realizado a través del objetivo 1, y el ciclo de vida definido para los proyectos en la empresa, se detectaron un conjunto de no conformidades como: desviaciones importantes de costo, tiempo, poco control sobre los cambios, cuellos de botella en la planificación y poca metodología en la gestión de obras. El nuevo equipo de proyectos deberá ponerle fin a estas situaciones, desempeñando las funciones claramente establecidas en el objetivo

2, acompañado de la puesta en marcha del plan de comunicaciones para mejorar el flujo de información y documentación de los proyectos. La idea es crear una base de datos de lecciones aprendidas y de datos relevantes, que contribuyan al mejoramiento continuo de los procesos de la empresa.

Para la fase de ejecución y cierre, el equipo de proyecto deberá definir las metodologías de cálculos de los indicadores propuestos en el objetivo 3. Aquellas herramientas como el método del valor ganado y el PDRI, sencillamente serán homologados por la empresa.

La formalización y utilización de los formatos propuestos para solicitud de cambios y reportes de cada proyecto, así como los procedimientos propuestos para el monitoreo y control, le permitirá a la gerencia manejar información de mejor calidad, con mayor veracidad y objetividad. La nueva cultura de gestión, le brindará a los involucrados una visión global de cada proyecto, y sobre todo la seguridad de que su inversión está obteniendo niveles de productividad y rentabilidad satisfactorios.

Se puede afirmar entonces que el plan de gestión propuesto, cumple con los requerimientos de monitoreo y control de las variables definidas en el ciclo de vida de los proyectos de IST, C.A.

CAPÍTULO VII: LECCIONES APRENDIDAS

Con el fin de contribuir a la difusión de experiencias obtenidas durante el desarrollo del trabajo, se expondrán los aspectos más importantes que favorecieron o contrarrestaron los resultados de la investigación realizada.

En primera instancia, el tema seleccionado para el desarrollo del TEG como una alternativa viable para la gestión de proyectos en la empresa IST, C.A., quedó completamente alineada con la "definición y desarrollo de proyectos", el cual es una de las líneas de trabajo del postgrado en gerencia de proyectos de la UCAB.

En el contexto de la investigación bibliográfica en libros, revistas técnicas, revistas especializadas y páginas web en gerencia de proyectos, la información afortunadamente fue numerosa, especialmente en el tema de procedimientos e indicadores para monitoreo y control. Sin embargo, muchas de ellas se encontraban en inglés y el tiempo de procesamiento de la información llevó más tiempo de lo estipulado.

En contra parte, la ejecución de la investigación versus la planificación que se tenía no fue como se esperaba. Esto debido a que se cursaron dos (2) materias en paralelo, disminuyendo las horas de dedicación al TEG. Por otro lado, en el cronograma inicial, no se contemplaron las vacaciones colectivas de agosto y diciembre de la universidad, lo que representó una paralización en las asesorías por parte del tutor.

En cuanto a los recursos económicos, a pesar de que no hubo gastos significativos en impresión, debido a que la empresa colaboró con ello, la proyección inicial de estos gastos tuvo una fuerte desviación; esto principalmente por el fenómeno inflacionario que sufre el país y las paralizaciones del trabajo que originaron una entrega tardía del TEG. Por ejemplo, cuando se solicitó aprobación del anteproyecto del TEG ante el consejo, la unidad de crédito se encontraba en

3.500 BsF; para el momento de culminación del trabajo la unida de crédito había ascendido a los 13.000 BsF.

Por último y sin ser menos importante, es que la realización de este trabajo de investigación logró que el autor profundizara los conocimientos en cuanto a gestión de proyectos, no solo teniendo como referencia al PMI (2013) sino algunas universidades que se encuentran a la vanguardia en estas áreas. Esto contribuyó al crecimiento personal y profesional del autor, y a continuar indagando sobre las nuevas tendencias en materia de gerencia de proyectos.

CAPÍTULO VIII: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

8.1 Conclusiones

A continuación se presentan las conclusiones alcanzadas en el desarrollo de cada uno de los objetivos específicos:

Objetivo1. Caracterizar los proyectos de la empresa Ingeniería de Sistemas Térmicos IST, C.A.

Se realizó el levantamiento de 8 proyectos típicos en ejecución, sobre los cuales fueron creadas fichas con información del alcance, presupuestos y tiempos estimados de ejecución. Se evaluó su progreso a mitad del ciclo de vida de cada uno de ellos mediante las herramientas de valor ganado y PDRI. Del mismo modo, los riesgos fueron identificados a través de una AMEF.

Con la ayuda de un flujograma de procesos y los resultados arrojados por la aplicación de las herramientas mencionadas, se logró la caracterización y definición del ciclo de vida de los proyectos en IST, C.A.

Objetivo 2. Establecer el proceso para el monitoreo y control de los proyectos.

Se seleccionaron un conjunto de procesos específicamente para el monitoreo y control de los proyectos, en donde se asignaron roles y responsabilidades de los involucrados.

Asimismo, se estableció un plan de comunicaciones con el fin de que los involucrados tomen participación en el proyecto de manera formal. De igual forma se indicó que con el análisis continuo de los proyectos, se deberán generar

cambios que lleven a la empresa de ser una unidad de negocios "estrella" a una "vaca".

Objetivo 3. Definir los indicadores de desempeño para los proyectos de IST, C.A.

Producto de las consultas bibliográficas se propusieron indicadores de desempeño, cuyo desarrollo permitirá establecer el progreso físico, financiero cronológico de los proyectos en IST, C.A. para las fases de ejecución y cierre.

Se destacó la importancia de la aplicación de la herramienta PDRI previo a la fase de implementación. El uso de indicadores como los KRI y KPI es de gran relevancia, debido a la posibilidad de mantener en el radar, los riesgos operacionales y el desempeño en el uso de los recursos en cada proyecto.

Objetivo 4. Elaborar el plan de gestión para el monitoreo y control de los proyectos de la empresa ingeniería sistemas térmicos IST, C.A.

Por medio de consulta a expertos y con el apoyo de revisiones bibliográficas, se logró establecer un plan de integral para el monitoreo de control de los proyectos en IST, C.A. Dicho plan comprende las fases más importantes que deben ser consideradas de acuerdo al diagnóstico realizado en el objetivo 1.

El plan fue concebido con herramientas (indicadores, formatos, etc.) para facilitar la gestión bajo las mejores prácticas.

8.2 Recomendaciones

- ✓ Desarrollar una herramienta que pueda medir el alcance, calidad y tiempos de ejecución de los contratistas que prestan servicios especializados para crear una cartera de proveedores con mayor información.
- ✓ Aplicar la herramienta de evaluación PDRI en todos los proyectos de la empresa, independientemente de su magnitud, a través de un comité donde se pueda realizar el mejoramiento continuo de la herramienta.
- ✓ Evaluar la estructuración de un departamento de proyectos donde se enfoquen los esfuerzos de todos los miembros involucrados, bajo una nueva cultura en gerencia de proyectos, que sustentará el logro de la visión y objetivos estratégicos de la empresa.
- ✓ Profundizar en la metodología de cálculo de los indicadores de desempeño con el aporte de la gerencia y otros departamentos. Adiestrar al personal en manejo y significado de cada uno de ellos.
- ✓ La organización debe planificar e iniciar un proyecto de elaboración de manuales de procedimientos, formularios y listas de chequeo que involucren las propuestas realizadas en el presente TEG y los procesos efectuados en los demás departamentos.
- ✓ La gerencia debe organizar planes de capacitación y adiestramiento del personal en el uso de herramientas de administración de proyectos, para el mejoramiento en la gerencia de proyectos, basándose en las recomendaciones del PMI (2013).
- ✓ Complementar el sistema de información actual de la compañía, implementando software más robustos para el tema de monitoreo y control de los proyectos en sus líneas bases.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Arteaga, L. (2010). *Propuesta de plan estratégico para la gerencia de proyectos de la empresa BD2050 Automatismos Industriales C.A.* (Trabajo de Grado de Especialidad, Universidad Católica Andrés Bello, Caracas, Venezuela).

Balestrini, M. (2006). *Como se elabora el Proyecto de Investigación.* Caracas: BL Consultores Asociados.

Beasley, M., Branson, B., & Bonnie, H. (2010). *How Key Risk Indicators can Sharpen Focus.* Raleigh, North Carolina, United States: Committee of Sponsoring Organizations of the Treadway Commission (COSO).

Bernal, C. (2010). *Metodología de la investigación.* Bogotá D.C.: Pearson Educación.

Chamoun, Y. (2002). *Administración Profesional de Proyectos LA GUÍA.* México: Mc Graw Hill.

Colegio de Ingeniero de Venezuela. (2016). *Distribuidora 3HP, C.A.* Obtenido de http://www.distribuidora3hp.com/guiadecostos.htm

Colegio de Ingenieros de Venezuela. (1996). *Código de Ética Profesional.* Recuperado el 08 de febrero de 2016, de http://www.civ.net.ve/uploaded_pdf/cep.pdf

Colegio de Ingenieros de Venezuela. (2016). *Tabulador de Sueldos y Salarios Mínimos para Profesionales CIV.* Recuperado el 08 de marzo de 2016, de http://www.civ.net.ve/uploaded_pictures/32_d.pdf

Constitución de la República Bolivariana de Venezuela. (19 de febrero de 2009). *Gaceta Oficial No 36.860 de la República Bolivariana de Venezuela.*

Construction Industry Institute. (2015). *Project Definition Rating Index - Small Industrial Projects* (2015 CII Annual Conference Edition ed., Vols. Implementation Resource 314-2). Austin, Texas.

de, C. d. (1999). *Gaceta Oficial Nº 36.860.*

Francés, A. (2006). *Estrategia y planes para la empresa con el cuadro de mando integral.* México: Pearson Educación.

Hernández, N. (2008). *Diagnóstico de la aplicación de las mejores prácticas para la gestión de proyectos propuestas por el Project Management Institute (PMI), en la gestión de costos, tiempo y alcance. Caso de estudio: Proyecto de construcción urbanización Rosa Mística.* (Trabajo de Grado de Especialidad, Universidad Católica Andrés Bello, Caracas, Venezuela).

Ingeniería de Sistemas Térmicos IST, C.A. (2006). *Manual de Procedemientos.* Caracas, Venezuela.

Kaplan, R., & Norton, D. (1997). *El cuadro de mando integral.* Barcelona: Gestión 2000.

Ley Orgánica de Contrataciones Públicas. (19 de Noviembre de 2014). *Gaceta Oficial Nº 40.544 de la República Bolivariana de Venezuela* .

Ley Orgánica de Prevención, Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo (LOPCYMAT). (26 de Julio de 2005). *Gaceta Oficial No 38.236 de la República Bolivariana de Venezuela.*

Ley Orgánica de Procedimientos Administrativos. (01 de julio de 1981). *Gaceta Oficial No 2.818 de la República Bolivariana de Venezuela.*

Ley Orgánica del Sistema Venezolano para la Calidad. (23 de Octubre de 2002). *Gaceta Oficial Nº 37.555 de la República Bolivariana de Venezuela*

Ley Orgánica del Trabajo, los Trabajadores y las Trabajadoras (LOTTT). (07 de Mayo de 2012). *Gaceta Oficial No 6.076 de la República Bolivariana de Venezuela.*

Lledó, P., & Rivarola, G. (2007). *Gestión de Proyectos.* Buenos Aires: Pearson Educación.

López, C. (2013). *Plan de gestión del tiempo para los proyectos de la gerencia de soporte de productos y servicios de valor agregado en Digitel C.A.* (Trabajo de Grado de Especialidad, Universidad Católica Andrés Bello, Caracas, Venezuela).

Montero, J. (2014). *Propuesta para la mejora de la gestión del tiempo en la gerencia corporativa de infraestructura.* (Trabajo de Grado de Especialidad. Universidad Católica Andrés Bello, Caracas, Venezuela).

Moreno, T. (2009). *Elaboración de un plan de proyecto para el manejo eficiente de la planificación y el control de tiempo en una oficina de proyectos.* (Trabajo de Grado de Especialidad, Universidad Católica Andrés Bello, Caracas, Venezuela).

Norma sobre clasificación de establecimientos de atención médica del sub-sector salud en Venezuela. (21 de enero de 1983). *Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela Nº 32.650* .

Normas sobre la clasificación de establecimientos de atención médica del sub-sector salud en Venezuela. (21 de enero de 1983). *Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela N° 32.650* .

North Carolina State University. (2016). *Monitoring Project Activity and Deliverables.* Recuperado el 18 de abril de 2016, de https://research.ncsu.edu/nctc/study-guide/project-administration/project-management/monitoring-project-activity-and-deliverables/

Organización Internacional de Normalización. (2012). *ISO 21500 Dirección y gestión de proyectos.* Recuperado el 2016 de Abril de 2016, de https://www.iso.org/obp/ui#iso:std:iso:21500:ed-1:v1:es

Project Management Institute. (2006). *Código de Ética y Conducta Profesional del PMI.* Filadelfia: PMI.

Project Management Institute. (2013). *Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (guía del PMBOK).* Pensilvania: PMI.

Rivera, F., & Gisel, C. (2010). *Administración de Proyectos. Guía para el aprendizaje.* México: Pearson Educación.

Ruíz, F. (06 de Julio de 2012). *Educadictos.* Recuperado el 13 de marzo de 2016, de http://www.educadictos.com/la-matriz-bcg/

Teixeira, F., Mirza, A., & Sahlit, R. (06 de Abril de 2016). *Que si el Fast Tracking es realmente Fast.* Obtenido de PMI Capítulo Venezuela: http://www.pmivenezuela.org/wp-content/uploads/2015/10/Art%C3%ADculo.pdf

The University of New Hampshire. (2016). *Project Management Methodology - Synopsis.* Recuperado el 18 de abril de 2016, de https://www.unh.edu/it/project-management-methodology-synopsis

University of Illinois. (2015). *Executing, Monitoring, and Controlling.* Recuperado el 18 de abril de 2016, de

https://www.uillinois.edu/cio/services/ppmo/project_management_toolkit/executing__monitoring__and_controlling/

University of Oxford. (2010). *The Key Performance Indicator Evaluation Process (KPI Process).*

Yáber, G., & Valarino, E. (2007). Clasificación, organización y gestión de la investigación en los postgrados de administración y gerencia. *Revista Informe de Investigaciones Educativas , XXI* (ISNN: 1316-0648), 35-56.

ANEXOS

ANEXO A

Formato para evaluación de PDRI aplicado a los proyectos estudiados en IST, C.A.

SECTION I - BASIS OF PROJECT DECISION									
CATEGORY	Definition Level								Max
Element	0	1	2	3	4	5	Level	Score	Score
A. BUSINESS STRATEGY (Maximum Score = 214)									
A1. Building Use	0	1	12	23	33	44	0	0	0
A2. Business Justification	0	1	8	14	21	27	0	0	0
A3. Business Plan	0	2	8	14	20	26	0	0	0
A4. Economic Analysis	0	2	6	11	16	21	0	0	0
A5. Facility Requirements	0	2	9	16	23	31	0	0	0
A6. Future Expansion/Alteration Considerations	0	1	7	12	17	22	0	0	0
A7. Site Selection Considerations	0	1	8	15	21	28	0	0	0
A8. Project Objectives Statement	0	1	4	8	11	15	0	0	0
							CATEGORY A TOTAL	0	0
B. OWNER PHILOSOPHIES (Maximum Score = 68)									
B1. Reliability Philosophy	0	1	5	10	14	18	0	0	0
B2. Maintenance Philosophy	0	1	5	9	12	16	0	0	0
B3. Operating Philosophy	0	1	5	8	12	15	0	0	0
B4. Design Philosophy	0	1	6	10	14	19	0	0	0
							CATEGORY B TOTAL	0	0
C. PROJECT REQUIREMENTS (Maximum Score = 131)									
C1. Value Analysis Process	0	1	6	10	14	19	0	0	0
C2. Project Design Criteria	0	1	7	13	18	24	0	0	0
C3. Evaluation of Existing Facilities	0	2	7	13	19	24	0	0	0
C4. Scope of Work Overview	0	1	5	9	13	17	0	0	0
C5. Project Schedule	0	2	6	11	15	20	0	0	0
C6. Project Cost Estimate	0	2	8	15	21	27	0	0	0
							CATEGORY C TOTAL	0	0
Section I Maximum Score = 413							**SECTION I TOTAL**	0	0

Definition Levels

0 = Not Applicable
1 = Complete Definition
2 = Minor Deficiencies
3 = Some Deficiencies
4 = Major Deficiencies
5 = Incomplete or Poor Definition

SECTION II - BASIS OF DESIGN									
CATEGORY	Definition Level						Level	Score	Max Score
	0	1	2	3	4	5			
E13. Window Treatment	0	1	2	3	4	5	0	0	0
							CATEGORY E TOTAL	0	0
F. BUILDING PROJECT DESIGN PARAMETERS (Maximum Score = 122)									
F1. Civil Site Design	0	1	4	7	11	14	0	0	0
F2. Architectural Design	0	1	7	12	17	22	0	0	0
F3. Structural Design	0	1	5	9	14	18	0	0	0
F4. Mechanical Design	0	2	6	11	15	20	0	0	0
F5. Electrical Design	0	1	5	8	12	15	0	0	0
F6. Building Life Safety Requirements	0	1	3	5	8	10	0	0	0
F7. Constructability Analysis	0	1	4	8	11	14	0	0	0
F8. Technological Sophistication	0	1	3	5	7	9	0	0	0
							CATEGORY F TOTAL	0	0
G. EQUIPMENT (Maximum Score = 36)									
G1. Equipment List	0	1	5	8	12	15	0	0	0
G2. Equipment Location Drawings	0	1	3	5	8	10	0	0	0
G3. Equipment Utilit Requirements	0	1	4	6	9	11	0	0	0
							CATEGORY G TOTAL	0	0
Section II Maximum Score = 429							**SECTION II TOTAL**	**0**	**0**

Definition Levels

0 = Not Applicable
1 = Complete Definition
2 = Minor Deficiencies
3 = Some Deficiencies
4 = Major Deficiencies
5 = Incomplete or Poor Definition

SECTION III - EXECUTION APPROACH									
CATEGORY	Definition Level						Level	Score	Max Score
	0	1	2	3	4	5			
H. PROCUREMENT STRATEGY (Maximum Score = 25)									
H1. Identify Long-Lead/Critical Equip. and Materials	0	1	4	7	10	14	0	0	0
H2. Procuremnet Procedures and Plans	0	1	3	6	9	11	0	0	0
							CATEGORY H TOTAL	0	0
J. DELIVERABLES (Maximum Score = 11)									
J1. CADD/Model Requirements	0	0	1	2	3	4	0	0	0
J2. Documentation/Deliverables	0	1	2	4	6	7	0	0	0
							CATEGORY J TOTAL	0	0
K. PROJECT CONTROL (Maximum Score = 63)									
K1. Project Quality Assurance and Control	0	1	3	4	6	8	0	0	0
K2. Project Cost Control	0	1	4	7	10	13	0	0	0
K3. Project Schedule Control	0	1	4	8	11	14	0	0	0
K4. Risk Management	0	1	6	10	14	18	0	0	0
K5. Safety Procedures	0	1	3	5	7	9	0	0	0
							CATEGORY K TOTAL	0	0
L. PROJECT EXECUTION PLAN (Maximum Score = 60)									
L1. Project Organization	0	1	3	5	8	10	0	0	0
L2. Owner Approval Requirements	0	1	4	6	9	11	0	0	0
L3. Project Delivery Method	0	1	5	8	12	15	0	0	0
L4. Design/Construction Plan and Approach	0	1	4	8	11	15	0	0	0
L5. Substantial Completion Requirements	0	1	3	5	7	9	0	0	0
							CATEGORY L TOTAL	0	0
Section III Maximum Score = 158							**SECTION III TOTAL**	**0**	**0**

Definition Levels

0 = Not Applicable
1 = Complete Definition
2 = Minor Deficiencies
3 = Some Deficiencies
4 = Major Deficiencies
5 = Incomplete or Poor Definition

ANEXO B

Resumen de fórmulas para el método de Valor Ganado

Abreviatura	Nombre	Definición del Texto	Como se usa	Fórmula	Interpretación de Resultados
PV	Valor Planificado	El presupuesto autorizado que ha sido asignado al trabajo programado	El valor del trabajo planificado hasta un determinado momento, generalmente la fecha de corte o la de finalización del proyecto.		
EV	Valor Ganado	La medida del trabajo realizado, expresado en términos del presupuesto autorizado para dicho trabajo.	El valor planificado de todo el trabajo completado (ganado) hasta un determinado momento, generalmente la fecha de corte, sin referencia a los costos reales	EV = suma del valor planificado del trabajo realizado.	
AC	Costo Real	El costo incurrido por el trabajo llevado a cabo en una actividad durante un determinado periodo de tiempo.	El costo real de todo el trabajo realizado hasta un determinado momento, generalmente la fecha de corte		
BAC	Presupuesto hasta la Conclusión	La suma de todos los costos establecidos para el trabajo a realizar.	El valor de la totalidad del trabajo planificado, la línea base de costos del proyecto		
CV	Variación de	El monto del déficit o superávit presupuestario en un momento dado, expresado como la diferencia entre el valor ganado y el costo real	La diferencia entre el valor del trabajo realizado hasta un determinado momento, generalmente la fecha de corte, y los costos reales en ese mismo momento	CV = EV – AC	Positiva = Por debajo del costo planificado Neutra = Igual al costo planificado Negativa = Por encima del costo planificado
SV	Variación de Cronograma	La medida en que el proyecto está adelantado o retrasado en relación con la fecha de entrega planificada en un determinado momento, expresada como la diferencia entre el valor ganado y el valor planificado.	La diferencia entre el valor del trabajo realizado hasta un determinado momento, generalmente la fecha de corte, y el trabajo planificado que debería estar finalizado en ese mismo momento	SV = EV – PV	Positiva = Adelanto con respecto al cronograma Neutra = De acuerdo con el cronograma Negativa = Retraso con respecto al cronograma
VAC	Variación al	Proyección del monto del déficit o superávit presupuestario, expresado como la diferencia entre el presupuesto al concluir y la estimación al concluir.	La diferencia estimada en costo a la conclusión del proyecto.	VAC = BAC – EAC	Positiva = Por debajo del costo planificado Neutra = Igual al costo planificado Negativa = Por encima del costo planificado
CPI	Índice de Desempeño del Costo	Una medida de la eficiencia en costos de los recursos presupuestados expresada como la razón entre el valor ganado y el costo real.	Un CPI de 1,0 significa que el proyecto está exactamente en el presupuesto, que el trabajo realizado hasta el momento es exactamente igual al costo hasta la fecha. Otros valores muestran el porcentaje de los costos que han sobrepasado o que no han alcanzado la cantidad presupuestada para el trabajo realizado.	CPI = EV/AC	Mayor que 1,0 = Por debajo del costo planificado Costo Exactamente 1.0 = En el costo planificado Menor que 1.0 = Por encima del costo planificado
SPI	Índice de Desempeño del Cronograma	Una medida de la eficiencia del cronograma que se expresa como la razón entre el valor ganado y el valor planificado.	Un SPI de 1.0 significa que el proyecto se ajusta exactamente al cronograma, que el trabajo realizado hasta el momento coincide exactamente con el trabajo planificado hasta la fecha. Otros valores muestran el porcentaje de los costos que han sobrepasado o que no han alcanzado la cantidad presupuestada para el trabajo realizado.	SPI = EV/PV	Mayor que 1,0 = Adelanto con respecto al cronograma Exactamente 1.0 = Ajustado al cronograma Menor que 1.0 = Retraso con respecto al cronograma
EAC	Estimación a la Conclusión	El costo total previsto de completar todo el trabajo, expresado como la suma del costo real a la fecha y la estimación hasta la conclusión	Si se espera que el CPI sea el mismo para el resto del proyecto, se puede calcular EAC con la fórmula: Si el trabajo futuro se va a realizar según la tasa planificada, utilizar: Si el plan inicial ya no fuera viable, utilizar: Si tanto CPI como SPI tienen influencia sobre el trabajo restante, utilizar:	EAC = BAC/CPI EAC = AC + BAC – EV EAC = AC + ETC (nuevo estimado) EAC = AC + [(BAC – EV)/ (CPI x SPI)]	

Analisis del Valor Ganado					
Abreviatura	Nombre	Definición del Léxico	Cómo se usa	Fórmula	Interpretacion del Resultado
ETC	Estimación hasta la Conclusión	El costo previsto para terminar todo el trabajo restante del proyecto	Si se asume que el trabajo está avanzando de acuerdo con el plan, el costo para completar el trabajo autorizado restante se puede calcular mediante la utilización de Volver a estimar el trabajo restante de manera ascendente.	ETC = EAC – AC ETC = Volver a estimar	
TCPI	**Índice de Desempeño del Trabajo por Completar**	**Medida del desempeño del costo que se debe alcanzar con los recursos restantes a fin de cumplir con un objetivo de gestión especificado, expresada como la tasa entre el costo para culminar el trabajo pendiente y el presupuesto restante**	**La eficiencia que es preciso mantener para cumplir el plan** **La eficiencia que es preciso mantener para completar la EAC actual**	TCPI = (BAC – EV)/(BAC – AC) TCPI = (BAC – EV)/(EAC – AC)	Mayor que 1,0 = Más difícil de completar Exactamente 1,0 = Igual Menor que 1,0 = Más fácil de completar Mayor que 1,0 = Más difícil de completar Exactamente 1,0 = Igual Menor que 1,0 = Más fácil de completar