



UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO  
VICERRECTORADO ACADÉMICO  
DIRECCIÓN GENERAL DE LOS ESTUDIOS DE POSTGRADO  
ÁREA DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y DE GESTIÓN  
POSTGRADO EN GERENCIA DE PROYECTOS

TRABAJO ESPECIAL DE GRADO  
DISEÑO DE UNA METODOLOGÍA PARA OPTIMIZAR LA GESTIÓN DE  
COSTOS DE LOS PROYECTOS EJECUTADOS POR EL DEPARTAMENTO  
DE PROYECTOS DE VWS VENEZUELA C.A.

presentado por  
José Rangel Puentes  
para optar al título de  
Especialista en Gerencia de Proyectos

Asesor  
Rodríguez, Lucia

Caracas, Septiembre de 2009

## ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE GENERAL .....	ii
LISTADO DE FIGURAS .....	iv
LISTADO DE TABLAS .....	v
RESUMEN .....	vi
CAPITULO I. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN .....	1
1. Antecedentes de la Investigación.....	1
2. Planteamiento del Problema .....	3
3. Objetivos de la Investigación.....	9
4. Justificación.....	10
5. Metodología .....	11
6. Limitantes de la Investigación .....	14
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.....	15
1. El sistema de control y gestión de costos (MCCS).....	15
2. Importancia del control de costos.....	16
3. El Presupuesto del Proyecto .....	18
4. Herramienta para el Seguimiento y Control del Proyecto.....	18
5. Línea base de costos del proyecto.....	20
CAPÍTULO III. MARCO ORGANIZACIONAL .....	21
1. La Organización .....	21
CAPÍTULO IV. DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA EMPLEADA PARA LA GESTIÓN DE PROYECTOS .....	27
1. Iniciación .....	27
2. Planificación .....	28
3. Ejecución.....	30
4. Seguimiento y Control .....	32
5. Cierre .....	35

CAPÍTULO V. EVALUACIÓN DE LA METODOLOGÍA EMPLEADA PARA LA GESTIÓN DE PROYECTOS.....	37
1. Área de Tiempo.....	37
2. Área de Costos.....	40
CAPÍTULO VI. DISEÑO DE LA METODOLOGÍA A EMPLEAR PARA LA GESTIÓN DE COSTOS .....	48
1. Elaboración de la Línea Base de Costos .....	49
2. Reporte del Avance Físico del Proyecto .....	51
3. Actualización de la Hoja de Cálculo para el Control de Costos del Proyecto .....	52
4. Uso de la herramienta de seguimiento y control de costos para la toma de decisiones del proyecto y como activo de la organización (lecciones aprendidas) .....	56
5. Limitaciones de la Herramienta de Seguimiento y Control de Costos.....	56
CAPÍTULO VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	58
1. Conclusiones.....	58
2. Recomendaciones.....	59
BIBLIOGRAFÍA .....	61

## LISTADO DE FIGURAS

Figura 1. El arte de gerenciar un proyecto (Palacios, 2005).....	7
Figura 2. Fases del sistema de control y gestión de costos .....	16
Figura 3. Análisis de Reducción de Costos .....	18
Figura 4. Divisiones de Veolia Environnement .....	24
Figura 5. Organigrama de VWS Venezuela, C.A.....	25
Figura 6. Interacción del Gerente del Proyecto .....	30
Figura 7. Comportamiento de las Desviaciones en el Cumplimiento de los Hitos Durante la Gestión de los Proyectos en VWS Venezuela ...	40
Figura 8. Comportamiento de las Desviaciones en el Cumplimiento de los Hitos Durante la Gestión de los Proyectos en VWS Venezuela ...	43
Figura 9. Arquitectura de la hoja de cálculo para el Control de los Costos .	49
Figura 10. Diagrama de Flujo de la línea base de costos.....	50
Figura 11. Diagrama de Flujo del reporte de avance físico del proyecto.....	52
Figura 12. Diagrama de Flujo del reporte de Costos del Proyecto .....	54

## LISTADO DE TABLAS

Tabla 1.	Operacionalización de la Variable de Investigación .....	13
Tabla 2.	Evaluación de la Gestión de Proyectos a Nivel de Tiempo del Proyecto N° 01 .....	37
Tabla 3.	Evaluación de la Gestión de Proyectos a Nivel de Tiempo del Proyecto N° 02 .....	38
Tabla 4.	Evaluación de la Gestión de Proyectos a Nivel de Tiempo del Proyecto N° 03 .....	38
Tabla 5.	Evaluación de la Gestión de Proyectos a Nivel de Tiempo del Proyecto N° 04 .....	39
Tabla 6.	Evaluación de la Gestión de Proyectos a Nivel de Costos del Proyecto N° 01 .....	41
Tabla 7.	Evaluación de la Gestión de Proyectos a Nivel de Costos del Proyecto N° 02 .....	41
Tabla 8.	Evaluación de la Gestión de Proyectos a Nivel de Costos del Proyecto N° 03 .....	41
Tabla 9.	Evaluación de la Gestión de Proyectos a Nivel de Costos del Proyecto N° 04 .....	42
Tabla 10.	Suma de las Desviaciones para Cada Grupo por Proyecto Ejecutado .....	44

**UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO**  
**DIRECCIÓN GENERAL DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**  
**ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE PROYECTOS**

**Diseño de una metodología para optimizar la gestión de costos de los  
proyectos ejecutados por el departamento de proyectos de VWS  
Venezuela C.A.**

Autor: Ing. José Rangel Puentes

Tutor: Ing. Lucia Rodríguez

## **RESUMEN**

**VWS Venezuela C.A.**, unidad de negocios local de la empresa transnacional de origen francés **Veolia Water Solutions & Technologies (VWS)**, la cual tiene como enfoque de negocios el cubrir principalmente el área de soluciones dentro del mercado industrial venezolano, estableció a finales del año 2005 un Departamento de Proyectos para la gestión de los proyectos ejecutados por la empresa.

Actualmente, este departamento carece de herramientas estandarizadas para la gestión de los proyectos, por lo que la gestión de cada proyecto se realiza en base a la experticia del coordinador asignado.

A fin de mejorar los procesos dentro de este departamento, el presente trabajo tenía como objetivo el diseño de una metodología para la gestión de los proyectos ejecutados por el Departamento de Proyectos, y específicamente a nivel de costos.

El resultado de esta investigación es una propuesta de metodología para el control de los costos de los proyectos, la cual se complementa con una herramienta elaborada en Microsoft Office Excel®, específicamente para este trabajo de investigación, la cual permite elaborar los reportes de costos del proyecto, incluyendo la curva S de costos planificada (elaborada a partir del presupuesto preparado por el departamento comercial), y las curvas S de desembolso del proyecto. Así mismo, presenta varios indicadores para analizar el comportamiento de los costos reales con respecto a los planificados, tanto para las cuatro grandes áreas de costos de los proyectos establecidos por la empresa a nivel corporativo (personal, compras, costos en sitio y otros costos) y para cada uno de los ítems individuales que conforman los costos del proyecto.

**Palabras Clave:** Gestión de costos, metodología, reportes, curva S, indicadores.

# **CAPITULO I**

## **EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

### **1. Antecedentes de la Investigación**

Como base para este trabajo especial de grado, se revisaron los trabajos de investigación efectuados por las Ingeniero Carmelina Cadenas (2005) y Gladys Paolini (2005) en el área de gestión de proyectos, específicamente en la gestión de costos, estrategias para la evaluación de la gestión de una empresa y aplicación del método de valor ganado para su optimización.

Cadenas (2005) propone en su trabajo titulado "Diseño de una metodología para gestión de costos en proyectos de inversión de CVG Carbones del Orinoco, C.A.", una metodología para la gestión de costos de los proyectos de inversión, a ser implementada posteriormente como guía de procedimientos a las unidades involucradas en la gerencia de proyectos de la empresa.

Para cumplir con el objetivo planteado, la autora realizó una investigación proyectiva, modelo proyecto factible, en dos fases: una primera fase de auditoría de proyectos ejecutados por la empresa, la cual le permitió realizar un estudio comparativo de estos procedimientos con respecto a los procedimientos planteados en varios estándares internacionales como lo son la Guía del Project Management Institute (PMI), la Association for the Advancement of Cost Engineering (AACE) y el Colegio de Ingenieros de Venezuela (CIV) y una vez obtenidos los resultados, una segunda fase de diseño de una metodología basada en las recomendaciones de los estándares internacionales y que a su vez estuviera alineada con la cultura organizacional de la empresa.

Entre las conclusiones más destacadas de su investigación se encuentran las siguientes:

- a) Un porcentaje de proyectos mayor al 50% finaliza con sobrecostos.
- b) Sólo se realiza el control contable de costos de los proyectos de inversión y no se realizan control de costos a través de índices de rendimientos del proyecto.
- c) La gestión de costos se realiza de manera empírica.
- d) No se utilizan estándares internacionales en la gestión de costos.
- e) Muchos actores desconocen la contabilidad de costos del proyecto, lo cual dificulta la gestión de costos.

Por su parte, Paolini (2005) en su trabajo titulado “Aplicación del Método del Valor Ganado para el Mejoramiento del Proceso de Medición del Rendimiento de los Proyectos de una empresa Consultora Ambiental” propone un procedimiento para evaluar la gestión del proceso de medición del rendimiento de los proyectos ejecutados en la empresa, mediante el análisis de las desviaciones del proceso ejecutado actualmente por la empresa con respecto a los factores claves necesarios para ejecutar este proceso en base a el “deber ser” del estándar PMI. A partir de la evaluación cualitativa y cuantitativa del proceso, la autora propone una metodología basada en el método del valor ganado para optimizar este proceso y finalmente realiza un estudio de factibilidad económica de la implantación de la misma dentro de la empresa.

Una de los resultados a destacar de este trabajo es la identificación de los factores claves que más contribuyen al proceso de medición del rendimiento de los proyectos de la empresa, los cuales se listan a continuación:

- a) Estructura desagregada del trabajo (EDT)
- b) Cronograma del proyecto.
- c) Plan de referencia de costos.
- d) Plan de gestión de la calidad.

- e) Plan de respuesta a riesgos.
- f) Estructura organizativa del trabajo (EOT) o matriz de asignación de responsabilidades.
- g) Plan de gestión de las comunicaciones.
- h) Otros registros del proyecto.
- i) Método, técnica o herramienta para medir el rendimiento.
- j) Plan de cuentas de la organización adecuado al control de proyectos.
- k) Informes de rendimiento y resultados del trabajo.
- l) Pedidos de cambio.
- m) Acciones correctivas.
- n) Lecciones aprendidas.

Finalmente, la autora recomienda la implantación de la metodología a través de la subcontratación de un profesional externo a la empresa, bajo la estrategia Outsourcing, por algunas horas hombre por mes, para que asista a la Vicepresidencia Operativa de Producción (VPOP) de la empresa.

## **2. Planteamiento del Problema**

VWS Venezuela C.A. (anteriormente Veolia Water Systems de Venezuela C.A.) es una unidad de negocios local de la empresa Veolia Water Solutions & Technologies (VWS). A nivel mundial las actividades de la empresa cubren los dos mercados que comprenden la mayoría de la demanda de agua: el mercado municipal y el mercado industrial. Para cada uno de estos mercados la empresa puede cubrir las áreas de diseño y construcción (Design & Build) y soluciones tecnológicas (Solutions). Esta última área comprende las actividades de ingeniería, soluciones pre-industrializadas, equipos estándar y servicios asociados (mantenimiento, servicio post-venta, etc.). Como unidad de negocios local, la actividad de VWS Venezuela C.A. se encuentra enfocada a cubrir principalmente el área de soluciones dentro del mercado

industrial. Cuando ha sido requerido, la empresa ha realizado actividades de soluciones en el mercado municipal. Las actividades de diseño y construcción no son cubiertas por la oficina local.

Dentro de las gestiones comerciales y los clientes que abarca la empresa, la mayoría de los proyectos, a partir de la obtención de contratos para el suministro de soluciones tecnológicas para el tratamiento de agua, son en actividades correspondientes al sector petrolero (exploración, extracción, producción, refinación, etc.).

Hasta finales del año 2005, la ejecución de estos proyectos estuvo a cargo de empresas subcontratistas, empresas o consultores externos especialistas en el área de la gerencia de proyectos, mediante el formato de *Outsourcing*. Por razones estratégicas, la empresa decide asumir directamente la supervisión directa de los proyectos y subcontratar únicamente los recursos especializados (fabricación metalmecánica de equipos, trabajos eléctricos, pintura de equipos, entre otros) que sean requeridos de acuerdo al alcance de cada proyecto.

A raíz de este cambio, se estableció un departamento de proyectos, responsable de la coordinación de los proyectos que se generen en la unidad de negocios desde su concepción (preparación de ofertas) hasta su cierre (entrega, instalación y puesta en marcha de plantas de tratamientos). Este departamento se inició a finales del año 2005 con un solo ingeniero de proyectos. Posteriormente y progresivamente se fue conformando el equipo que hasta los momentos existe: dos (02) ingenieros; un (01) ingeniero de proyectos pero con mayor experiencia en el área de ingeniería y procesos de tratamiento de agua, y un (01) ingeniero de campo cuya función principal es la de servir de inspector en sitio para la supervisión de los trabajos metalmecánicos y ensamblaje de equipos.

A nivel global la empresa cuenta con herramientas para la gestión de proyectos en el área de soluciones (*solutions*). Sin embargo, éstas no han sido implementadas localmente debido en gran parte a que su aplicación está dirigida a proyectos de mayor tamaño y complejidad (por ejemplo, proyectos que involucran obras civiles, contratación directa de personal obrero, etc.) que los proyectos que ejecuta la unidad de negocios.

Como ya se indicó anteriormente, el Departamento de Proyectos tiene bajo su responsabilidad el seguimiento y control de los proyectos, desde la obtención de la buena pro del contrato, hasta la entrega de los bienes al cliente y posteriormente supervisa la instalación y puesta en marcha de las plantas suministradas. Cada proyecto es supervisado por un coordinador de proyectos, quien a la vez puede estar encargado de la supervisión de uno o más proyectos según sea requerido.

Para lograr su cometido, el personal del departamento se apoya en diversos procedimientos y herramientas diseñados y establecidos por el mismo personal que labora en la empresa mediante su experticia en el área de gerencia de proyectos, para el seguimiento y control de los proyectos, como lo son por ejemplo hojas de cálculo en Microsoft Excel® para el registro de la procura de los proyectos.

Estos esfuerzos que surgen de la necesidad, en un momento dado, de organizar información relevante del proyecto para su fácil comprensión, no se han establecido como una solución estandarizada para la ejecución de los procedimientos de gestión de los proyectos dentro del departamento. Entre algunas de las limitaciones que se observan en el Departamento de Proyectos y en las herramientas que actualmente se emplean para la gestión de proyectos se encuentran las siguientes:

1. Las herramientas elaboradas presentan un alcance limitado, ya que generalmente persiguen resolver una situación temporal y no persiguen un objetivo a largo plazo en la gestión del proyecto.
2. Estas herramientas son difíciles de implementar y utilizar por personal diferente al que las diseñó.
3. Por su naturaleza empírica y no estandarizada, estas soluciones no son empleadas directamente por los demás departamentos de la empresa que participan en el proyecto.
4. Asimismo, no permiten el fácil acceso a la información relevante del estatus del proyecto para soportar la toma de decisiones.
5. Son herramientas que no registran las condiciones del proyecto a lo largo del tiempo. Generalmente son hojas de cálculo creadas o modificadas en diferentes puntos de avance del proyecto sin una periodicidad constante, lo cual dificulta el realizar un estudio de evolución del proyecto a lo largo del tiempo. Esta condición dificulta el poder realizar acciones de control y proyecciones para la toma de decisiones en un proyecto. El no poder saber claramente de donde viene el proyecto o hacia donde se dirige, dificulta la toma de decisiones para corregir cualquier derivación.
6. Una vez culminado un proyecto, es muy difícil obtener las lecciones aprendidas durante la gestión del mismo a partir de estas herramientas.
7. Las herramientas elaboradas presentan un alcance limitado, ya que generalmente persiguen resolver una situación temporal y no persiguen un objetivo a largo plazo en la gestión del proyecto.

De acuerdo a las mejores prácticas identificadas por el PMI en su Guía del PMBOK (2004), estas limitaciones afectan directamente los procesos en diversas áreas del conocimiento de la Dirección de Proyectos tales como la gestión de comunicaciones, la gestión de los riesgos, la gestión del tiempo y la gestión de los costos. Hasta la fecha, la empresa ha podido honrar sus

obligaciones contractuales, entregando a sus clientes los bienes acordados. Sin embargo, este hecho por sí solo no representa que los mismos hayan sido exitosos de acuerdo a los criterios establecidos por el área de Gerencia de Proyectos. Basta citar a Palacios (2005) quien sugiere que un proyecto será exitoso solamente si se logran balancear los recursos disponibles (finitos) entre las tres demandas que exige un proyecto y que por naturaleza son competitivas entre sí: Tiempo Ideal, Costo Adecuado y Calidad Integral. Éstas a su vez están circunscritas dentro de la satisfacción de todos los clientes. Lo indicado anteriormente se puede representar de forma gráfica como se muestra a continuación en la figura N° 01:



**Figura 1. El arte de gerenciar un proyecto (Palacios, 2005)**

**Fuente: Luís Enrique Palacios "Gerencia de Proyectos: Un Enfoque Latino" (2005)**

Como se indicó anteriormente, los procesos de gestión de estos recursos por parte del Departamento de Proyectos de la Empresa se han realizado de forma empírica y en base a la experticia de los miembros del departamento. Así se puede señalar que la gestión de calidad se basa únicamente en el cumplimiento de los estándares obligatorios que rigen en el área petrolera, entre los que se encuentran las normas del American Petroleum Institute o las normas de Petróleos de Venezuela, lo cual es una obligación contractual por la naturaleza del mercado. Sin embargo, para la gestión de los otros dos recursos, el tiempo y el costo, no existe dentro del departamento una

metodología basada en estándares o mejores prácticas para estas áreas del conocimiento. De esta forma se observa que de todos los proyectos analizados, solamente un proyecto fue entregado dentro del tiempo establecido y no se encuentra ninguna documentación que sirva como soporte para explicar las razones que ocasionaron el retraso de los demás proyectos. Con respecto a los costos, se observa que a pesar de que ninguno de los proyectos arrojó pérdidas a nivel económico, existen muchas carencias en la gestión de los costos que no permiten a la empresa tener una visión clara del estatus actual en cada paso del proyecto, lo cual dificulta el correcto control del mismo. Este trabajo de investigación únicamente se enfocará en buscar una posible solución para intentar minimizar las deficiencias en el área de gestión de costos y poder de esta forma optimizar este proceso de control.

Debido a que la mayoría de los contratos se obtienen mediante la participación en concursos abiertos realizados por las empresas contratantes (PDVSA Gas Anaco, Petrozuata, Petroquiriquire, entre otros), el “recurso” costo surge a partir de la propuesta económica entregada al ente contratante para su evaluación, el cual se estima a partir de una serie de premisas acordadas previamente entre las partes, y corresponde a un precio fijo para cumplir un alcance de suministro delimitado. Este precio comprende en grandes rasgos, los costos a efectuar por la empresa para la fabricación de los bienes a proveer, la ganancia a obtener por la ejecución del proyecto y un monto de contingencia para imprevistos. Los márgenes de ganancia de las unidades de negocios son reportados y aprobados por la gerencia de la empresa en sus oficinas corporativas en Brasil y los mismos deben mantenerse a lo largo del proyecto, y sus variaciones deben ser reportadas y justificadas al momento de ocurrir. Esta condición, obliga al Departamento de Proyectos a mantener un seguimiento continuo de los proyectos para de esta

forma poder corregir cualquier desviación sobre los costos que afecten los márgenes de ganancia establecidos para cada proyecto y cumplir con las metas establecidas desde la gerencia general.

Ante la necesidad y la falta de procedimientos estandarizados se plantean las siguientes interrogantes: ¿Es posible implementar una metodología que permita estandarizar los procedimientos efectuados por el Departamento de Proyectos para mejorar la gestión de costos de los proyectos?. De ser así, ¿Qué elementos deben ser tomados en cuenta para el diseño de dicha metodología? y como resultado de este análisis ¿Cuáles serían los procedimientos que se pueden establecer en el Departamento de Proyectos de VWS Venezuela para optimizar la gestión de costos de los proyectos a ejecutar?. De lo anterior se plantean los siguientes objetivos para el desarrollo del Trabajo Especial de Grado:

### **3. Objetivos de la Investigación**

#### **3.1. Objetivo General**

1. Diseñar una metodología para la gestión de costos de los proyectos manejados por el Departamento de Proyectos de VWS Venezuela.

#### **3.2. Objetivos Específicos**

1. Describir la metodología empleada actualmente por el Departamento de Proyectos para la gestión de los proyectos ejecutados, enfocándose principalmente en el proceso de control de costos.
2. Evaluar esta metodología en base a los resultados obtenidos en la gestión de algunos proyectos de gran magnitud en VWS, específicamente con respecto a las áreas del tiempo y costos.

3. Proponer una nueva metodología que optimice la gestión de los proyectos, específicamente a nivel de los costos, por parte del Departamento de Proyectos de VWS Venezuela C.A.

#### **4. Justificación**

Como integrante del Departamento de Proyectos de VWS Venezuela C.A. y estudiante de la Especialización en Gerencia de Proyectos, este trabajo representa una oportunidad de desarrollo profesional dentro de mi área de desempeño, ya que va a permitir la aplicación de las lecciones aprendidas a lo largo de los estudios realizados, logrando así llevar a la práctica lo aprendido en las aulas.

Desde el punto de vista estratégico de la empresa, el diseño de una metodología para la gestión de los costos de los proyectos servirá como base para la elaboración de herramientas especializadas para la gestión de costos de los proyectos, lo cual facilitará entre otras cosas:

- Optimizar el tiempo de respuesta en la toma de decisiones con respecto al uso de los recursos en los proyectos.
- Mejorar los estimados de costos para futuros proyectos (ofertas técnico-económicas).
- Optimizar el tiempo de preparación de reportes de avance de los proyectos en ejecución.
- Mantener un registro continuo y estándar para cada proyecto en ejecución por el Departamento de Proyectos.
- Comparar la ejecución de los proyectos a fin de optimizar la planificación y ejecución de los mismos.

Adicionalmente, al optimizar el seguimiento y control de los costos a nivel empresarial, la creación de una metodología y procedimientos para la gestión

de los costos facilitará la incorporación de nuevo personal al Departamento de Proyectos y mejorará las comunicaciones entre los diversos departamentos que participan en los proyectos.

Por último, la ejecución de este proyecto en una empresa venezolana, incrementa el número de empresas en el país que implementan mejoras en sus procedimientos de coordinación de proyectos mediante la aplicación de las mejores prácticas para la Gerencia de Proyectos que propone el PMI a través de la guía del PMBOK®. Creando de esta forma nuevas referencias para la implementación de la Gerencia de Proyectos en el país.

## **5. Metodología**

### **5.1. Tipo y Diseño de la Investigación**

Siguiendo las definiciones propuestas por Yáber y Valarino (2003), el proyecto de investigación propuesto corresponde a una investigación aplicada donde se busca resolver un problema dentro de una empresa y no se persigue la generación de nuevos conocimientos. Dentro de la rama de la investigación aplicada este trabajo se enmarca dentro del tipo investigación y desarrollo ya que el mismo persigue el estudiar las necesidades del ambiente, en este caso el Departamento de Proyectos de VWS Venezuela C.A. a fin de luego desarrollar un bien o servicio que pueda aplicarse dentro de la empresa. Sin embargo, debido a restricciones en el tiempo permitido de ejecución para el desarrollo de este trabajo especial de grado, el alcance del proyecto se limitará únicamente al diseño de una metodología.

Como metodología para la resolución del problema planteado en este proyecto se utilizará una estrategia de investigación mixta, ya que se considera una parte de investigación documental así como una parte de investigación de campo. Adaptado para el proyecto a evaluar se tiene:

**Investigación Documental:** se llevará a cabo una revisión bibliográfica de todos los aspectos relevantes que deben considerarse para la gestión de costos del proyecto, utilizando como guía principal las buenas prácticas indicadas por el PMI en la Guía del PMBOK. A través de esta revisión, se busca crear un patrón de comparación conformado por las mejores prácticas para la gestión de costos a fin de poderlo comparar con los procedimientos llevados a cabo actualmente en el Departamento de Proyectos.

De igual forma, se realizará una revisión de las herramientas de gestión de costos que existen dentro de la corporación (VWS) y que puedan servir como apoyo para el desarrollo de esta investigación.

**Investigación de Campo:** en esta etapa de la investigación, se procederá a la recolección de datos mediante dos herramientas, entrevista con el personal de la empresa que conforman el Departamento de Proyectos y una encuesta a ser aplicada al personal que labora en las áreas que están involucradas, durante la ejecución de un proyecto, a nivel de la gestión de costos (Gerencia General, Administración y Finanzas y Departamento de Proyectos) a fin de evaluar el procedimiento actual de gestión de costos en la empresa.

## **5.2. Población y Muestra**

Esta investigación resulta relevante para el grupo de trabajo que labora en el Departamento de Proyectos de VWS Venezuela, C.A., así como también la Gerencia General y Gerencia de Administración y Finanzas, ya que la misma va a facilitar la transferencia y comprensión de información relativa a los proyectos en ejecución entre los diferentes departamentos.

Para llevar a cabo la descripción y análisis de las metodologías empleadas para la gestión de proyectos, se van a tomar como muestra al menos cuatro proyectos ejecutados por el Departamento de Proyectos que hayan sido

completados, y dicha muestra comprende: la entrega de los equipos, su instalación y puesta en marcha, o que hayan sido entregado los equipos y únicamente se esté a la espera de la instalación y puesta en marcha.

### 5.3. Operacionalización de la Variable de Investigación

A fin de alcanzar los objetivos establecidos en este proyecto de investigación, se requiere definir las variables que serán analizadas. La Tabla N° 1 muestra la operacionalización de las variables de la investigación.

**Tabla 1. Operacionalización de la Variable de Investigación**

<b>Variable</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Indicadores</b>
Metodología para la gestión de Costos de Proyectos de VWS Venezuela C.A.	Planificación de los costos	Alcance del proyecto Presupuesto base del proyecto
	Ejecución y seguimiento del proyecto	Avance físico del proyecto Costos del proyecto Desviaciones del proyecto Cambios de alcance

Fuente: El autor

### 5.4. Fases de la investigación

Basándose en los objetivos específicos del proyecto se establecieron cuatro fases principales dentro de la etapa de ejecución del proyecto de investigación las cuales se listan a continuación:

1. Auditoría de los procedimientos actualmente llevados a cabo por el departamento de proyectos para la gestión de proyectos.
2. Evaluación de los resultados de los proyectos ejecutados por el Departamento de Proyectos de la empresa.
3. Revisión de buenas prácticas y estándares empleados para la gestión de costos en los proyectos.
4. Diseño de una metodología basada en las buenas prácticas de la gestión de costos de los proyectos, que sirva como una guía de procedimientos

para optimizar la gestión de costos de los proyectos ejecutados en la empresa.

## **5.5. Técnicas e Instrumentos para la Recolección, Procesamiento y Análisis de datos**

A continuación se listan las técnicas e instrumentos a ser empleados para la Recolección, Procesamiento y Análisis de datos:

**Técnicas de investigación documental:** Consiste en la revisión y análisis de fuentes documentales, archivos y documentos disponibles tanto en la empresa como fuera de ella con el fin de determinar los aspectos relevantes que deben considerarse para la gestión de costos de un proyecto.

**Entrevistas:** se refiere a la realización de entrevistas a aquellos empleados dentro de la organización quienes participan de forma indirecta en la ejecución de los proyectos, pero tienen participación directa en el área financiera de la empresa.

Se contará con aplicaciones especializadas (procesador de palabras, hojas de cálculo, etc.) para la transcripción, procesamiento de la información obtenida durante la investigación y su posterior análisis.

## **6. Limitantes de la Investigación**

La única limitación en este trabajo se refiere a la privacidad de los proyectos ejecutados. Por esta razón y debido a políticas de la empresa, no se mencionarán los nombres específicos de los proyectos ejecutados, identificándose los mismos de forma numérica (Proyecto N° 1, Proyecto N° 2, etc.).

## **CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO**

Según Kerzner, el control de los costos tiene la misma importancia para todas las empresas, sin importar el tamaño de las mismas. Para empresas pequeñas debería existir un control más estricto de los costos ya que la falla de un proyecto puede colocar a la empresa en riesgo.

### **1. El sistema de control y gestión de costos (MCCS)**

Mucha gente posee un entendimiento deficiente de lo que representa el control de costos. Control de costos no significa únicamente el monitoreo constante y registro periódico de la información obtenida, también representa el análisis de la data a fin de tomar las acciones correctivas antes de que sea demasiado tarde. Este control debería ser realizado por el personal que incurre en costos y no únicamente por la oficina de proyectos.

El control de los costos representa una buena gerencia del costo, lo cual comprende entre otros puntos:

- La estimación de costos.
- La Contabilidad de costes.
- El Flujo de caja del proyecto.
- El Flujo de caja de la empresa.
- El Costo de la mano de obra directa.
- Otros costos, tales como incentivos, penalizaciones y repartición de beneficios entre los asociados.

El control de los costos es un subsistema del sistema de control y gestión de costos (MCCS por sus siglas en inglés) más que un sistema per se. En la figura N° 04 se presenta el MCCS como un proceso conformado por dos ciclos: el ciclo de planificación y el ciclo operativo. El ciclo operativo es lo que

según Kerzner se conoce comúnmente como el sistema de control de costos. Según el autor, ambos ciclos dependen del otro para aumentar las posibilidades de éxito de un proyecto, sin embargo, en esta sección se estudiará el ciclo Operativo, también denominado “Costo y Control”.



**Figura 2. Fases del sistema de control y gestión de costos**

**Fuente: Kerzner, Harold. “Project Management: A Systems Approach to Planning, Scheduling, and Controlling” (2006)**

## 2. Importancia del control de costos.

Para la gestión efectiva durante el ciclo operativo se requiere el diseño, desarrollo e implementación de un sistema de costo y control bien organizado, de manera que se pueda obtener una retroalimentación inmediata, que se puedan comparar data actualizada del uso de los recursos con respecto a los objetivos establecidos durante el ciclo de planificación. De acuerdo a Russell D. Archibald, citado por Harold Kerzner (2006), los requerimientos para un sistema de control efectivo deberían incluir:

1. La planificación a fondo del trabajo a ser ejecutado para completar el proyecto.
2. Una buena estimación del tiempo, mano de obra y costos.
3. Una comunicación clara del alcance de las tareas requeridas.
4. Un presupuesto disciplinado y autorización de gastos.
5. Contabilidad oportuna del avance físico y los costos de gastos.
6. Reestimación periódica del tiempo y costo para completar el trabajo faltante.

7. Comparación periódica del progreso actual y los gastos contra planificaciones y presupuestos, ambos al momento de la comparación y al completar el proyecto.

El primer propósito del control consiste de un proceso de verificación mediante la comparación del rendimiento actual a la fecha con los planes predeterminados y estándares establecidos en la fase de planificación.

El segundo propósito del control es la toma de decisiones. Según Kerzner, para la toma de decisiones oportunas y efectivas la gerencia requiere de tres reportes fundamentales:

1. El plan del proyecto, el calendario y el presupuesto estimado.
2. Una comparación detallada entre los recursos utilizados a la fecha y aquellos predeterminados. Esto debe incluir un estimado del trabajo restante y su impacto en la culminación de las actividades.
3. Una proyección de los recursos a ser empleados hasta la culminación del proyecto.

Estos reportes, proveen tres resultados importantes:

1. Retroalimentación a la gerencia, los planificadores y los ejecutores.
2. Identificación de cualquier desviación mayor con respecto al plan de trabajo, cronograma o presupuesto.
3. La oportunidad de iniciar la planificación de contingencia lo suficientemente temprano para que los requerimientos costo, rendimiento y tiempo puedan ser sometidos a acciones correctivas sin la pérdida de recursos.

Debido a la naturaleza de los proyectos, las reducciones de costos están más disponibles durante las etapas tempranas de éstos, y se van reduciendo

a medida que se avanza a lo largo de ellos. Este comportamiento se representa gráficamente en la figura N° 3.



Figura 3. Análisis de Reducción de Costos

Fuente: Kerzner, Harold. "Project Management: A Systems Approach to Planning, Scheduling, and Controlling". (2006)

### 3. El Presupuesto del Proyecto

Este corresponde al resultado del ciclo de planificación del MCCS, debe ser razonable, alcanzable y estar basado en costos negociados contractualmente y la declaración explícita del trabajo.

### 4. Herramienta para el Seguimiento y Control del Proyecto

La herramienta a emplear para el seguimiento y control de los costos de un proyecto tiene como objetivo el dar respuesta a la mayoría de las siguientes interrogantes sobre la gestión de los costos:

- ¿Cuál es el estatus verdadero del proyecto?
- ¿Cuáles son los problemas?
- ¿Qué puede hacerse para solucionar el problema?
- ¿Cuál es el impacto de cada problema?
- ¿Cuáles son los riesgos presentes y futuros?

Los índices que se obtengan a partir de esta herramienta deben servir como insumo para el análisis de los resultados del proyecto, los cuales se deben realizar de forma periódica. Este análisis provee un sistema de advertencia temprana y permite a los gerentes tomar las acciones correctivas necesarias. Durante este análisis es importante que el grupo de trabajo se formule las siguientes interrogantes relativas al proyecto:

- ¿Cuál es el problema que ocasiona la variación?
- ¿Cuál es el impacto en tiempo, costo y rendimiento?
- De existir, ¿Cuál es el impacto en otros esfuerzos?
- ¿Cuál acción correctiva se planea realizar o ya se encuentra en ejecución?
- ¿Cuáles son los resultados esperados de la acción correctiva?

Según las recomendaciones presentadas por el PMI en su Guía del PMBOK (2004), el control de costos de un proyecto persigue los siguientes objetivos:

- a) Influir sobre los factores que producen cambios en la línea base de coste.
- b) Asegurarse de que los cambios solicitados sean acordados.
- c) Gestionar los cambios reales cuando y a medida que se produzcan.
- d) Asegurar que los posibles sobrecostos no excedan la financiación autorizada periódica y total para el proyecto.
- e) Realizar el seguimiento del rendimiento del coste para detectar y entender las variaciones con respecto a la línea base de coste.
- f) Registrar todos los cambios pertinentes con precisión en la línea base de coste.
- g) Evitar que se incluyan cambios incorrectos, inadecuados o no aprobados en el coste o en el uso de recursos informados.
- h) Informar los cambios aprobados a los interesados pertinentes.

- i) Actuar para mantener los sobrecostos esperados dentro de límites aceptables.

Como se indicó en los objetivos del proyecto, uno de los resultados de este trabajo de investigación, es la presentación de forma esquemática de una metodología recomendada para el seguimiento y control de los costos de los proyectos ejecutados en VWS Venezuela, basada ésta en las buenas prácticas para la gestión de proyectos sugeridas por el PMI en su Guía del PMBOK (2004). Esta metodología, viene respaldada por la presentación de una hoja de cálculo base elaborada en Microsoft Excel® y diseñada en este trabajo de investigación para su implementación dentro de la empresa.

### **5. Línea base de costos del proyecto**

Una vez el proyecto ha iniciado se debe establecer la curva de costos del proyecto contra la cual se va a comparar la ejecución del proyecto y determinar las variaciones. Ésta debe permanecer invariable, salvo motivos extraordinarios ya que es el punto de comparación sobre el cual se mide el avance del proyecto.

## **CAPÍTULO III MARCO ORGANIZACIONAL**

### **1. La Organización**

Veolia Environnement es una empresa multinacional francesa fundada en el año 1583, con sede en más de 60 países, y está conformada por cuatro unidades estratégicas de negocios: Veolia Water, Veolia Environmental Services, Veolia Energy Services y Veolia Transport, según se indica en la figura N° 02, y cuyas áreas de negocios son respectivamente: el tratamiento y servicio de distribución de agua a nivel residencial, municipal e industrial, la recolección y tratamiento de desechos sólidos, el servicio de sistemas para la generación de energía eléctrica y la operación de transporte público y privado en Europa.

VWS Venezuela, C.A. es una unidad de negocios local de Veolia Water Systems (VWS) la cual a su vez es una subdivisión de Veolia Water, ésta última está enfocada al suministro, operación y mantenimiento de equipos y sistemas para el manejo y tratamiento de aguas y efluentes para el sector industrial, municipal y urbano. Dentro de este enfoque VWS es la rama tecnológica de Veolia Water. VWS Venezuela C.A. opera desde el año 1995 en Venezuela y actualmente cuenta con una sede principal en la ciudad de Caracas, una oficina adicional en la ciudad de Anaco, y actualmente maneja una nómina de trece (13) personas (doce (12) empleados en las oficinas en Caracas y un (01) empleado en Anaco).

#### **1.1. Visión y Valores:**

##### **Visión:**

Ser reconocidos como la Compañía líder en Tratamientos de Agua a nivel internacional, formada por entidades locales con alto rendimiento y

cohesionadas que son capaces de desarrollar y proveer las soluciones más adecuadas para nuestros clientes.

## **Valores:**

### Enfoque al cliente

El enfoque de cada empleado tiene que estar orientado hacia el cliente.

- Mantener al cliente como el centro de nuestras preocupaciones.
- Comunicarnos con los clientes de manera honesta y abierta.
- Crear los canales que faciliten la continua comunicación con los clientes.

### Desempeño

Nuestros resultados se miden a través de la satisfacción de nuestros clientes y accionistas.

- Definir objetivos claros, medibles y realistas, esforzándonos en superarlos.
- Aprovechar al máximo las habilidades de nuestros empleados.
- Comunicar, regularmente, los resultados y logros a todos los niveles de nuestra organización.

### Excelencia técnica e innovación

Nos diferenciamos proponiendo las soluciones técnicas más apropiadas. La innovación es el mejor camino para mantener nuestro liderazgo.

- Asegurarnos que proponemos la mejor tecnología para cada proyecto.
- Valorar y recompensar la creatividad.
- Analizar, permanentemente, las evoluciones del mercado y las necesidades de los clientes.

- Animar a nuestros empleados para que propongan mejoras en nuestras tecnologías o procedimientos.

### Responsabilidad

Nuestros empleados actúan de manera responsable y comprometida.

- Los jefes de departamento y los empleados deben definir responsabilidades y objetivos claros en la entrevista anual de evaluación del desempeño.
- Liderar con el ejemplo es el mejor camino para desarrollar el sentido de la responsabilidad de nuestro personal.
- Mantener como base de nuestras acciones diarias nuestros valores y principios.

### Transparencia

La información se comparte de manera voluntaria en una atmósfera de honestidad y franqueza.

- Facilitar la información necesaria de forma regular.
- Asegurarse de que la información llega a las personas que deben llegar.
- Compartir y capitalizar la experiencia.

### Reconocimiento personal

Respetamos, reconocemos y desarrollamos a nuestros empleados.

- Comunicarnos con nuestros empleados.
- Evaluar los esfuerzos de nuestros empleados y reconocer sus éxitos.
- Destinar recursos para ofrecer a nuestros empleados la posibilidad de desarrollarse profesionalmente.

### Cohesión desde la diversidad

Utilizamos nuestras diferencias para fortalecernos.

- Contribuir a la promoción de Veolia Environnement y crear sinergias dentro de Veolia Water.
- Formar un grupo de talentos y recursos.
- Fomentar la movilidad laboral entre las diferentes Unidades de Negocio.
- Comprometerse a desarrollar actitud de colaboración.

## 1.2. Fuerza Laboral:

Veolia Water cuenta con personal y oficinas alrededor de todo el mundo. El total contabilizado en el último reporte suministrado por el Departamento de Veolia Environnement sumó la cantidad aproximada de 54.800 empleados únicamente en la división de Veolia Water a la cual pertenece VWS Venezuela C.A.



**Figura 4. Divisiones de Veolia Environnement**

**Fuente: El autor**

El organigrama de la unidad de negocios local está conformado según se indica en la figura N° 5 a continuación.

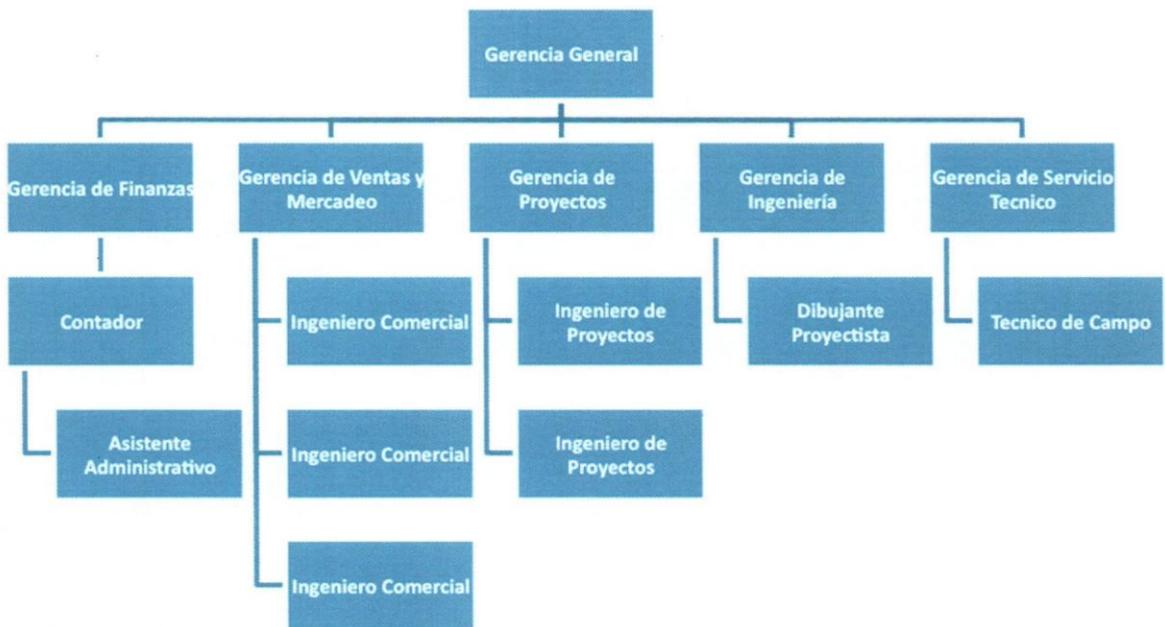


Figura 5. Organigrama de VWS Venezuela, C.A.  
Fuente: El autor

### 1.3. Rol de un Coordinador de Proyectos en VWS Venezuela

Actualmente, un Gerente de Proyectos en VWS Venezuela tiene bajo su responsabilidad la ejecución de las siguientes actividades:

- Servir de enlace entre el Departamento Comercial y el Departamento de Proyectos de VWS Venezuela, recibiendo y analizando toda la documentación relativa a la propuesta técnico-económica que originó el proyecto hasta el momento en que se recibe el proyecto una vez recibida la orden de compra correspondiente.
- Servir de enlace entre el ente contratante y VWS Venezuela, para canalizar de esta forma el flujo de información entre ambas partes.
- Supervisar de forma directa las etapas de ingeniería, procura y fabricación (y los entregables generados en casa una de ellas).

- d) Supervisar y documentar la recepción y aceptación de los entregables que conforman el alcance de suministro del proyecto por parte del ente contratante.
- e) Coordinar y Supervisar al personal técnico de VWS Venezuela durante las actividades de comisionamiento y puesta en marcha de los equipos suministrados.

Todas estas actividades son ejecutadas por cada coordinador o gerente de proyecto en base a su experiencia en el área de gestión de proyectos, ya que la empresa no dispone de un manual de procedimientos correspondiente. Específicamente en el caso de la gestión de costos, no existe una herramienta para el seguimiento y control de los mismos durante la ejecución del proyecto.

## **CAPÍTULO IV**

# **DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA EMPLEADA PARA LA GESTIÓN DE PROYECTOS**

A continuación se presenta la descripción de los procedimientos que realiza un coordinador de proyecto del Departamento de Proyectos en la empresa VWS Venezuela C.A. para la gestión de proyectos (incluyendo la gestión de costos). Esta metodología se elaboró en base a la información suministrada por los dos (02) integrantes actuales del Departamento de Proyectos así como a la documentación de los proyectos ejecutados desde el año 2005.

Para presentar esta metodología de gestión, se empleará como referencia la clasificación en cinco grupos de procesos que conforman un proyecto, tal como lo establece el PMI en la Guía del PMBOK del año 2004, a saber: grupos de procesos de iniciación, planificación, ejecución, seguimiento y control, y finalmente cierre.

### **1. Iniciación**

Motivado a la legislación existente en el país, los proyectos que maneja la empresa, han sido obtenidos a través de concursos abiertos o cerrados. Durante la etapa de participación en estos concursos, incluyendo la preparación de la oferta técnico-económica, el Departamento de Proyectos no participa activamente. Únicamente el Departamento Comercial, Departamento de Administración y Finanzas, y la Gerencia General.

Una vez recibida la buena pro u otorgamiento del pedido, se realiza una reunión interna de arranque del proyecto, en la cual la Gerencia General, junto con el Departamento de Proyectos y el Departamento Comercial, revisan el nuevo proyecto y se asigna un coordinador de proyecto encargado del mismo. Posteriormente, al coordinador del proyecto se le transfiere toda

la documentación que sirvió de base para la propuesta técnico-económica (tanto a nivel físico como en archivos electrónicos).

## **2. Planificación**

Luego de recibida la información del proyecto, el coordinador asignado al proyecto procede con la revisión de la oferta técnico económica entregada al ente contratante y del pliego de licitación a partir del cual se elaboró la mencionada propuesta, esto a fin de comparar los requerimientos del ente contratante versus el alcance indicado en la propuesta para así poder preparar un reporte de las desviaciones que se puedan presentar. Posteriormente, el Coordinador del Proyecto revisa estas desviaciones junto con la Gerencia General y el Departamento Comercial responsable de la oferta a fin de determinar si las mismas estaban consideradas (especialmente a nivel económico) en el precio suministrado al cliente y cuáles serán las acciones correctivas a realizar.

Seguidamente, y luego de definido el alcance de suministro de la oferta, el Coordinador del Proyecto elabora el listado de los equipos a suministrar al ente contratante/usuario final indicando tanto los equipos principales, como los equipos auxiliares, así como los instrumentos de medición y control. De igual forma elabora un listado de los documentos de ingeniería que conforman los entregables del proyecto (planos mecánicos, planos eléctricos, descripción de procesos, filosofías de operación, manuales, entre otros).

Luego de la definición del alcance del proyecto, el Coordinador del Proyecto procede a armar un cuadro de control de costos del proyecto, que básicamente consiste en descargar la información presentada en el documento de preparación de ofertas ("*Internal Price Analysis Form*"/ IPAF) del proyecto, el cual es el instrumento corporativo que se emplea para someter a aprobación por parte de la Gerencia Regional de la empresa,

cualquier propuesta técnico-económica a presentar en nuestro país. La información contenida en este documento, sirve como base de comparación de las procuras a realizar durante la fase de ejecución del proyecto.

Igualmente, el Coordinador del Proyecto es responsable de elaborar la Estructura Desagregada de Trabajo (EDT). Ésta se elabora en base a tres áreas: Ingeniería, Procura y Construcción. Adicionalmente, existe una cuarta área correspondiente a la “Asistencia y Puesta en Marcha” de los equipos a suministrar. Esta cuarta área se considera para las estimaciones económicas durante la elaboración de la propuesta, sin embargo la misma no se contempla aún en esta etapa de planificación. La razón principal es que la estimación de fecha para llevar a cabo estas actividades no es responsabilidad directa de la empresa, sino del ente contratante y las mismas no están claramente definidas al inicio del proyecto. Por tal motivo, se considera realizar la planificación de las actividades relativas al comisionamiento y puesta en marcha de los equipos para cada uno de los proyectos, una vez que el ente contratante/usuario final informe, de manera formal, las fechas estimadas para la realización de estas actividades.

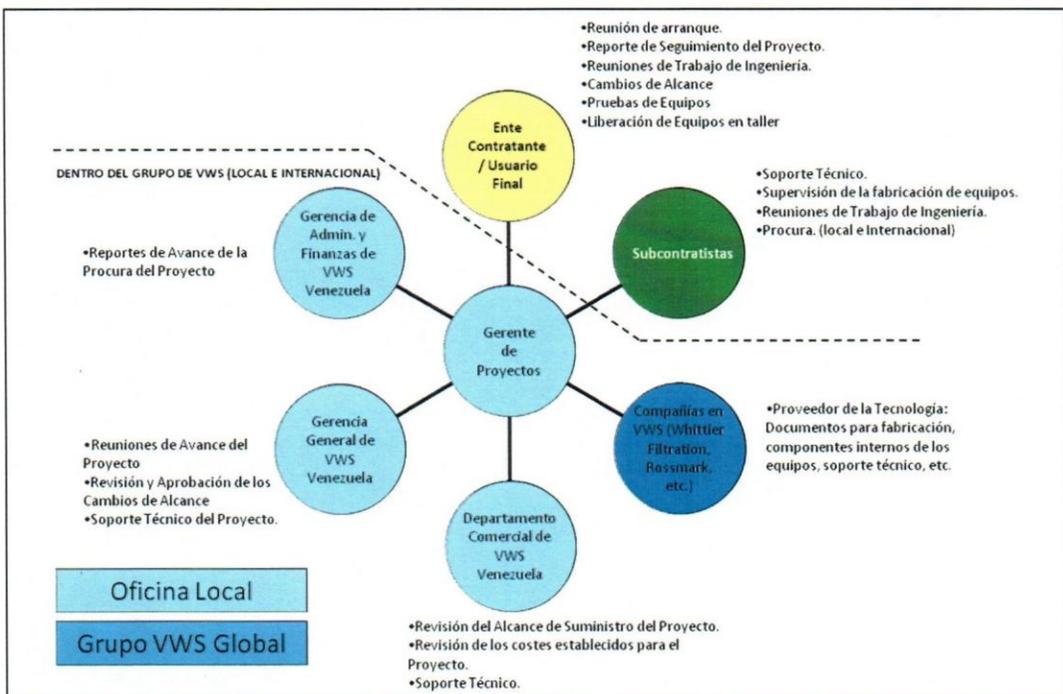
A partir de esta subdivisión del trabajo del proyecto, la experiencia laboral del coordinador del proyecto y la información de resultados de proyectos ya ejecutados, se elabora la estructura desagregada de trabajo correspondiente al proyecto.

Para la estimación de la duración de actividades, se emplean como referencia los tiempos de entrega estimados por los subcontratistas en sus propuestas de suministro y servicios. Asimismo se cuenta con la experiencia del coordinador del proyecto y la información recopilada de proyectos previos.

Con esta información se elabora el cronograma del proyecto mediante el uso del software *Microsoft Project®*, el cual será entregado al ente contratante durante la reunión de arranque del proyecto.

### 3. Ejecución

Luego de realizada la planificación del proyecto se da inicio a la ejecución de las actividades establecidas en el cronograma del proyecto. Durante la ejecución del proyecto, el Gerente asignado tiene la responsabilidad de interactuar con los interesados (“*stakeholders*”) del proyecto, lo cual se muestra de forma resumida en la figura N° 6.



**Figura 6. Interacción del Gerente del Proyecto**  
Fuente: El autor

A continuación se presenta una descripción de las diferentes actividades ejecutadas durante la ejecución de un proyecto en VWS Venezuela C.A.

### **3.1. Ingeniería del Proyecto**

A nivel de ingeniería, el coordinador del proyecto debe dar inicio a la elaboración de los planos que conforman la primera entrega de ingeniería. Esta actividad se realiza de forma conjunta con el supervisor de ingeniería de la empresa y se elaboran las hojas de datos de los componentes del proyecto, a saber: equipos rotativos (bombas), sistemas de tratamiento (filtros, separadores de hidrocarburo, etc.), sistema de control (instrumentos de medición de nivel, presión, flujo, etc.), y también se cuenta para esta actividad con el apoyo de un dibujante técnico. Es responsabilidad del coordinador del proyecto, el supervisar la emisión de estos entregables y autorizar su entrega al ente contratante y/o usuario final para su aprobación e inicio de la procura del proyecto.

### **3.2. Procura**

De forma paralela a la elaboración de la ingeniería, el coordinador de proyecto inicia el contacto con todos los proveedores (internos en el caso de las empresas filiales de VWS en el extranjero y externos en el caso de subcontratistas de fabricación y/o proveedores locales o extranjeros) para una primera revisión del alcance de sus propuestas y determinación de las posibles desviaciones para el ajuste de las propuestas. Este alcance será nuevamente revisado en caso de existir modificaciones por parte del ente contratante/usuario final de los entregables de ingeniería sometidos a revisión.

Una vez el coordinador del proyecto haya aclarado y recibido la aprobación del alcance por parte del ente contratante/usuario final, y revisado las propuestas de los diferentes proveedores, da inicio a la procura del proyecto, la cual se subdivide en dos grandes grupos: procura de componentes de largo tiempo de entrega y procura de componentes de corto tiempo de

entrega. Es responsabilidad del coordinador del proyecto, colocar las órdenes de compra según se haya establecido en el cronograma de ejecución del proyecto y posteriormente realizar el seguimiento de este suministro hasta su recepción.

### **3.3. Construcción/Fabricación de Equipos**

Posterior a la procura, el coordinador del proyecto debe supervisar el inicio de la etapa de fabricación o construcción de equipos y componentes, la cual se realiza a través diferentes subcontratistas que cumplen con las certificaciones exigidas por el ente contratante/usuario final en sus requerimientos técnicos, lo cual minimiza las desviaciones con respecto a la calidad de los equipos que conforman el alcance de suministro del proyecto. Durante toda esta etapa es responsabilidad del coordinador de proyecto el supervisar que los trabajos se ejecuten de acuerdo a lo solicitado por el ente contratante, asimismo el coordinador del proyecto debe supervisar a las diferentes subcontratistas cuando se requiera la interacción entre ellas y/o cuando se solicite la inspección del avance de la fabricación por parte del personal asignado por el ente contratante/usuario final para esta tarea.

### **4. Seguimiento y Control**

Durante toda la ejecución del proyecto, el coordinador tiene una responsabilidad muy importante, que consiste en ir documentando el cumplimiento de las metas establecidas entre ambas partes (la empresa y el ente contratante) a lo largo del proyecto, ya que el cumplimiento de cada una de ellas trae como consecuencia un desembolso monetario por parte del ente contratante. Esta función es crítica para mantener el flujo de caja del proyecto y de igual manera ir informando al cliente de la evolución del mismo. En los proyectos ejecutados por la empresa no existe una gran desviación

entre los hitos acordados entre la empresa y el ente contratante para cada uno de ellos, todos los contratos presentan un esquema similar, a saber:

**Hito N° 1:** Aprobación de Planos de Ingeniería.

**Hito N° 2:** Materia Prima en Taller.

**Hito N° 3:** Avance de 50% en la Fabricación.

**Hito N° 4:** Pruebas Hidrostáticas o de Estanqueidad de los Equipos.

**Hito N° 5:** Equipos Liberados en Taller.

**Hito N° 6:** Equipos Entregados en Almacén del Ente Contratante /Usuario Final.

**Hito N° 7:** Asistencia Técnica al Arranque y Puesta en Marcha.

Durante la planificación, el coordinador de proyecto ha incluido cada uno de estos hitos y cualquier otro adicional que sea acordado con el ente contratante, dentro del cronograma de ejecución del proyecto. Estas fechas probables de cumplimiento de los diferentes hitos han sido informadas tanto al Departamento de Administración y Finanzas de la empresa como al ente contratante para que éste realice su planificación de desembolso para el proyecto. Por lo tanto, el coordinador del proyecto debe realizar un seguimiento estricto del avance del proyecto de manera que le permita estimar las fechas reales de cumplimiento de estos hitos y de esta forma poder corregir y minimizar, en la medida de lo posible, las desviaciones e igualmente informar a los demás participantes (internos y externos) del retraso en el cumplimiento del hito.

Para determinar el porcentaje de avance del proyecto, se emplean las herramientas de seguimiento de proyectos del programa Microsoft Project®, el cual estima el porcentaje de avance en base a la duración de las tareas y la fecha a la cual se determina el porcentaje de avance. Una vez alcanzado

algún hito, el Coordinador del Proyecto informa al Departamento de Administración y Finanzas y le provee con los respaldos requeridos para la emisión de la factura. Por ejemplo, en el caso del hito de entrega de equipos en almacén, el Coordinador del Proyecto debe entregar copia de la nota de entrega firmada y sellada por el ente contratante/usuario final como constancia de la recepción de los equipos para que se proceda a emitir la factura correspondiente.

De los proyectos ejecutados desde el año 2005, todos mostraron algún retraso en el cumplimiento de los diferentes hitos del proyecto, presentando la mayor desviación en el cumplimiento de los hitos finales del proyecto, a saber: Pruebas Hidrostáticas o de Estanqueidad de los Equipos; Equipos Liberados en Taller y Equipos Entregados en Almacén del Ente Contratante/Usuario Final.

Con respecto a los costos del proyecto, el control de los mismos se realiza comparando los costos estimados del proyecto a nivel de procura y subcontratación de terceros (que fueron presentados en el IPAF y que corresponden a un 65-75% del total de costos estimados del proyecto) con respecto a los costos reales de ejecución del equipo para determinar las desviaciones que puedan existir. Posteriormente, las desviaciones del proyecto son discutidas junto con la Gerencia General y Gerencia Comercial encargada del proyecto, para determinar su impacto financiero sobre el proyecto. En esta discusión se determina si las desviaciones son menores y por lo tanto pueden ser cubiertas por los montos de imprevistos estipulados dentro de los costos del proyecto, o mayores, en cuyo caso se requiere una revisión completa del proyecto a nivel de costos a fin de tratar de minimizar el impacto sobre el proyecto. Éstas últimas, incluso pueden traer como consecuencia la revisión de las ganancias del proyecto que fueron reportadas a la Gerencia Regional de la empresa.

Estos son los únicos costos sobre los que se realiza un estudio comparativo (costos de procura), los costos de personal del proyecto u otros costos, como el caso de los gastos aduanales, son revisados para determinar que los mismos están dentro de lo establecido por el proyecto, sin embargo, los mismos no son registrados en el mismo documento de control de costos.

Para el seguimiento y control de los costos, el Departamento de Administración y Finanzas realiza su seguimiento de los gastos de forma independiente al Departamento de Proyectos. En el caso del primero, el registro de los costos del proyecto se realiza empleando la aplicación *Microsiga Protheus 8®* en la cual se crea una cuenta para cada proyecto y se cargan todos los movimientos contables del proyecto permitiendo así mantener un registro de los costos y determinar si para un momento específico el proyecto contablemente presenta pérdidas (los ingresos son menores a los egresos para el momento del reporte) o registra ganancias (caso contrario). Estos reportes no proveen información específica sobre las condiciones del proyecto en ejecución, únicamente información contable que por sí sola no permite el seguimiento y control efectivo de los costos del proyecto. Por su parte, el Departamento de Proyectos lleva únicamente un registro de las compras realizadas durante el proyecto, lo cual es información importante pero incompleta para la gestión de los costos totales del proyecto.

## **5. Cierre**

Desde el año 2005, de un total de nueve proyectos iniciados, y en los cuales se han entregado los equipos al ente contratante, solamente un (01) proyecto se ha cerrado completamente. El resto de los proyectos permanecen aún activos debido a que existe un hito que aún no ha podido cumplirse y el cual no depende de la empresa sino directamente del ente contratante, como lo es el hito de Asistencia a la Instalación y Puesta en Marcha de los Equipos.

Para cinco de estos proyectos, el Gerente General, previo acuerdo con el ente contratante de cada proyecto, ha iniciado los trámites para el cierre del contrato o en este caso de pedido, a través de la entrega de una carta compromiso al ente contratante donde la empresa solicita el cierre administrativo y financiero del proyecto y se compromete a cumplir con las actividades contractuales en un tiempo máximo establecido.

En el único proyecto que se ha ejecutado en su totalidad, luego de un retraso de catorce (14) meses con respecto a la fecha estimada de cierre y para el cual se debió realizar igualmente la solicitud de cierre previa entrega de carta compromiso, el coordinador de proyecto fue responsable de supervisar el cumplimiento del hito correspondiente a la asistencia al arranque y puesta en marcha del sistema, de igual forma registró los detalles pendientes surgidos durante esta etapa para posteriormente tomar las medidas necesarias para su corrección. Luego de corregidos los detalles, y debido a que el proyecto ya había sido cerrado administrativamente, solamente se realizó una minuta de aceptación de los equipos por parte del ente contratante para de esta forma cerrar el proyecto.

## **CAPÍTULO V**

### **EVALUACIÓN DE LA METODOLOGÍA EMPLEADA PARA LA GESTIÓN DE PROYECTOS**

Una vez obtenida la descripción de la metodología empleada por el Departamento de Proyectos de VWS Venezuela C.A. para la gestión de proyectos, se realizará una evaluación de la misma lo cual permite determinar la eficacia de la misma como herramienta para lograr el éxito en la gerencia de proyectos dentro de la empresa. Para esta evaluación se van a estudiar las desviaciones entre los resultados esperados y los resultados obtenidos para cuatro (04) proyectos ejecutados por el Departamento de Proyectos de la empresa a nivel de las áreas de tiempo y costos.

#### **1. Área de Tiempo**

Para medir los resultados obtenidos se van a comparar las fechas de cumplimiento de los hitos de los proyectos con respecto a la fecha planificada al inicio del proyecto.

Los resultados de esta comparación para cada proyecto se presentan a continuación en las tablas N° 02, 03, 04 y 05. La desviación representa la diferencia en meses entre la fecha estimada de ejecución del hito y la ejecución real en la cual el ente contratante liberó el hito según lo establecido en la orden de compra. Se realiza la comparación en meses debido a que los compromisos contractuales establecidos con el ente contratante eran en meses de manera que el coordinador pudiese realizar una planificación de desembolso mensual.

**Tabla 2. Evaluación de la Gestión de Proyectos a Nivel de Tiempo del Proyecto N° 01**

<b>Hito</b>	<b>Descripción</b>	<b>Fecha Planificada</b>	<b>Fecha Real de Cumplimiento</b>	<b>Desviación</b>
1	Aprobación de planos de ingeniería	Enero-06	Febrero-06	1 mes

Hito	Descripción	Fecha Planificada	Fecha Real de Cumplimiento	Desviación
2	Materia prima en planta. Nacional	Marzo-06	Abril-06	1 mes
3	Avance de fabricación en un 50%	Marzo-06	Junio-06	3 meses
4	Prueba hidrostática	Mayo-06	Octubre-06	5 meses
5	Equipo liberado en taller	Mayo-06	Noviembre-06	6 meses
6	Entrega de equipos en Almacenes del ente contratante	Mayo-06	Noviembre-06	6 meses
7	Asistencia técnica, instalación y puesta en marcha.	Diciembre-06	N/A (Hito Pendiente por ejecutar)	> 32 meses

Fuente: El autor.

**Tabla 3. Evaluación de la Gestión de Proyectos a Nivel de Tiempo del Proyecto N° 02**

Hito	Descripción	Fecha Planificada	Fecha Real de Cumplimiento	Desviación
1	Aprobación de planos de ingeniería	Enero-06	Febrero-06	1 mes
2	Materia prima en planta Nacional	Marzo-06	Abril-06	1 mes
3	Avance de fabricación en un 50%	Marzo-06	Julio-06	4 meses
4	Prueba hidrostática	Mayo-06	Noviembre-06	6 meses
5	Equipo liberado en taller	Mayo-06	Diciembre-06	7 meses
6	Entrega de equipos en Almacenes del ente contratante	Mayo-06	Diciembre-06	7 meses
7	Asistencia técnica, instalación y puesta en marcha.	Diciembre-06	N/A (Hito Pendiente por ejecutar)	> 32 meses

Fuente: El autor.

**Tabla 4. Evaluación de la Gestión de Proyectos a Nivel de Tiempo del Proyecto N° 03**

Hito	Descripción	Fecha Planificada	Fecha Real de Cumplimiento	Desviación
1	Aprobación de planos de ingeniería	Junio-07	Junio-07	0 meses
2	Materia prima en planta Nacional	Julio-07	Julio-07	0 meses
3	Avance de fabricación en un 50%	Octubre-07	Diciembre-07	2 meses
4	Prueba hidrostática	Noviembre-07	Enero-08	2 meses
5	Equipo liberado en taller	Enero-08	Junio-08	5 meses
6	Entrega de equipos en Almacenes del ente contratante	Febrero-08	Septiembre-08	7 meses
7	Asistencia técnica, instalación y puesta en marcha.	Junio-08	N/A (Hito Pendiente por ejecutar)	> 11 meses

Fuente: El autor.

**Tabla 5. Evaluación de la Gestión de Proyectos a Nivel de Tiempo del Proyecto N° 04**

Hito	Descripción	Fecha Planificada	Fecha Real de Cumplimiento	Desviación
1	Aprobación de planos de ingeniería	Junio-07	Junio-07	0 meses
2	Materia prima en planta Nacional	Agosto-07	Agosto-07	0 meses
3	Avance de fabricación en un 50%	Octubre-07	Diciembre-07	2 meses
4	Prueba hidrostática	Noviembre-07	Enero-08	2 meses
5	Equipo liberado en taller	Enero-08	Junio-08	5 meses
6	Entrega de equipos en Almacenes del ente contratante	Febrero-08	Septiembre-08	7 meses
7	Asistencia técnica, instalación y puesta en marcha.	Junio-08	N/A (Hito Pendiente por ejecutar)	> 11 meses

Fuente: El autor.

### 1.1. Análisis de los Resultados

Al estudiar los resultados de los cuatro proyectos presentados, se observa que todos ellos culminaron fuera del tiempo estimado originalmente en la planificación. A partir de este resultado se puede señalar que ninguno de los proyectos fue exitoso a nivel de la gestión del tiempo ya que no se cumplió con el objetivo requerido.

Realizando un análisis de los resultados de cada uno de los proyectos, se observa que la desviación para cada uno de los proyectos presenta un comportamiento similar a medida que el proyecto fue avanzando. De esta forma se observa que la desviación es mínima durante los hitos “Aprobación de planos y/o documentos de ingeniería” y “Materia prima en planta Nacional” y comienza a incrementarse a medida que se avanza en los hitos posteriores, los cuales corresponden a etapas que comprenden la supervisión de la fabricación de equipos metalmecánicos y sistemas de control y potencia. Es decir, donde la gestión de los subcontratistas pasa a ser un factor crítico en el resultado de la gestión del proyecto a nivel del

tiempo. El comportamiento para cada uno de los proyectos estudiados se presenta de forma gráfica en la figura N° 7.

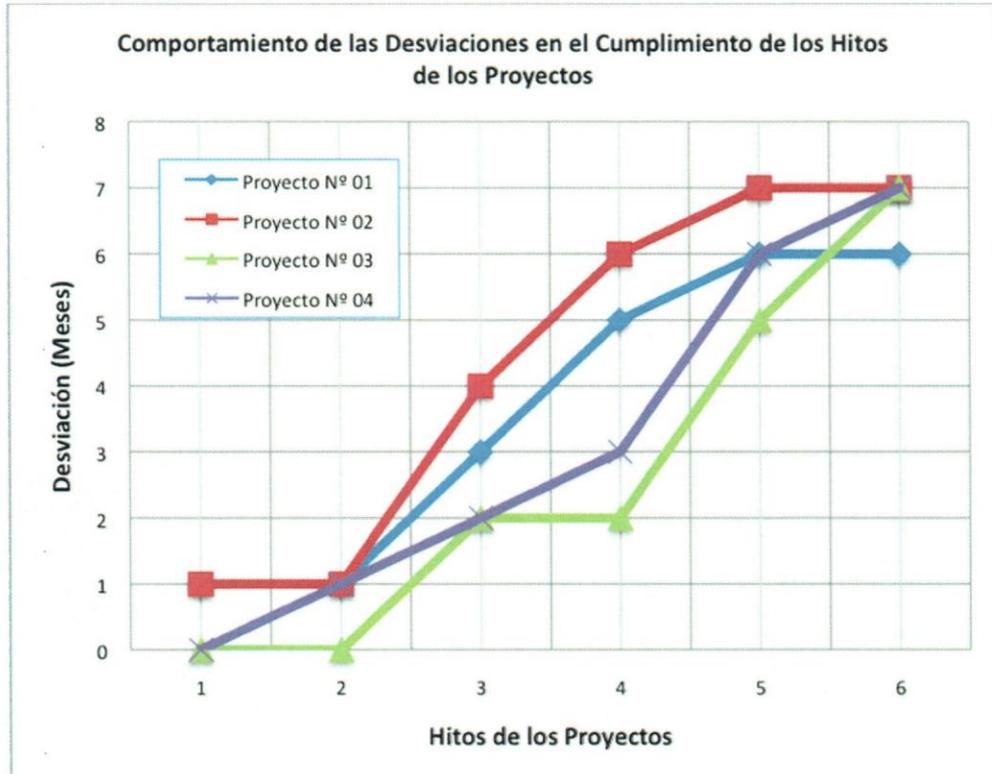


Figura 7. Comportamiento de las Desviaciones en el Cumplimiento de los Hitos Durante la Gestión de los Proyectos en WWS Venezuela  
Fuente: El autor

En la figura presentada anteriormente, no se incluye el último hito correspondiente a “Asistencia técnica, instalación y puesta en marcha”, ya que la ejecución de los mismos no depende directamente de la gestión del Departamento de Proyectos de WWS Venezuela, sino de la gestión del ente contratante, razón por lo cual el retraso que presentan actualmente todos los proyectos estudiados no es válido para este análisis.

## 2. Área de Costos

Para medir los resultados obtenidos a nivel del área de costos se va a comparar el total de los desembolsos realizados a lo largo del proyecto con

respecto al presupuesto estimado al realizar la propuesta técnico-económica, y que se ha entregado al Departamento de Proyectos al inicio de cada uno de los proyecto (IPAF). Se van a comparar únicamente los costos estimados y realizados en los siguientes grupos: compras de equipos nacionales, compras de equipos importados, subcontratación de fabricación metalmecánica y subcontratación de fabricación de sistema de control y potencia.

Los resultados de esta comparación para cada proyecto se presentan a continuación en las tablas N° 06, 07, 08 y 09. Cuando la desviación es positiva representa que durante la ejecución los costos estuvieron por debajo de lo estimado, en caso contrario una desviación negativa representa que los mismos estuvieron por sobre lo estimado.

**Tabla 6. Evaluación de la Gestión de Proyectos a Nivel de Costos del Proyecto N° 01**

Grupo	Descripción	Monto Estimado (BsF)	Desembolso Real (BsF)	Desviación (%)
1	Compras Nacionales	215.068,80	176.390,12	18%
2	Compras Importadas	361.092,50	404.950,26	-12%
3	Fabricación Metalmecánica	242.166,40	239.468,15	1%
4	Fabricación de sistema de control y potencia.	129.000,00	138.318,10	-7%

Fuente: El autor.

**Tabla 7. Evaluación de la Gestión de Proyectos a Nivel de Costos del Proyecto N° 02**

Grupo	Descripción	Monto Estimado (BsF)	Desembolso Real (BsF)	Desviación (%)
1	Compras Nacionales	56.196,70	53.840,85	4%
2	Compras Importadas	226.986,25	212.521,91	6%
3	Fabricación Metalmecánica	155.519,00	152.821,55	2%
4	Fabricación de sistema de control y potencia.	32.500,00	36.165,40	-11%

Fuente: El autor.

**Tabla 8. Evaluación de la Gestión de Proyectos a Nivel de Costos del Proyecto N° 03**

Grupo	Descripción	Monto Estimado (BsF)	Desembolso Real (BsF)	Desviación (%)
1	Compras Nacionales	377.325,00	357.997,40	5%

Grupo	Descripción	Monto Estimado (BsF)	Desembolso Real (BsF)	Desviación (%)
2	Compras Importadas	461.175,00	442.185,19	4%
3	Fabricación Metalmecánica	352.142,50	360.837,75	-2%
4	Fabricación de sistema de control y potencia.	150.000,00	163.475,00	-9%

Fuente: El autor.

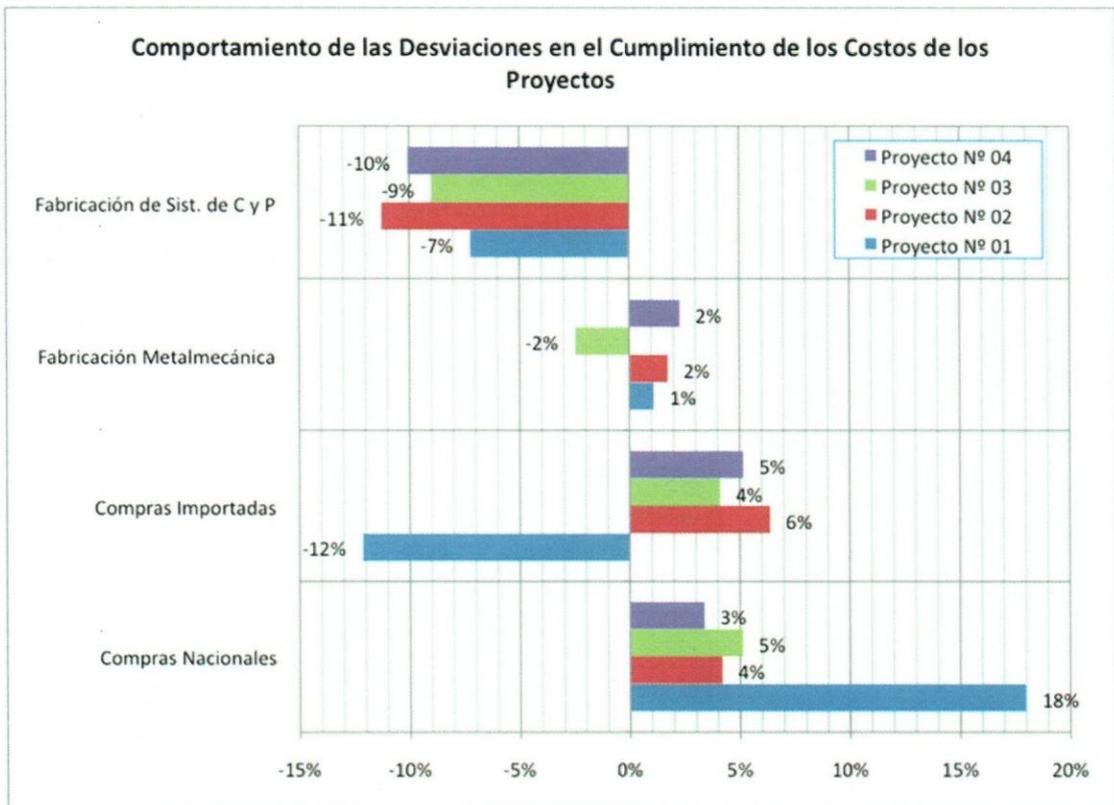
**Tabla 9. Evaluación de la Gestión de Proyectos a Nivel de Costos del Proyecto N° 04**

Grupo	Descripción	Monto Estimado (BsF)	Desembolso Real (BsF)	Desviación (%)
1	Compras Nacionales	364.965,00	352.646,76	3%
2	Compras Importadas	293.926,50	278.720,42	5%
3	Fabricación Metalmecánica	298.650,00	291.791,10	2%
4	Fabricación de sistema de control y potencia.	150.500,00	165.654,06	-10%

Fuente: El autor.

## 2.1. Análisis de los Resultados

Al analizar los resultados de los cuatro proyectos presentados, se puede observar que las desviaciones se comportaron de manera similar para cada uno de los grupos que conformaron el estudio. La representación gráfica de los resultados se muestra a continuación en la figura N° 8.



**Figura 8. Comportamiento de las Desviaciones en el Cumplimiento de los Hitos Durante la Gestión de los Proyectos en VWS Venezuela**  
Fuente: El autor

A partir de la figura anterior se observa:

1. En el 100% de los proyectos estudiados, los estimados de costos para compras nacionales estuvieron por encima de los desembolsos realizados para esta gestión.
2. En el 75% de los proyectos estudiados, los estimados de costos para compras importadas estuvieron por encima de los desembolsos realizados para esta gestión. Revisando y discutiendo estos resultados con el personal del Departamento de Proyectos, se informó que el proyecto con la diferencia negativa tuvo su origen en un alcance incompleto durante la etapa comercial (en la propuesta técnico-económica) y el cual debió ser ajustado posteriormente durante la

ejecución del proyecto, y por ser omisión de la empresa no fue posible trasladar estos costos al ente contratante.

3. En el 75% de los proyectos estudiados, los estimados de costos para Fabricación Metalmeccánica estuvieron por encima de los desembolsos realizados para esta gestión. Revisando y discutiendo estos resultados con el personal del Departamento de Proyectos, se informó que el proyecto con una diferencia negativa tuvo su origen en una estimación realizada a partir de una oferta del subcontratista sin actualizar durante la etapa comercial (la cual presentaba más de 3 meses de antigüedad para el momento en el que fue estimado el presupuesto del proyecto) y posteriormente cuando se actualizó la oferta para colocar la orden de compra, ésta presentó un incremento no contemplado originalmente en el presupuesto
4. En el 100% de los proyectos estudiados, los estimados de costos para la Fabricación de los sistemas de control y potencia estuvieron por encima de los desembolsos realizados para esta gestión.

Es importante señalar que a pesar de estas diferencias, el 100% de los proyectos se mantienen hasta la fecha con balance positivo, en principio debido a que las diferencias dentro de un mismo proyecto para los diferentes grupos estudiados permitían balancear el resultado final como se observa a continuación en la tabla N° 10:

**Tabla 10. Suma de las Desviaciones para Cada Grupo por Proyecto Ejecutado**

	<b>Suma de las Desviaciones (%)</b>
Proyecto N° 01	0%
Proyecto N° 02	1%
Proyecto N° 03	-2%
Proyecto N° 04	1%

Fuente: El autor.

Adicionalmente a este ajuste entre los diferenciales, el resultado del balance de los costos es positivo debido a la existencia dentro del presupuesto de cada proyecto de montos para imprevistos que sirven para ajustar aquellos proyectos donde el balance no haya sido positivo.

Luego de revisado y discutido con el personal del Departamento de Proyectos los resultados de los costos del proyecto, se pudo observar que para los proyectos ejecutados en la empresa, el resultado de los diferenciales entre costos presupuestados y desembolsos no es afectado de forma importante por el retraso en la ejecución de los hitos del proyecto, sino por otros factores originados durante la fase de elaboración del presupuesto. Entre los factores más importantes que se pudieron determinar como causantes de un sobre costo en los proyectos se encuentran dos: la vigencia de las propuestas de los proveedores y subcontratistas empleadas por el Departamento Comercial como referencia para la elaboración del presupuesto (IPAF) y el alcance de los trabajos enviados a los diversos proveedores y subcontratistas para su cotización.

### **Vigencia de las Propuestas Técnico-Económicas**

Para la elaboración de las diferentes propuestas técnico-económicas que se elaboran en la empresa, se emplea como base para estimación de precios, las ofertas de servicios o suministros de los diferentes proveedores o subcontratistas que van a formar parte del proyecto en caso de resultar favorecidos con la orden de compra correspondiente.

Esto se debe a que por la naturaleza de los servicios y equipos empleados en los proyectos, y la constante variación de los precios en el mercado; no es confiable el emplear precios referenciales de proyectos anteriores ya que la variación de precios puede ser tan elevada (hasta un 60% en el caso de algunos proveedores o subcontratistas).

A pesar de esta previsión, ocurre que debido a la naturaleza de los concursos en los cuales participa la empresa, el período que tarda desde que se reciben las ofertas de los proveedores o subcontratistas hasta recibir la buena pro del contrato (pasando por la elaboración de la oferta y participación en el concurso abierto o cerrado) puede exceder por semanas o meses la validez de algunas propuestas recibidas; razón por la cual al momento de ejecutar el proyecto y solicitar reconfirmación de los precios, el Departamento de Proyectos debe enfrentar un ajuste por encima de lo contemplado en el presupuesto, el cual en oportunidades no es compensado por las contingencias del proyecto.

### **Alcance de los Trabajos Ofertados**

Otro punto importante dentro de la variación de los costos en los proyectos se refiere al alcance de los trabajos para los cuales el Departamento Comercial solicita ofertas. Esto debido a que en oportunidades durante el inicio del proyecto, el coordinador del mismo observa discrepancias entre lo requerido por el ente contratante y lo ofertado por los proveedores y/o subcontratistas, debido a omisiones en la descripción del alcance entregado a estas empresas para su cotización.

Cuando esto ocurre, se observa en algunas oportunidades que al momento de reconfirmar los precios de una oferta, los mismos se encuentran por encima de lo contemplado originalmente en el presupuesto del proyecto (IPAF). En otras oportunidades, especialmente para el caso de los subcontratistas de fabricación metalmecánicas, se observa que al momento de cerrar una orden con estas empresas, se debe acordar una serie de cambios de alcance adicionales al costo originalmente contemplado, los cuales deberán ser asumidos en su totalidad por la empresa, afectando el resultado de los proyectos a nivel de costos.

## **La Naturaleza “Precio Cerrado” de los Contratos**

Los proyectos ejecutados por la empresa, son en su mayoría ejecutados bajo la forma de Contrato Precio Cerrado, en el cual no se contemplan ajustes por IPC a lo largo de la ejecución del mismo y los cambios de alcance son poco comunes debido a la naturaleza del alcance de suministro de los mismos.

Este mismo estilo de contratación a su vez, emplea la empresa con los proveedores y subcontratistas participantes del proyecto. Debido a la naturaleza de estos contratos ocurre que a lo largo de la ejecución de los proyectos, el resultado de los mismos a nivel de costos no es afectado críticamente por la duración de los mismos o el tiempo que se tarde en llevar a cabo una actividad, salvo para tareas muy específicas que no influyen de forma crítica en los resultados del proyecto a nivel de costos.

De esta forma, se observa que para actividades críticas como lo son la fabricación metalmecánica y la fabricación de los sistemas de control y potencia la duración de estas actividades no influyen en los costos ya que siempre el monto a cancelar a la empresa subcontratista va a ser el mismo, ya sea que la actividad se realice en el tiempo ofertado por la misma o a destiempo. Esto se debe a que por la naturaleza de las actividades que ejecuta la empresa subcontratista, y del contrato “precio cerrado”, es ella quien asume directamente los costos adicionales incurridos por el retraso. Los gastos adicionales que ocasiona el retraso dentro de VWS Venezuela son un porcentaje muy pequeño con respecto al monto del contrato.

En este mismo orden de ideas, hasta la fecha, ninguno de los proyectos ejecutados por el Departamento de Proyectos de VWS Venezuela ha tenido alguna cláusula de penalización por retraso en la entrega que pudiese representar un factor crítico en los costos si el proyecto no cumple con los tiempos establecidos en el contrato.

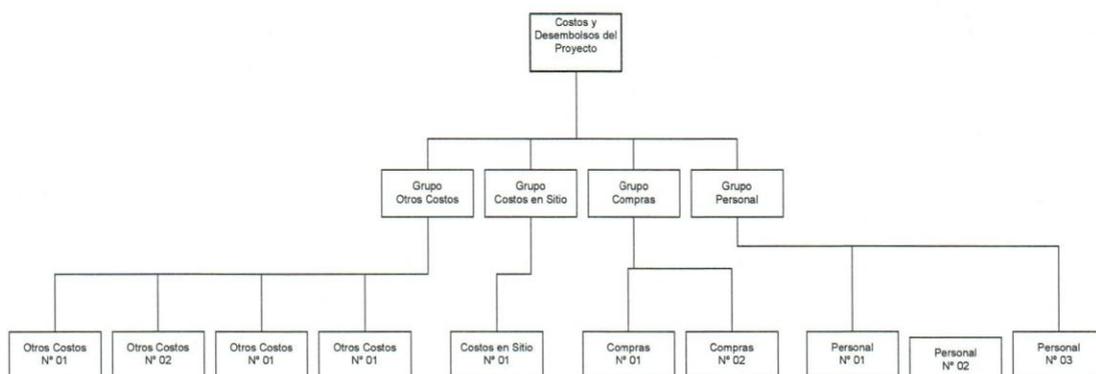
## **CAPÍTULO VI**

### **DISEÑO DE LA METODOLOGÍA A EMPLEAR PARA LA GESTIÓN DE COSTOS**

A fin de solventar la carencia, detectada dentro del Departamento de Proyectos de VWS Venezuela, de una metodología para el seguimiento y control de los costos de los proyectos, se presenta a continuación un procedimiento sistemático para el seguimiento y control de los proyectos.

La razón por la cual la metodología propuesta únicamente contempla el seguimiento y control de los costos y omite los otros dos procesos que confirman la gestión de costos para la Gerencia de Proyectos (estimación de los costos y planificación de los costos) se debe a que estos dos procesos son ejecutados en la empresa por el departamento comercial. El departamento de proyectos recibe esta información como insumos una vez asignado el proyecto. A pesar de que este procedimiento está enfocado en el proceso de control de los costos, el mismo contempla dentro de las actividades la elaboración de insumos que originalmente forman parte de los otros dos procesos de la gestión de los costos y que sin embargo no son desarrollados por el departamento comercial durante la elaboración de la propuesta, pero que sí son requeridos para realizar el seguimiento y control de los costos.

La herramienta que se diseñó para este trabajo de investigación, consiste en una hoja de cálculo donde se deben cargar los resultados de los costos individuales (tanto planificados como reales) dentro cualquiera de las cuatro grandes áreas o grupos de costos que se definen en el presupuesto del proyecto (*Internal Price Analysis Form / IPAF*) y de forma automática la herramienta calcula los valores totales por grupo y por proyecto. La figura N° 9 a continuación representa esta relación:



**Figura 9. Arquitectura de la hoja de cálculo para el Control de los Costos**  
Fuente: El autor

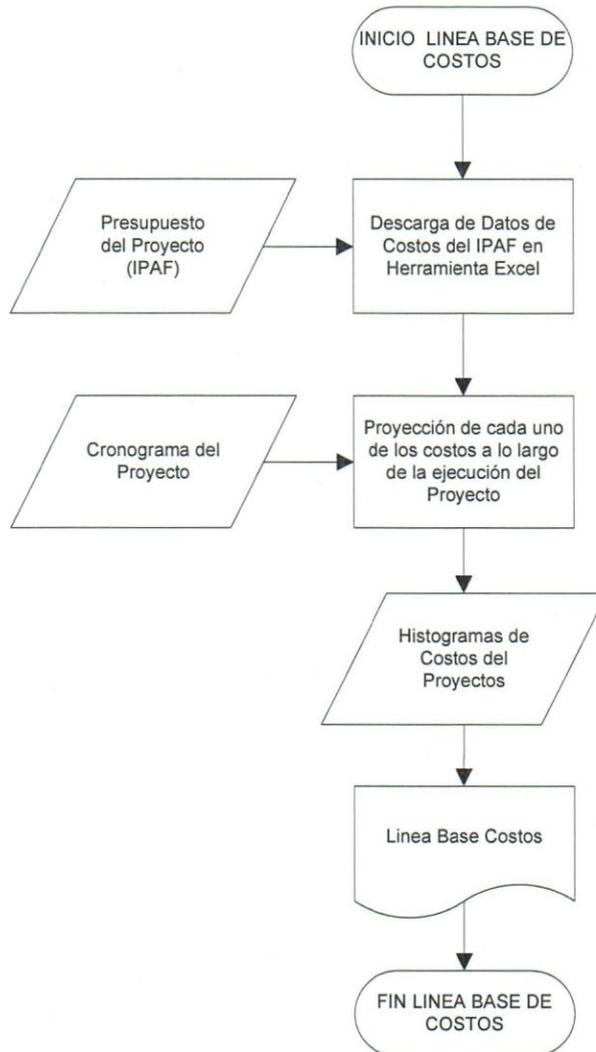
## 1. Elaboración de la Línea Base de Costos

Este insumo va a ser la base de comparación contra la cual se va a medir el rendimiento del proyecto a nivel de costos. La misma consiste en la representación gráfica del presupuesto con respecto a la variable de tiempo, que se empleará como base para comparar el comportamiento de los costos durante la ejecución del proyecto.

Para realizar la línea base del proyecto se debe contar con los siguientes insumos relativos al proyecto:

1. Presupuesto del Proyecto (*Internal Price Analysis Form / IPAF*)
2. Cronograma del proyecto

De forma gráfica, el procedimiento de elaboración de la línea base de costos empleando la hoja de cálculo diseñada para este trabajo se presenta a continuación en la figura N° 10.



**Figura 10. Diagrama de Flujo de la línea base de costos**  
**Fuente: El autor**

El punto crítico a considerar en la elaboración de este insumo, es la estimación de las fechas de planificadas de desembolso (de ahí el requerimiento de disponer tanto de los costos estimados, como también del cronograma de actividades).

Otro punto a tomar en cuenta, aunque el monto no tenga una ponderación elevada con respecto a los demás costos del proyecto, es la distribución de los costos de personal a lo largo del proyecto, ya que las estimaciones de

costo no se hacen en base a horas-hombre (H-H) por actividad sino a una aproximación a un precio suma global por cada recurso que participe en el proyecto.

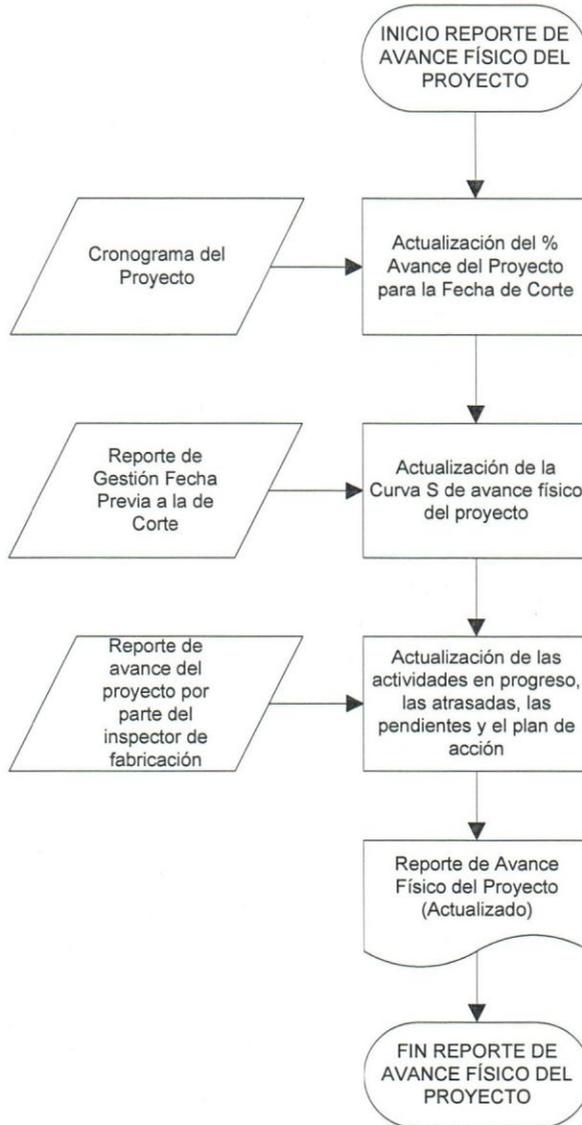
## **2. Reporte del Avance Físico del Proyecto**

Este insumo va a permitir conocer el avance físico del proyecto, las actividades ejecutadas, las actividades que presentan retraso en su ejecución y las actividades pendientes por ejecutar, y el plan de acción del proyecto a corto y mediano plazo. Esta información es importante para poder conocer los futuros desembolsos a llevarse a cabo en el proyecto. En muchos proyectos, este informe se emplea de forma conjunta con el registro de los costos del proyecto hasta la fecha de corte, para evaluar el rendimiento del proyecto, como es el caso del método del valor ganado. Sin embargo, para este caso en particular no se realiza este análisis en conjunto debido a que, como ya se mencionó en el capítulo anterior, los desembolsos o gastos de mayor impacto dentro del proyecto se manejan dentro de contratos bajo la modalidad de “precio fijo”, por lo cual la tasa de avance en la ejecución del proyecto no influye directamente en los montos a cancelar a los subcontratistas.

Para realizar el informe de rendimiento del proyecto se debe contar con los siguientes insumos:

1. Cronograma del proyecto
2. Reporte de avance físico del proyecto de la fecha de corte previa.
3. Reporte de inspección de fabricación para la fecha de corte.

De forma gráfica, el procedimiento de elaboración de la línea base de costos empleando la hoja de cálculo diseñada para este trabajo se presenta a continuación en la figura N° 11.



**Figura 11. Diagrama de Flujo del reporte de avance físico del proyecto**  
**Fuente: El autor**

### **3. Actualización de la Hoja de Cálculo para el Control de Costos del Proyecto**

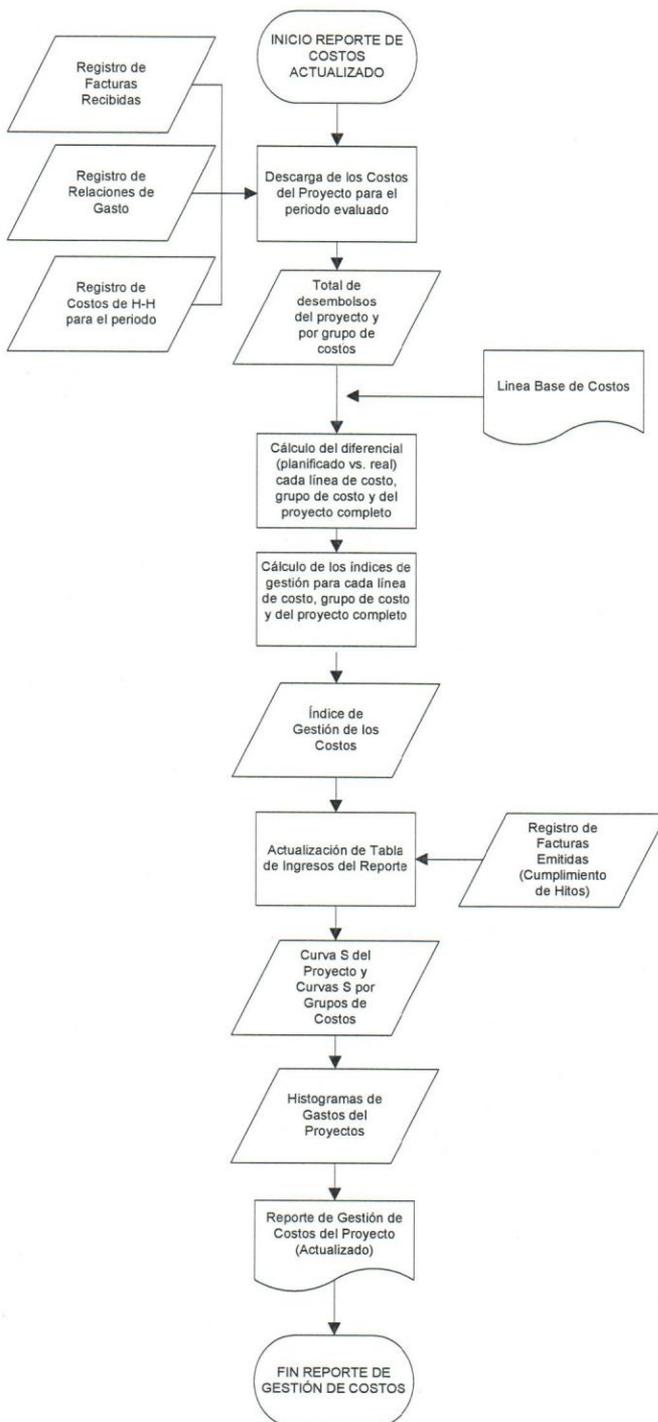
La actividad crítica de esta metodología corresponde a la elaboración de la hoja de cálculo actualizada para el control de costos del proyecto, para una fecha de corte establecida.

Para realizar el informe de rendimiento del proyecto se debe contar con los siguientes insumos:

1. Registro de Facturas Recibidas durante el período a registrar.
2. Registro de las Relaciones de Gasto Elaboradas durante el período a registrar.
3. Registro de Costos de H-H durante el período a registrar.
4. Línea Base de Costos.
5. Registro de Facturas Emitidas (Cumplimiento de Hitos).

Los insumos N° 1, 2 y 3 permiten cargar en la hoja de cálculo los desembolsos realizados durante el período a registrar y posteriormente este resultado será comparado contra la línea base de costos (Insumo N° 4) planificada durante el inicio del proyecto. El insumo N° 5 permite conocer los ingresos durante el período a registrar y permitirá determinar el balance del proyecto para la fecha de corte.

De forma gráfica, el procedimiento para la actualización de la hoja de reporte para el seguimiento y control de los costos, diseñada para este trabajo se presenta a continuación en la figura N° 12.



**Figura 12. Diagrama de Flujo del reporte de Costos del Proyecto**  
**Fuente: El Autor**

Una vez registrados los desembolsos e ingresos del período a registrar, la herramienta calcula automáticamente la siguiente información sobre los costos del proyecto:

1. Comparación de los costos por cada renglón registrado en el presupuesto del proyecto (IPAF) e indica el valor de la variación nominalmente y porcentualmente e igualmente indica si esta variación es por exceso (“FUERA DE PRESUPUESTO”) o por defecto (“DEBAJO DE PRESUPUESTO”).
2. Para aquellos casos en los cuales no se había considerado un renglón dentro del presupuesto, pero durante el proyecto se realizó un desembolso, la herramienta indica esta condición (“NO EXISTIÓ PRESUPUESTO”).
3. Esta comparación se realiza para cada renglón dentro de los diferentes grupos de costos establecidos en la empresa, a saber: personal, compras, costos en sitio y otros costos, luego para cada grupo de costos como un todo y, por último, para la suma global del proyecto.

De igual forma, una vez registrados los desembolsos e ingresos del período a reportar, la herramienta gráfica automáticamente la siguiente información sobre los costos del proyecto:

1. Gráfica comparativa entre la curva S de planificación de los costos del proyecto con respecto a la curva S de desembolso real del proyecto y curva de ingreso del proyecto. Las últimas dos curvas actualizadas a la fecha de corte del reporte.
2. Gráfica comparativa entre la curva S de planificación de cada uno de los grupos de costos del proyecto con respecto a la curva S de desembolso respectiva para cada grupo. En este caso no se presenta una curva de

- ingreso debido a que los ingresos no se pueden seccionar en los grupos de costos, por lo cual se omite esta última curva en las gráficas por grupo.
3. Histograma por mes del total de los costos planificados por grupo de costos.
  4. Histograma por mes del total de los desembolsos realizados por grupo de costos actualizados hasta la fecha de corte del reporte.

#### **4. Uso de la herramienta de seguimiento y control de costos para la toma de decisiones del proyecto y como activo de la organización (lecciones aprendidas)**

Como ya se indicó anteriormente, toda la información que arroja esta herramienta (los resultados numéricos, los indicadores y el estatus de cada uno de los parámetros comparados), sirve como guía, analizándose junto la información que arroja el reporte de avance físico del proyecto, para la toma de decisiones a lo largo del proyecto.

De igual modo, una vez culminado el proyecto, el último reporte actualizado de esta herramienta se convierte en una guía de la gestión de los costos del proyecto y pasa a formar parte de los activos de la empresa a nivel de las lecciones aprendidas.

#### **5. Limitaciones de la Herramienta de Seguimiento y Control de Costos**

Debido a su diseño, la herramienta presenta una configuración base (en este caso, está diseñada para un proyecto que se planificó en 18 meses y se ejecutó de igual forma en 18 meses) que luego deberá ser ajustada para cada proyecto en la cual se vaya a emplear la herramienta, mediante la adición o sustracción de columnas (para así ajustar la duración del proyecto tanto en la fase de planificación y/o en la fase de ejecución) o de filas (para la inclusión o eliminación de renglones para cada uno de los grupos de costos).

Por tal razón, es importante verificar los rangos que abarcan las fórmulas para comprobar que las mismas están correctamente definidas y no se está omitiendo algún valor o incluyendo un valor que no corresponda dentro del rango.

Los nombres de los ítems en cada grupo de costos de la herramienta son genéricos y se presentan de esta forma como referencia. Los mismos deberán ser ajustados a la descripción correspondiente al momento de emplear esta herramienta.

## **CAPÍTULO VII CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **1. Conclusiones**

Luego de culminado el presente trabajo de investigación y en base a los resultados obtenidos durante la ejecución del mismo, se presentan las siguientes conclusiones:

1. El Departamento de Proyectos de VWS Venezuela actualmente no dispone de una metodología con herramientas estandarizadas para la gestión de costos del proyecto.
2. La gestión de costos del Departamento de Proyectos en VWS Venezuela está limitada únicamente al proceso de control de los costos, ya que los procesos de estimación de costos y preparación del presupuesto de costos son efectuados por el Departamento Comercial de VWS Venezuela durante la elaboración de la propuesta técnico-económica.
3. La evaluación de los resultados de cuatro de los últimos proyectos coordinados por el Departamento de Proyectos de VWS Venezuela a nivel de tiempo y costos, señala que los mismos se ejecutaron dentro de los costos establecidos en cada proyecto, pero con retraso de hasta siete meses en el cumplimiento de los hitos de ejecución contractuales.
4. A nivel de los costos de los proyectos ejecutados, los resultados obtenidos durante la evaluación de los proyectos arrojan que si bien la sumatoria global de los costos está dentro de lo estimado los costos estimados individualmente por áreas operativas (personal, gastos en sitio, compras, otros costos) no estuvieron dentro de lo estimado, encontrándose diferencias de hasta un 12% por sobre lo presupuestado o hasta un 18% por debajo de lo presupuestado para algunos grupos de costos.

5. Al discutir los resultados de la gestión de costos con el personal del Departamento de Gerencia de Proyectos, se pudo determinar que las diferencias entre los costos estimados y los desembolsos realizados, eran ocasionados principalmente por desviaciones en el alcance de las propuestas de los proveedores y subcontratistas debido a solicitudes de cotización con especificaciones incompletas durante la gestión comercial e igualmente la vigencia de las propuestas de los proveedores y subcontratistas durante esta fase (preparación de la oferta técnico-económica).
6. Debido a la naturaleza de las subcontrataciones que se realizan durante los proyectos (precios cerrados por un alcance específico, sin relación directa con el tiempo de entrega de los productos), el impacto del retraso en la ejecución del proyecto no se puede registrar durante el seguimiento de los costos de los proyectos.
7. A partir de las buenas prácticas recomendadas por el Project Management Institute (PMI) en su Guía del PMBOK (2004) se pudo diseñar una metodología para el seguimiento y control de los costos de los proyectos a ejecutar por el Departamento de Proyectos de VWS Venezuela.

## **2. Recomendaciones**

En base a los resultados y conclusiones obtenidas en este trabajo de investigación y con el propósito de continuar mejorando los procesos internos de gestión de proyectos, específicamente a nivel de la gestión de costos, se proponen las siguientes recomendaciones:

1. Implementar la metodología propuesta en este trabajo de investigación a fin de revisar sus debilidades y fortalezas, y continuar mejorando asimismo las herramientas requeridas para su implantación.

2. Utilizar el último reporte actualizado de la herramienta propuesta junto con la metodología, una vez culminado el proyecto, como insumo para la revisión de los futuros propuestas técnico económicas, de forma que permita afinar la estimación de los costos durante la gestión comercial.
3. A partir de la metodología diseñada, establecer un manual de procedimientos para la gestión de los costos de los proyectos, que sirva de soporte para los empleados que ingresen al Departamento de Proyectos de VWS Venezuela.

## BIBLIOGRAFÍA

Arias, Fidas. (1999). "El Proyecto de Investigación. Guía para su elaboración". Editorial Episteme. Tercera Edición. Caracas.

Carmelina Cadenas. (2005). "Diseño de una metodología para gestión de costos en proyectos de inversión de CVG Carbones del Orinoco, C.A.". Tesis de grado (Especialista en Gerencia de Proyectos). Universidad Católica Andrés Bello, Dirección General de los Estudios de Postgrado.

Castillo, José. (2007). "Desarrollo de una herramienta para medir el grado de definición de ofertas de ingeniería, procura y construcción (IPC) en una empresa consultora, basada en el PDRI para proyectos industriales". Tesis de grado (Especialista en Gerencia de Proyectos). Universidad Católica Andrés Bello, Dirección General de los Estudios de Postgrado.

Kerzner, Harold. (2006) "Project Management: A Systems Approach to Planning, Scheduling, and Controlling". Editorial John Wiley & Sons, Inc. Novena Edición. New Jersey.

Palacios, Luis Enrique. (2005). "Gerencia de Proyectos: Un Enfoque Latino". Universidad Católica Andrés Bello. Tercera Edición. Caracas.

Project Management Institute. (2004). "Guía de los Fundamentos de la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK®)". Tercera Edición.

Osteicoechea, Miriam. (2002). "Optimización de costos en la elaboración de ofertas IPC (ingeniería - procura y construcción)". Tesis de grado (Especialista en Gerencia de Proyectos). Universidad Católica Andrés Bello, Dirección General de los Estudios de Postgrado.

Paolini, Gladys (2005). "Aplicación del Método del Valor Ganado para el Mejoramiento del Proceso de Medición del Rendimiento de los Proyectos de una empresa Consultora Ambiental". Tesis de grado (Especialista en

Gerencia de Proyectos). Universidad Católica Andrés Bello, Dirección General de los Estudios de Postgrado.

Yáber, G. y Valarino, E. (2003, Julio). "Proyectos de investigación y aplicación en los programas de gerencia en la USB". Ponencia presentada en el Seminario sobre líneas de investigación en gerencia y economía de la empresa. Universidad Metropolitana. Caracas, Venezuela.