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

TRABAJO ESPECIAL DE GRADO

MODELO DE GESTIÓN DEL ÁREA DE LA CALIDAD DE LOS PROYECTOS DESARROLLADOS POR LA DIRECCIÓN DE INGENIERÍA Y MEDIO AMBIENTE DE SIDOR C.A. APLICANDO LA METODOLOGÍA DE DIRECCIÓN DE PROYECTOS DEL PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE

Presentado Por:

Gustavo Adolfo Millán

Para Optar Al Título De:

ESPECIALISTA EN GERENCIA DE PROYECTOS

Asesor
Medardo Mora

Puerto Ordaz, Mayo de 2.008

ÍNDICE DE CONTENIDO

ÍNDICE DE CONTENIDO II

ÍNDICE DE FIGURAS IV

INTRODUCCIÓN V

CAPÍTULO I. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN 7

1. Planteamiento del Problema 7
2. Justificación de la investigación 8
3. Objetivos de la investigación 9
4. Alcance de la Investigación 10

CAPÍTULO II. MARCO REFERENCIAL 12

1. Marco Organizacional 12
2. Marco Teórico 15
3. Marco Conceptual 19

CAPÍTULO III. MARCO METODOLÓGICO 21

1. Consideraciones Generales 21
2. Tipo de Investigación 21
3. El diseño de la Investigación 21
4. Población o Universo de estudio 22
5. Instrumentos de recolección de información 22
6. Metodología 22

CAPÍTULO IV. ANÁLISIS DE LA DIRECCIÓN DE INGENIERÍA Y MEDIO AMBIENTE DE TERNIUM SIDOR 24

1. Funcionamiento y descripción de los procesos de la Dirección de Ingeniería y Medio Ambiente 24
2. Proceso de los proyectos desarrollados por la DIMA 28
3. Los proyectos desarrollados por la Dirección de Ingeniería y Medio Ambiente y la metodología del Project Management Institute 31

CAPÍTULO V. MODELO DE GESTIÓN DEL ÁREA DE LA CALIDAD PARA LOS PROYECTOS DE LA DIMA 44

1. Procesos para proyectos desarrollados por DIMA 44
2. Sistema de gestión de la calidad para proyectos 53
3. Manual de la calidad para proyectos 53

CONCLUSIONES 64

RECOMENDACIONES 66

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 67

ANEXOS..... 68

ÍNDICE DE FIGURAS

PÁG.

Figura 1. *Estructura desagregada de trabajo del proyecto de investigación (fuente propia)* 12

Figura 2. *Mapa relacional del proceso de Ingeniería, proyectos e inversiones de Ternium Sidor (Ternium, 2007)* 26

Figura 3. *Mapa detallado del proceso ingeniería, proyectos e inversiones de Ternium Sidor (Ternium, 2007)* 27

Figura 4. *Procesos de la metodología para dirección de proyectos del Project Management Institute (basado en PMBOK, 2004)* 32

INTRODUCCIÓN

SIDOR C.A. es una empresa de capital mixto, creada en el año 1964, dedicada a la fabricación de productos de acero, destinados tanto al el mercado nacional como al mercado internacional.

SIDOR C.A. forma parte de Ternium, empresa latinoamericana líder en el sector siderúrgico con una producción consolidada de 12 millones de toneladas de acero y operaciones en Argentina, México, Estados Unidos, Guatemala y Venezuela. Su planta industrial se encuentra ubicada en Ciudad Guayana, en la zona industrial Matanzas, sobre la margen derecha del río Orinoco, a 17Km de su confluencia con el río Caroní, y a 282Km de su desembocadura en el Océano Atlántico.

La empresa está constituida por unidades operativas y de apoyo, entre las que se encuentra la Dirección de Ingeniería y Medio Ambiente (DIMA), unidad objeto del estudio, la cual se encarga de coordinar e implementar los planes de inversión en bienes de capital y prestar asistencia de Ingeniería de planta a las diferentes áreas operativas y de apoyo de la empresa.

La DIMA está conformada por nueve unidades:

- Proyectos de laminación: Departamento encargado de desarrollar, coordinar y ejecutar proyectos en las plantas que conforman el cordón de productos planos en frío y caliente.
- Proyectos de acería: Departamento encargado de desarrollar, coordinar y ejecutar proyectos en las áreas de acería de planchones, acería de palanquillas, trenes de barras y alambrón y planta de cal.
- Proyectos de pre-reducidos: Departamento encargado de desarrollar, coordinar y ejecutar proyectos en las plantas de pellas y reducción directa.
- Proyectos de infraestructura y servicios: Departamento encargado de desarrollar, coordinar y ejecutar proyectos en las plantas de servicios industriales (agua y gases), redes eléctricas de alta tensión, transporte, servicios generales e infraestructura.
- Proyectos de automatización: Departamento encargado de desarrollar, coordinar y ejecutar proyectos de automatización de todas las plantas que posee la empresa. También presta apoyo a los proyectos desarrollados en los demás departamentos en el área de control de procesos.
- Sector de inspección de obras: Unidad que presta apoyo en la inspección de obras en ejecución.

- Medio ambiente: Departamento encargado de la gestión ambiental de la empresa.
- Sala Técnica: Unidad que sirve de apoyo para la elaboración de ingeniería y asesoría técnica.
- Programación y Servicios generales: Unidad que presta apoyo para la gestión de la dirección y sus departamentos.

La gestión de los proyectos de la DIMA posee áreas de mejora para el desarrollo y ejecución de los proyectos, en especial en lo referente a la calidad. Como consecuencia de estas debilidades, se presenta cierto nivel de repetición de los trabajos durante la ingeniería y la ejecución de los proyectos, con la consecuente insatisfacción de los clientes, desvíos en los tiempos de ejecución y costos.

Toda esta situación se ha originado bien sea por la ausencia de planes de calidad, o por que este no ha sido documentado y divulgado a todos los actores del proyecto. No se definen claramente los procesos y procedimientos de calidad para las diferentes etapas del proyecto que contengan claramente detallados, como deben hacerse y documentarse las especificaciones técnicas para suministro y fabricación, especificaciones propias, normas nacionales e internacionales aplicables, procedimientos de ejecución, procedimiento para pruebas de equipos e instalaciones, entre otras.

La presente investigación propone la adaptación de la metodología del Project Management Institute (PMI) en el área de Gestión de la Calidad, a la gestión de proyectos de la DIMA de Sidor C.A., específicamente durante su definición y desarrollo. Esta aplicación de la metodología del PMI consiste en tomar los conceptos aplicables de la misma, al tipo de organización y estructura organizativa presente en la unidad objeto de estudio, de forma progresiva.

La importancia y justificación de esta investigación radica en el fortalecimiento de la visión y la misión de la empresa, así como de sus valores más importantes. Al identificar y documentar los procesos y procedimientos, la empresa mejora su competitividad y productividad, pues se disminuyen la insatisfacciones, las demoras y los desvíos producto de la inexistencia de un plan de calidad en los proyectos. Asimismo, se contribuye a la excelencia del recurso humano, pues les dota de una herramienta que les facilita un método de trabajo adecuado a las buenas prácticas internacionales en el área de proyectos.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1. Planteamiento del Problema

En la actualidad, la Dirección de Ingeniería y Medio Ambiente (DIMA) de Sidor C.A., presenta ciertas oportunidades de mejora para el desarrollo y ejecución de los proyectos, en especial en el área referente a la calidad. La ausencia o poca definición y documentación de un sistema de la calidad para los proyectos desarrollados por la DIMA plantean áreas de oportunidad en lo referente al cumplimiento de especificaciones técnicas de equipos e instalaciones, repetición de trabajos durante las fases de ingeniería y ejecución, satisfacción de los usuarios y desvíos en tiempo y costos, etc.

Entre las debilidades presentes en el desarrollo de proyectos, se encuentran la no definición de los procesos y procedimientos de calidad para las diferentes etapas del proyecto que contengan de forma clara, como deben elaborarse y documentarse las especificaciones técnicas para suministro, fabricación, montajes y servicios; especificaciones técnicas propias de la empresa, normas nacionales e internacionales aplicables, procedimientos de ejecución, procedimiento para pruebas de equipos e instalaciones, planificación, aseguramiento y control de la calidad, entre otras.

Dada la situación anteriormente descrita, se plantean las siguientes interrogantes:

¿Por qué algunos sistemas y equipos no funcionan como se esperaba?
¿Por qué algunos de los usuarios o clientes de los proyectos quedan insatisfechos una vez que los mismos se ejecutan?
¿Por qué se hacen actividades y trabajos más de una vez?
¿Se establecen planes de calidad para los proyectos?
¿Existen procedimientos que indiquen cómo planificar, asegurar y controlar la calidad de los proyectos? ¿Afecta esto el desempeño de los proyectos?
¿Cuáles son los procesos que se generan en la DIMA y los proyectos que gestiona?
¿Están claramente entendidos los procesos que se generan?

¿Se puede aplicar la metodología del Project Management Institute para la gestión de la calidad sin que esto represente un cambio radical en la organización de la DIMA?
¿Cómo se pueden documentar los procesos que se llevan a cabo en la DIMA?
¿El sistema de ISO 9000 podría ser útil para establecer los procedimientos de calidad?

2. Justificación de la investigación

La presente investigación propone un modelo de gestión de la calidad basado en la metodología del Project Management Institute (PMI) y la norma ISO 9001:2000, a la gestión de proyectos desarrollados por la Dirección de Ingeniería y Medio Ambiente de Sidor C.A., específicamente durante su definición y desarrollo. Para la aplicación de la metodología del PMI se tomarán aquellos conceptos que, por la naturaleza de la organización objeto de estudio, sean de utilidad. Asimismo, se propondrá la activación de un plan piloto en la DIMA para una implantación en forma progresiva.

La importancia y justificación de esta investigación radica en su alineación con el plan estratégico de la empresa, representado por su visión, misión, valores y políticas, específicamente en lo relacionado con la calidad y el recurso humano.

La misión de Sidor C.A. reza "Creamos valor con nuestros clientes, mejorando la competitividad y productividad conjunta, a través de una base industrial y tecnológica de alta eficiencia y una red comercial global" (Ternium, 2005). Al identificar y documentar los procesos y procedimientos, la empresa mejora su competitividad y productividad, pues se disminuyen la insatisfacciones, las demoras y los desvíos producto de la inexistencia de un plan de calidad en los proyectos.

La visión de la organización objeto de estudio es "Ser la empresa siderúrgica líder de América, comprometida con el desarrollo de sus clientes, a la vanguardia en parámetros industriales y destacada por la excelencia de sus recursos humanos" (Ternium, 2005). La presente investigación contribuye a la excelencia del recurso humano, pues les dota de una herramienta que les facilita un método de trabajo adecuado a las buenas prácticas internacionales en el área de proyectos.

De los valores de Sidor C.A., la presente investigación favorece en los siguientes aspectos:

"**Cultura técnica**, vocación industrial y **visión de largo plazo**" (Ternium, 2005). Un modelo de gestión de la calidad fortalece el conocimiento técnico de los integrantes de la organización y contribuye al desarrollo de una cultura de planificación de proyectos, lo cual refuerza la visión a largo plazo que requiere la empresa.
"**Transparencia en la gestión**" (Ternium, 2005). Al existir procesos y procedimientos definidos y documentados se genera una forma metódica de hacer las cosas, lo cual se traduce en transparencia en la gestión de los proyectos.
"**Profesionalismo, compromiso** y tenacidad" (Temium, 2005). Un modelo de gestión agrega profesionalismo a la actuación de los miembros de la organización y genera compromiso si este es divulgado y entendido de forma adecuada.
"**Excelencia** y desarrollo de **los recursos humanos**" (Ternium, 2005). Como en el caso de la visión, los procesos y procedimientos documentados, divulgados y entendidos, ayuda a tener un recurso humano excelente que ejecuta las buenas prácticas de la gestión de proyectos.
"**Cuidado de la seguridad y condiciones de trabajo**" (Ternium, 2005). En cuanto al tema de seguridad y condiciones de trabajo, la gestión de la calidad toca los aspectos técnicos de los proyectos, lo cual puede asegurar que las especificaciones y diseños que se realizan cumplen o siguen las normas y estándares internos, nacionales e internacionales. Esto se traduce en prácticas de diseño y ejecución seguras para el personal, el medio ambiente y las instalaciones.

3. Objetivos de la investigación

3.1. Objetivo general

Desarrollar un modelo de gestión en el área de la calidad para los proyectos desarrollados por la Dirección de Ingeniería y Medio Ambiente de Sidor C.A. aplicando la metodología del Project Management Institute (PMI).

3.2. Objetivos específicos

- ☑ Analizar y describir el funcionamiento de la organización objeto de estudio
- ☑ Identificar los procesos que se llevan a cabo en la organización objeto del estudio
- ☑ Comparar los procesos que se describen en el área de la gestión de la calidad, según el PMI, con los procesos identificados en la organización objeto de estudio para determinar los aspectos aplicables a la misma

- ☑ Definir los procesos que se implantarán en la organización objeto del estudio, basados en la metodología del PMI
- ☑ Crear un manual de la calidad, aplicando la normativa ISO para su aplicación en la gestión de proyectos y que soporte un sistema de gestión de la calidad.
- ☑ Definir los procedimientos que se aplicarán en cada uno de los procesos que se implantarán en la organización objeto de estudio y que complementen el manual de gestión de la calidad.

4. Alcance de la Investigación

La presente investigación abarca el desarrollo de una propuesta de modelo de gestión en el área de gestión de la calidad para los proyectos mayores desarrollados por la DIMA de Sidor C.A., entendiéndose por proyectos mayores aquellos cuyo presupuesto iguala o supera un millón de dólares americanos ($1.000.000). Este proyecto no contempla la implantación de la propuesta en la organización objeto del estudio.

En la figura 1, se muestra la Estructura Desagregada de Trabajo (EDS) para la presente investigación. De acuerdo a la EDS presentada, para lograr desarrollar el modelo de gestión de la calidad, el primer paso debe ser analizar a la organización objeto de estudio para identificar la estructura, su funcionamiento, sus clientes y las desviaciones más importantes que se han generado en los proyectos como consecuencia de la ausencia de un sistema de gestión de la calidad. En segundo lugar, se identificarán los procesos que se generan en la DIMA como en los proyectos que esta gestiona. Seguidamente, se hará una comparación con los procesos establecidos en el PMBOK® en las diversas áreas de conocimiento, para determinar los elementos de la misma que pueden aplicarse a la organización objeto de estudio. Posteriormente, se procederá a definir y describir los procesos que deben llevarse a cabo durante el ciclo de vida de los proyectos mayores para luego desarrollar un manual de la calidad y proponer los procedimientos correspondientes que puedan servir de soporte. El manual de la calidad será desarrollado tomando como guía las normas ISO para gestión de la calidad, para lo cual se determinará cual de las normas y qué aspectos de la misma se pueden aplicar.

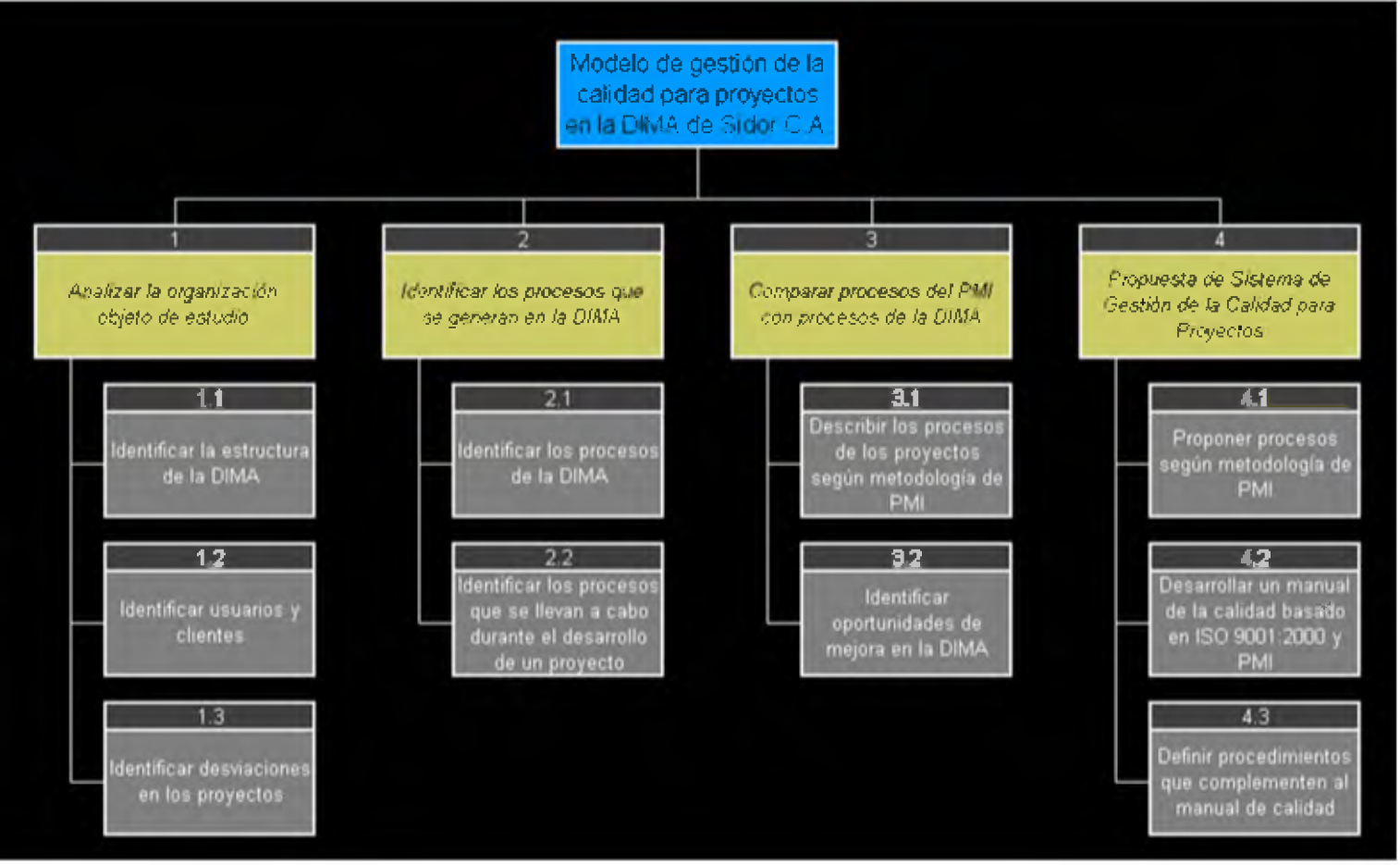

Figura 1. Estructura Desagregada de Trabajo del Proyecto de Investigación(fuente propia)

CAPÍTULO II

MARCO REFERENCIAL

1. Marco Organizacional

1.1. Descripción general de la empresa

SIDOR C.A. es una empresa de capital mixto, creada en el año 1964, dedicada a la fabricación de productos de acero, destinados tanto al mercado nacional como al mercado internacional.

SIDOR C.A. forma parte de Temium (poseedora de 60% de su capital accionario), empresa latinoamericana líder en el sector siderúrgico con una producción consolidada de 12 millones de toneladas de acero y operaciones en Argentina, México, Estados Unidos, Guatemala y Venezuela. Su planta industrial se encuentra ubicada en Ciudad Guayana, en la zona industrial Matanzas, sobre la margen derecha del río Orinoco, a 17Km de su confluencia con el río Caroní, y a 282Km de su desembocadura en el Océano Atlántico.

SIDOR C.A. está conectada con el resto del país por vía terrestre, y por vía fluvial-marítima con el resto del mundo. Sus instalaciones industriales conforman un complejo siderúrgico integrado, desde la fabricación de pellas hasta productos finales largos (barras y alambrón) y planos (láminas en caliente, láminas en frío, y recubiertos), utilizando tecnología de reducción directa, horno de arco eléctrico y colada continua. Las instalaciones industriales se extienden sobre una superficie de 2.838 hectáreas.

Se abastece de energía eléctrica generada en las represas de Macagua y Guri, sobre el río Caroní, así como de gas natural proveniente de los campos petroleros del Oriente venezolano. El mineral de hierro proviene de las minas explotadas por CVG Ferrominera del Orinoco, C.A. y llega a las instalaciones de SIDOR C.A. a través de vía férrea.

SIDOR C.A. se ubica como el cuarto productor integrado de acero de América Latina y es el primero de la Comunidad Andina de Naciones. La

producción de la empresa supera las 4.6 millones de toneladas anuales, con indicadores de productividad, calidad, oportunidad de entrega y satisfacción de los clientes comparables con las empresas más competitivas de América Latina, constituyéndose como el primer exportador privado de Venezuela.

1.2. Misión de Sidor C.A.

"Creamos valor con nuestros clientes, mejorando la competitividad y productividad conjunta, a través de una base industrial y tecnológica de alta eficiencia y una red comercial global" (Temium, 2005).

1.3. Visión de Sidor C.A.

"Ser la empresa siderúrgica líder de América, comprometida con el desarrollo de sus clientes, a la vanguardia en parámetros industriales y destacada por la excelencia de sus recursos humanos" (Ternium, 2005).

1.4. Valores de Sidor C.A.

Los valores de Sidor C.A. (Ternium, 2005) son:

- ☑ Compromiso con el desarrollo de nuestros clientes,
- ☑ Creación de valor para nuestros accionistas,
- ☑ Cultura técnica, vocación industrial y visión de largo plazo,
- ☑ Arraigo local, visión global,
- ☑ Transparencia en la gestión,
- ☑ Profesionalismo, compromiso y tenacidad,
- ☑ Excelencia y desarrollo de los recursos humanos,
- ☑ Cuidado de la seguridad y condiciones de trabajo,
- ☑ Compromiso con nuestras comunidades.

1.5. Política de la Calidad de Sidor C.A.

La política de calidad de Sidor C.A. (Temium, 2006) establece:

Temium compromete altos Estándares de Calidad en sus productos y servicios, reconociendo que el cumplimiento con sus clientes y la

superación de las expectativas de los mismos, constituyen una responsabilidad de toda la organización.

Para lo anterior, Ternium establece lo siguiente:

- ☑ Implementar y mejorar continuamente el Sistema de Gestión de Calidad para obtener productos y servicios de excelencia.
- ☑ Mantener comunicación transparente con los clientes, medir su nivel de satisfacción y establecer relaciones de mutuo beneficio, que aseguren competitividad y rentabilidad al negocio.
- ☑ Generar relaciones confiables de largo plazo con nuestros proveedores, evaluando la Calidad de sus productos y servicios.
- ☑ Promover una cultura organizacional que priorice la planificación, la integración, la calidad de vida y seguridad del personal, el bienestar de las comunidades locales y la preservación del medio ambiente.
- ☑ Capacitar, motivar y evaluar en forma permanente al recurso humano.
- ☑ Revisar, difundir y garantizar la aplicación de esta Política de Calidad en toda la organización.

1.6. Descripción de la organización objeto de estudio

1.6.1. Dirección de Ingeniería y Medio Ambiente

La Dirección de Ingeniería y Medio Ambiente (DIMA) forma parte de la Dirección de Ingeniería de Temium con reporte secundario al presidente de SIDOR C.A., la cual conforma el Área Centro de Temium, y tiene como propósitos:

- ☑ Coordinar e implementar los planes de inversión en bienes de capital de SIDOR.
- ☑ Prestar asistencia de Ingeniería de planta a las diferentes áreas operativas y de apoyo de SIDOR.

Esto implica realizar la ingeniería conceptual, básica y de detalles de los proyectos de inversión pautados por la alta dirección de la empresa, generar las especificaciones técnicas y planos, supervisar e inspeccionar la ejecución de los proyectos, brindar asesoría técnica, entre otras funciones.

La DIMA posee 9 divisiones, dependiendo del cordón productivo de la empresa y áreas o servicios de apoyo:

- ☑ Proyectos de laminación: Departamento encargado de desarrollar, coordinar y ejecutar proyectos en las plantas que conforman el cordón de productos planos en frío y caliente.
- ☑ Proyectos de acería: Departamento encargado de desarrollar, coordinar y ejecutar proyectos en las áreas de acería de planchones, acería de palanquillas, trenes de barras y alambrón y planta de cal.
- ☑ Proyectos de pre-reducidos: Departamento encargado de desarrollar, coordinar y ejecutar proyectos en las plantas de pellas y reducción directa.
- ☑ Proyectos de infraestructura y servicios: Departamento encargado de desarrollar, coordinar y ejecutar proyectos en las plantas de servicios industriales (agua y gases), redes eléctricas de alta tensión, transporte, servicios generales e infraestructura.
- ☑ Proyectos de automatización: Departamento encargado de desarrollar, coordinar y ejecutar proyectos de automatización de todas las plantas que posee la empresa. También presta apoyo a los proyectos desarrollados en los demás departamentos en el área de control de procesos.
- ☑ Sector de inspección de obras: Sector que presta apoyo en la inspección de obras en ejecución.
- ☑ Medio ambiente: Departamento encargado de la gestión ambiental de la empresa.
- ☑ Sala Técnica: Sector que sirve de apoyo para la elaboración de ingeniería y asesoría técnica.
- ☑ Programación y Servicios generales: Sector que presta apoyo para la gestión de la dirección y sus departamentos.

2. Marco Teórico

2.1. Metodología del Project Management Institute (PMI)

El Project Management Institute es una institución internacional sin fines de lucro, cuyo propósito fundamental es el de promover y desarrollar las mejores prácticas para la gestión de proyectos.

El PMI, ha desarrollado su metodología a través del Project Management Base Of Knowledge (PMBOK®), en el cual se plantean nueve (09) áreas de conocimiento para la dirección de proyectos. Esta publicación busca servir como una guía básica para la gestión de proyectos, además de tratar de unificar la terminología usada en esta área. Las nueve (09) áreas de conocimiento que se plantean en el PMBOK® (2004), son las siguientes:

- ☑ Gestión de la Integración del Proyecto, describe los procesos requeridos para asegurar que los diversos elementos del proyecto sean coordinados apropiadamente. Consiste en el desarrollo del plan del proyecto, la ejecución del plan del proyecto y el control de cambios integrado.
- ☑ Gestión del Alcance del Proyecto: Describe los procesos requeridos para asegurar que el proyecto incluya todo el trabajo requerido, y sólo el requerido, para completar el proyecto exitosamente. Consiste en iniciación, planificación del alcance, definición del alcance, verificación del alcance y control de cambios de alcance.
- ☑ Gestión de Tiempos del Proyecto: Describe los procesos requeridos para asegurar que el proyecto se complete a tiempo. Consiste en definir las actividades, secuenciarlas, calcular su duración. Desarrollo del cronograma y control del cronograma.
- ☑ Gestión de Costos del Proyecto: Describe los procesos requeridos para asegurara que el proyecto se complete dentro del presupuesto aprobado. Consiste en la planificación de los recursos, estimación de costos, asignación del presupuesto de costos y control de los costos.
- ☑ Gestión de la Calidad del Proyecto: Describe los procesos requeridos para asegurar que el proyecto va a satisfacer las necesidades por las cuales el proyecto ha sido emprendido. Consiste en planificación de la calidad, aseguramiento de la calidad y control de la calidad.
- ☑ Gestión de los Recursos Humanos del Proyecto: Describe los procesos requeridos para hacer el usos más efectivo de las personas involucradas en el proyecto. Consiste en la planificación de la organización, adquisición de personal y desarrollo del equipo.

- ☑ Gestión de las Comunicaciones del Proyecto: Describe los procesos requeridos para asegurara que la generación, recolección, distribución, almacenamiento y destino final de información del proyecto se realice en tiempo y forma. Consiste en planificación de las comunicaciones, distribución de la información e informe de rendimiento y cierre administrativo.
- ☑ Gestión de Riesgos: Describe los procesos relativos a la identificación, análisis y respuesta a los riesgos del proyecto. Consiste en la planificación de la gestión del riesgo, identificación de riesgos, análisis cualitativo de los riesgos, análisis cuantitativo de los riesgos, plan de respuesta de los riesgos y supervisión y control de riesgos.
- ☑ Gestión de las adquisiciones del Proyecto: Describe los procesos requeridos para adquirir bienes y servicios desde fuera de la organización ejecutante. Consiste en planificación de adquisiciones, planificación de la búsqueda de proveedores, búsqueda de proveedores, selección de proveedores, administración del contrato y cierre del contrato.

2.2. Gestión de la Calidad del proyecto

De acuerdo al PMBOK® (2004), los procesos de gestión de la calidad del proyecto incluyen todas las actividades de la organización ejecutante que determinan las políticas, los objetivos y las responsabilidades relativos a la calidad de modo que el proyecto satisfaga las necesidades por las cuales de emprendió. Implementa el sistema de gestión de calidad a través de la política, los procedimientos y los procesos de planificación de calidad, aseguramiento de calidad y control de calidad, con actividades de mejora continua de los procesos que se realizan durante todo el proyecto, según corresponda. Los procesos de gestión de la calidad del proyecto incluyen los siguientes:

- ☑ Planificación de la calidad: Identificar que normas de calidad son relevantes para el proyecto y determinando como satisfacerlas.
- ☑ Realizar aseguramiento de calidad: Aplicar las actividades planificadas y sistemáticas relativas a la calidad, para asegurar que el proyecto utilice todos los procesos necesarios para cumplir con los requisitos.

- ☑ Realizar control de calidad: Supervisar los resultados específicos del proyecto para determinar si cumplen con las normas de calidad relevantes e identificar modos de eliminar las causas de un rendimiento insatisfactorio.

2.3. Organización Internacional de Normalización (International Organization for Standardization, ISO)

La Organización Internacional para la Normalización, mejor conocida por sus siglas ISO (International Organization for Standardization) es una organización no gubernamental, conformada por 156 Institutos Nacionales de Normalización de diversos países, con sede en Ginebra, Suiza. Su nombre deriva del griego isos que significa "igual", y es usado indistintamente del idioma.

ISO desarrolla sus normas a través de diversos comités, cuyas decisiones se toman por consenso, asegurando de esta forma, que las normas sean ampliamente aceptadas.

Entre las miles de normas que desarrolla ISO, las más ampliamente conocidas en el mundo son las Normas ISO 9001:2000 e ISO 14000. Las Normas ISO 9001:2000 están referidas a los sistemas de aseguramiento de la calidad, con el fin de satisfacer las necesidades de los clientes y requerimientos legales y gubernamentales, garantizando un mejoramiento continuo de los procesos. Las Normas ISO 14000, están referidas al Medio Ambiente, con el fin de que las organizaciones minimicen los daños ocasionados al medio ambiente que las rodea, como consecuencia de sus operaciones, mejorando continuamente su desempeño en esta materia.

Las normas ISO 9000 tienen dos funciones principales:

- ☑ Gestión de la calidad: Las normas ISO 9004:2000 dan la pauta a los proveedores de todo tipo de productos que deseen adoptar en sus organizaciones sistemas de calidad eficaces o mejorar los sistemas de calidad con los que cuenten.
- ☑ Aseguramiento de la calidad: Las normas ISO 9001:2000 proporcionan los requisitos para los sistemas de calidad que

servirán para que el cliente o un representante del mismo, pueda evaluar si el sistema de calidad del proveedor es o no adecuado.

3. Marco Conceptual

A continuación se definen algunos términos que serán utilizados a lo largo de la presente investigación:

- ☑ *Acta del Proyecto*: "Documento emitido por la dirección superior que define formalmente la existencia de un proyecto y confiere autorización al director del proyecto para aplicar los recursos de la organización para las actividades del proyecto" (PMBOK®, 2000).
- ☑ *Alcance*: "La suma de los productos y servicios que se proporcionaran como proyecto" (PMBOK®, 2000).
- ☑ *Aseguramiento de la calidad*: "Parte de la gestión de la calidad orientada a proporcionar confianza en que se cumplirán los requisitos de la calidad" (ISO, 2001).
- ☑ *Calidad*: "Grado en el que un conjunto de características inherentes cumple con los requisitos" (ISO, 2001).
- ☑ *Gestión de la calidad*: "Actividades controladas para dirigir y controlar una organización en lo relativo a la calidad" (ISO, 2001).
- ☑ *Método*: "modelo lógico que siguen en la investigación científica" (Sabino, 2002).
- ☑ *Metodología*: "Es el estudio y análisis de los métodos" (Sabino, 2002).
- ☑ *Objetivo de la calidad*: "Algo ambicionado, o pretendido, relacionado con la calidad" (ISO, 2001).
- ☑ *Organización*: "Conjunto de personas e instalaciones con una disposición de responsabilidades, autoridades y relaciones" (ISO, 2001).
- ☑ *Organización ejecutora*: Es aquella responsable por la definición, desarrollo y ejecución del proyecto solicitado.
- ☑ *Organización usuaria*: Es aquella que solicita el proyecto o plantea una necesidad para ser resuelta a través del desarrollo de un proyecto. Es aquélla que se encargará de operar y hacer mantener el producto del proyecto.
- ☑ *Plan de respuesta a riesgos*: "Documento en que se detallan todos los riesgos identificados, incluso la descripción, causa, probabilidad de ocurrencia impacto o impactos en los objetivos, respuestas propuestas, responsables y condición actual. Se conoce también como registros de riesgos" (PMBOK®, 2000).

- ☑ *Plan del Proyecto*: "Documento formal aprobado que se utiliza para guiar tanto la ejecución como el control del proyecto. Los usos principales del plan del proyecto son documentar las hipótesis y decisiones de planificación, facilitar la comunicación entre las personas implicadas e interesadas en el proyecto y documentar los planes de referencia aprobados en materia de alcance, costos y planificación. El plan del proyecto puede ser resumido o detallado" (PMBOK®, 2000).
- ☑ *Planificación de la Calidad*: "Parte de la gestión de la calidad enfocada al establecimiento de los objetivos de la calidad y a la especificación de los procesos operativos necesarios y de los recursos relacionados para cumplir los objetivos de la calidad" (ISO, 2001).
- ☑ *Política de la calidad*: "Intenciones globales y orientación de una organización relativas a la calidad tal como se expresan formalmente por la alta dirección" (ISO, 2001).
- ☑ *Proceso*: "conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan, las cuales transforman elementos de entrada en resultados" (ISO, 2001).
- ☑ *Producto*: "Resultado de un proceso" (ISO, 2001).
- ☑ *Proyecto*: "Emprendimiento temporal destinado a crear un producto, servicio o resultado único" (PMBOK®, 2000).
- ☑ *Riesgo*: "Hecho o evento incierto o una condición que, si se produce, tiene un efecto positivo o negativo en los objetivos del proyecto" (PMBOK®, 2000).
- ☑ *Sistema de Gestión de la calidad*: "Sistema de gestión para dirigir y controlar una organización con respecto a la calidad" (ISO, 2001).

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

1. Consideraciones Generales

Con el objeto de lograr confiabilidad, calidad y objetividad en la presente investigación, se presenta el marco metodológico, en el cual se establece el tipo de investigación a realizar, se define la población objeto de estudio, y se describen los instrumentos y técnicas para la recolección de datos. Adicionalmente se describe el método a utilizar para llevar a cabo la investigación propuesta.

2. Tipo de Investigación

De acuerdo al propósito de la presente investigación, el cual es proponer un modelo de gestión en el área de calidad para los proyectos gestionados por la DIMA de Sidor C.A., esta podría definirse como modalidad proyectiva.

Un proyecto factible es aquel que propone una nueva forma de hacer algo o introduce un cambio en algo para solucionar un problema determinado, de acuerdo a Balestrini (2002) un proyecto factible "están orientados a proporcionar respuestas o soluciones a problemas planteados en una determinada realidad: organizacional, social, económica, educativa, etc."

3. El diseño de la Investigación

La presente investigación, con la cual se pretende desarrollar un modelo de gestión de la calidad para los proyectos gestionados por la DIMA, se enmarca dentro de los estudios de campo no experimental, que según Balestrini (2002), son aquellos donde "se ubican los estudios exploratorios, descriptivos, diagnósticos, evaluativos, los causales e incluimos a los proyectos factibles, donde se observan los hechos estudiados tal como se manifiestan en su ambiente natural, y en este sentido, no se manipulan de manera intencional las variables". Por lo tanto, se plantea la observación de los hechos y la recolección de los datos directamente en la realidad objeto de estudio.

4. Población o Universo de estudio

En el presente proyecto de investigación, la población objeto de estudio está conformada por la Dirección de Ingeniería y Medio Ambiente de Sidor C.A.

5. Instrumentos de recolección de información

De acuerdo a los objetivos de la presente investigación, donde se propone el desarrollo de un modelo de gestión en el área de calidad para los proyectos manejados por la DIMA, se hará uso de un conjunto de instrumentos para la recolección de la información necesaria para el desarrollo de la misma.

Entre las técnicas a emplear, de acuerdo a la naturaleza de la investigación, se tienen las siguientes:

- ☑ Observación documental
- ☑ Entrevistas
- ☑ Subrayado

6. Metodología

Para la realización de la presente investigación se aplicarán un conjunto de pasos que permitirán desarrollar el modelo de gestión de la calidad propuesto para los proyectos que se desarrollan en la DIMA.

El primer paso consistirá en describir y analizar a la organización objeto de estudio, con lo cual se pretende establecer claramente las funciones y estructura de la DIMA, así como sus relaciones con clientes y usuarios.

En segundo lugar, se procederá a describir y documentar los procesos de la organización objeto de estudio, con el objeto de estudiar como se dan los procesos actualmente y establecer un diagnóstico. Seguidamente, se compararán los procesos identificados anteriormente con los descritos en el PMBOK®, y determinar los aspectos de la metodología del PMI que puedan aplicarse a la organización objeto de estudio de acuerdo a su naturaleza.

Posteriormente, se determinarán los aspectos de la norma ISO 9001:2000 que pudiesen aplicar a la organización objeto de estudio, de acuerdo a sus características. Esto con el fin de establecer las directrices para la

documentación del modelo de gestión de la calidad. Luego, se definirán los nuevos procesos para la DIMA, de acuerdo a lo obtenido en la comparación de los procesos identificados en la organización objeto de estudio y los establecidos en la metodología del PMI. Una vez definidos estos procesos, se elaborará el manual para la gestión de la calidad y se propondrán los procedimientos que servirían de apoyo, siguiendo las pautas aplicables de ISO 9001:2000 ya identificadas con anterioridad. La fase de documentación incluye revisión de las normas ISO 9004:2000 e ISO 19011, las cuales complementarán el modelo de gestión que se propondrá. Finalmente, se obtendrá un modelo de gestión en el área de calidad para los proyectos mayores de la DIMA.

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS DE LA DIRECCIÓN DE INGENIERÍA Y MEDIO AMBIENTE DE TERNIUM SIDOR

1. Funcionamiento y descripción de los procesos de la Dirección de Ingeniería y Medio Ambiente

La Dirección de Ingeniería y Medio Ambiente (DIMA) es una unidad de apoyo de Sidor (Temium – Área centro) con dependencia primaria de la DIMA de Ternium y reporte secundario al Area Manager Centro (presidente SIDOR). Su función primordial es desarrollar y ejecutar el plan de inversiones en Sidor.

La DIMA está conformada por nueve (09) unidades, cada una con una función específica:

- ☑ Proyectos de laminación: Departamento encargado de desarrollar, coordinar y ejecutar proyectos en las plantas que conforman el cordón de productos planos en frío y caliente.
- ☑ Proyectos de acería: Departamento encargado de desarrollar, coordinar y ejecutar proyectos en las áreas de acería de planchones, acería de palanquillas, trenes de barras y alambrón y planta de cal.
- ☑ Proyectos de pre-reducidos: Departamento encargado de desarrollar, coordinar y ejecutar proyectos en las plantas de pellas y reducción directa.
- ☑ Proyectos de infraestructura y servicios: Departamento encargado de desarrollar, coordinar y ejecutar proyectos en las plantas de servicios industriales (agua y gases), redes eléctricas de alta tensión, transporte, servicios generales e infraestructura.
- ☑ Proyectos de automatización: Departamento encargado de desarrollar, coordinar y ejecutar proyectos de automatización de todas las plantas que posee la empresa. También presta apoyo a los proyectos desarrollados en los demás departamentos en el área de control de procesos.
- ☑ Sector de inspección de obras: Sector que presta apoyo en la inspección de obras en ejecución.
- ☑ Medio ambiente: Departamento encargado de la gestión ambiental de la empresa.

- ☑ Sala Técnica: Sector que sirve de apoyo para la elaboración de ingeniería y asesoría técnica.
- ☑ Programación y Servicios generales: Coordinación que presta apoyo para la gestión de la dirección y sus departamentos.

En las figuras 2 y 3 se muestran el mapa relacional y el mapa detallado del proceso correspondiente a la DIMA, denominado "Ingeniería, proyectos e inversiones".

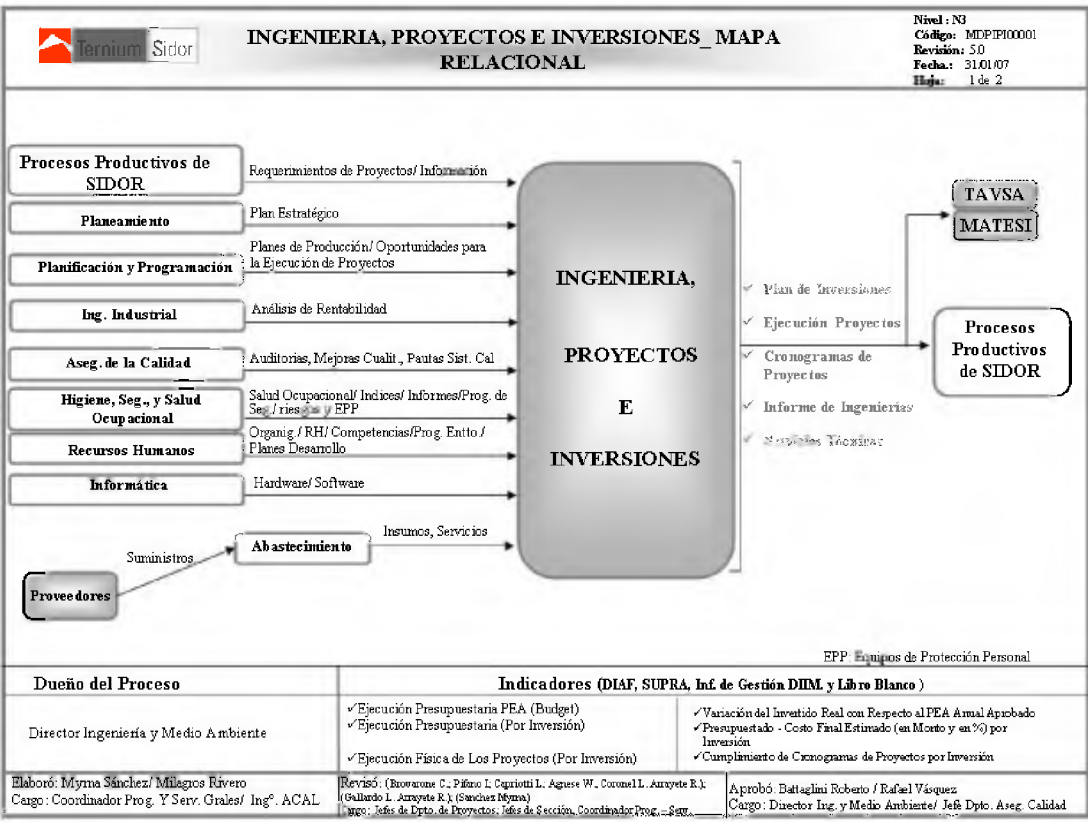

Figura 2. Mapa relacional del proceso ingeniería, proyectos e inversiones de Ternium Sidor (Ternium, 2007)

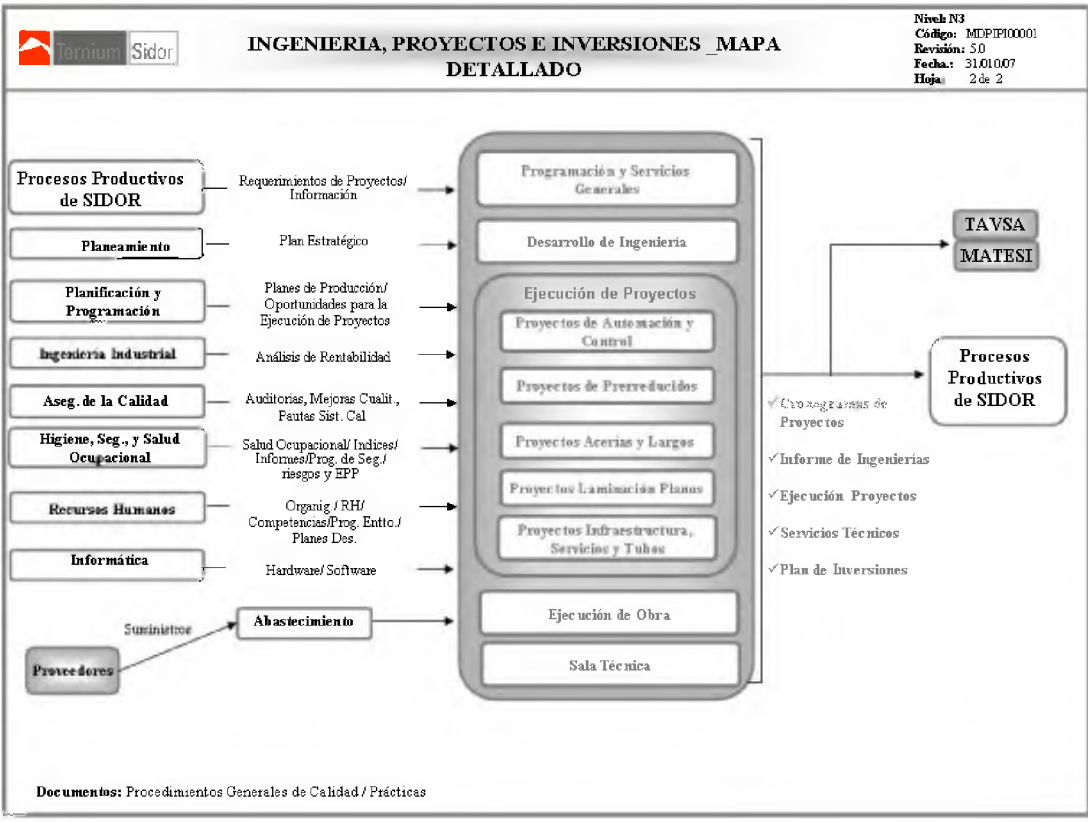

Figura 3. Mapa detallado del proceso ingeniería, proyectos e inversiones de Ternium Sidor (Ternium, 2007)

El proceso de ingeniería, proyectos e inversiones es un proceso de apoyo y se relaciona con los siguientes procesos:

- ☑ Procesos productivos: Los procesos productivos constituyen uno de los proveedores de la DIMA y los insumos que de ellos se obtienen son los requerimientos de proyectos, bien sea para mejora o para aumento de capacidad de producción. De igual forma, son proveedores de información técnica durante la realización de las actividades en la DIMA. Los procesos productivos de Temium Sidor y las empresas relacionadas (Tenaris Tavsa y MATESI) representan a los clientes del proceso de ingeniería, proyectos e inversiones.
- ☑ Planeamiento: Es el área de la empresa que se encarga de hacer la planificación de la empresa a nivel estratégico y del cual se deriva el plan estratégico de la empresa para un período en particular. El plan estratégico sirve para identificar las áreas de oportunidad que tiene la empresa para aumentar sus fortalezas y alcanzar los objetivos establecidos en el mismo.

- ☑ Planificación y programación: Provee los planes de producción y paradas de planta, información que sirve de base para establecer prioridades en las inversiones y determinar los momentos en los que se puede intervenir las líneas productivas sin afectar las operaciones de la empresa.
- ☑ Ingeniería Industrial: Se encarga de determinar la viabilidad económica de un proyecto, determinando la rentabilidad del mismo.
- ☑ Aseguramiento de la calidad: Establece un marco referencial en el área de la calidad, a través de la política de calidad, los objetivos de la calidad, el manual de la calidad, procedimientos y prácticas.
- ☑ Higiene, Seguridad y Salud Ocupacional (HISESO): Esta unidad presta apoyo en el área de seguridad industrial y medio ambiente de trabajo. Entre los insumos que aporta se encuentran los análisis de riesgos, los programas de seguridad para los trabajadores, análisis de puestos de trabajo cuando se ven afectado por los proyectos, índices de accidentes y asesoría en el área del marco legal vigente sobre higiene y seguridad.
- ☑ Recursos humanos: Provee el recurso humano necesario para el buen desarrollo de los procesos de ingeniería, proyectos e inversiones, asegurando que este posea las competencias y habilidades necesarias para las tareas que deben realizarse. Asimismo, se encarga de mantener planes de entrenamiento y de desarrollo para el personal. También, establece la estructura de la organización.
- ☑ Informática: Provee todos los recursos de hardware y software necesarios para el proceso de ingeniería, proyectos e inversiones. Entre sus funciones se encuentra mantener una plataforma tecnológica actualizada.
- ☑ Abastecimiento: A través de esta unidad se contratan los servicios y suministros necesarios para el funcionamiento del proceso de ingeniería, proyectos e inversiones. Los servicios y suministros son suplidos por proveedores externos.

El proceso de Ingeniería, proyectos e inversiones posee las siguientes salidas:

- ☑ Plan de inversiones de la empresa: Establece en qué áreas de la empresa, cuándo y cuánto se invertirá. Este plan responde a lo establecido en el plan estratégico de Ternium y a sus políticas.
- ☑ Cronograma de proyectos: Establece en un lapso de tiempo determinado las actividades que deben realizarse para la ejecución de un proyecto,

estableciendo relaciones y secuencias entre ellas. Este cronograma se genera desde el inicio del proyecto y es actualizado regularmente.

- ☑ Informe de ingeniería: Documento en el que se hace una sinopsis del estado de los proyectos listados en el plan de inversiones (plazos, costos, etc.).
- ☑ Servicios técnicos: Son servicios de asesoría y consultoría prestados a los procesos productivos de Ternium Sidor y empresas relacionadas, generalmente con el fin de realizar mejoras o resolver problemas técnicos.
- ☑ Ejecución de proyectos: Se refieren a las actividades particulares de ejecución de un proyecto y que pueden abarcar desarrollo de ingeniería, procura, montajes, instalaciones, construcción, fabricación, arranques, puestas en marcha, pruebas, entre otras.

2. Proceso de los proyectos desarrollados por la DIMA

Dado que la misión de la DIMA, en forma general, es apoyar a la misión de la empresa a través de la ejecución de proyectos de inversión, el presente estudio se enfocará en el proceso que abarca la realización de las actividades inherentes a estos.

En la actualidad, el proceso que se lleva a cabo durante la realización de un proyecto no se encuentra documentado formalmente en el sistema de calidad de la empresa, sin embargo, existen algunos procedimientos y prácticas que se usan como referencia mientras se desarrolla. Dada esta situación, se procederá a documentar el proceso de un proyecto en base a la experiencia a las prácticas que comúnmente siguen los coordinadores de proyectos de la DIMA.

En forma general, la DIMA maneja seis (06) procesos en la realización de un proyecto, estos son:

- ☑ Inicio del proyecto
- ☑ Ingeniería
- ☑ Procura de materiales
- ☑ Montaje/instalación
- ☑ Arranque y puesta en marcha
- ☑ Cierre del proyecto

En el anexo 1, se muestra en forma gráfica los procesos que se desarrollan durante la realización de un proyecto y la interacción entre ellos.

Los procesos se agrupan en etapas y al final de cada una de ellas se puede observar la existencia de unos hitos que sirven como referencia para el inicio de la siguiente etapa. Esos hitos se dan una vez se han cumplido una serie de actividades o pasos que pueden darse en forma secuencial o no, dependiendo de la naturaleza del proyecto y de la forma de gestionarlo.

Los procesos de los proyectos se dan como se describe a continuación:

- ☑ Inicio del proyecto: Previo a esta etapa, la dirección de la empresa ha identificado las áreas o plantas que requerirán las inversiones (plan de inversiones), según la estrategia que siga la empresa. Una vez detectada esa necesidad, se hace una reunión con el responsable del área en donde se ejecutará el proyecto (área usuaria) para definir el alcance del proyecto que se debe ejecutar, lo cual puede tomar más de una reunión dado que se debe hacer una investigación preliminar para verificar disponibilidad de espacio, servicios, interferencias, etc. Una vez realizada esta etapa se establece el o los objetivos del proyecto y el alcance que este va a tener, y así proceder a realizar una estimación de costos y tiempo para elaborar el Formato de Aprobación de Inversiones (FAI), documento oficial de la empresa para solicitar el presupuesto para ejecutar el proyecto. Una vez aprobado el FAI se da inicio a la siguiente etapa.
- ☑ Ingeniería: El inicio de esta etapa se da con la revisión de información existente, que aunque ya se ha realizado en la etapa anterior para definir el alcance del proyecto, en esta etapa se hace de una manera más profunda para poder realizar una estimación más precisa de las necesidades de diseño, planos y documentos técnicos. Una vez hecha la revisión, se hace la definición del alcance de la ingeniería y en base a ello se hace una estimación del costo y del tiempo necesario para desarrollarla. Seguidamente se hace la solicitud de servicios de ingeniería que, una vez aprobada, da inicio a las actividades de control como lo son las reuniones para verificar el avance, revisión de documentos, certificación de horas-hombres ejecutadas, etc. Esta etapa culmina con la aprobación de la ingeniería para construcción.
- ☑ Procura de materiales: Una vez terminada la ingeniería o cuando esta posee un avance importante, se procede a la compra de los materiales y/o equipos que se consideran mayores o importantes para el proyecto, dando

inicio a este proceso. Una vez definidos los equipos y materiales mayores se realizan las especificaciones técnicas para su compra o fabricación. Seguidamente se hace una solicitud de pedido al área de Abastecimiento para realizar la compra y luego de un proceso de licitación se hace una adjudicación a un proveedor a través de una orden de compra. Una vez cumplida esta etapa, se empieza a realizar el seguimiento a la compra con el fin de lograr que se cumplan los plazos de entrega y las especificaciones técnicas requeridas, hasta que el material y/o los equipos arriban a la aduana (en caso de compra internacional), se hace el proceso de nacionalización y se lleva a almacén. En caso de una compra nacional, el proceso finaliza con la llegada de los materiales y/o equipos a los almacenes.

- ☑ Montaje e instalación de equipos: Una vez que los equipos y/o materiales llegan a almacén, e incluso un poco antes, se da inicio al proceso de montaje con la definición del alcance y la logística, para luego elaborar unas especificaciones técnicas que servirán como marco para la contratación de servicios de contratistas y proveedores para todas las actividades que abarca el montaje o la instalación. Una vez se tiene contratado al proveedor, se hace un seguimiento a la ejecución de los trabajos de montaje a través de la inspección. Una vez finalizado el montaje se da inicio al siguiente proceso.
- ☑ Arranque y puesta en marcha: Este proceso inicia con el denominado "commissioning", el cual consiste en realizar pruebas de equipos en vacío para verificar que funcionan según lo esperado. Luego de superada esta etapa, se procede a realizar las pruebas de rendimiento y funcionamiento que una vez aprobadas, da inicio a la puesta en marcha, momento en el cual la instalación alcanzó su nivel especificado de desempeño y entra en operaciones formalmente.
- ☑ Cierre del proyecto: Una vez que la instalación entró en operaciones o está cumpliendo su función, se inicia el proceso de cierre con la elaboración de una lista de actividades pendientes por terminar y que no afectan de forma significativa la integridad de la instalación. Esta lista de pendientes se hace en conjunto con el área usuaria. Una vez finalizada la lista, se hace una entrega formal de la instalación al usuario y se inician las actividades de actualización de los documentos técnicos para pasarlos al status de "como construido" y se finalizan los pendientes indicados en la lista, para luego realizar el cierre administrativo del proyecto.

3. Los proyectos desarrollados por la Dirección de Ingeniería y Medio Ambiente y la metodología del Project Management Institute

El PMI agrupa los procesos de un proyecto en cinco categorías: Procesos de iniciación, procesos de planificación, procesos de ejecución, procesos de seguimiento y control y procesos de cierre. Estas categorías abarcan todos los procesos que se requieren para gestionar un proyecto. La figura 4 muestra como interactúan estos procesos y las actividades que abarcan de acuerdo al área de conocimiento.

1.1. Procesos de iniciación

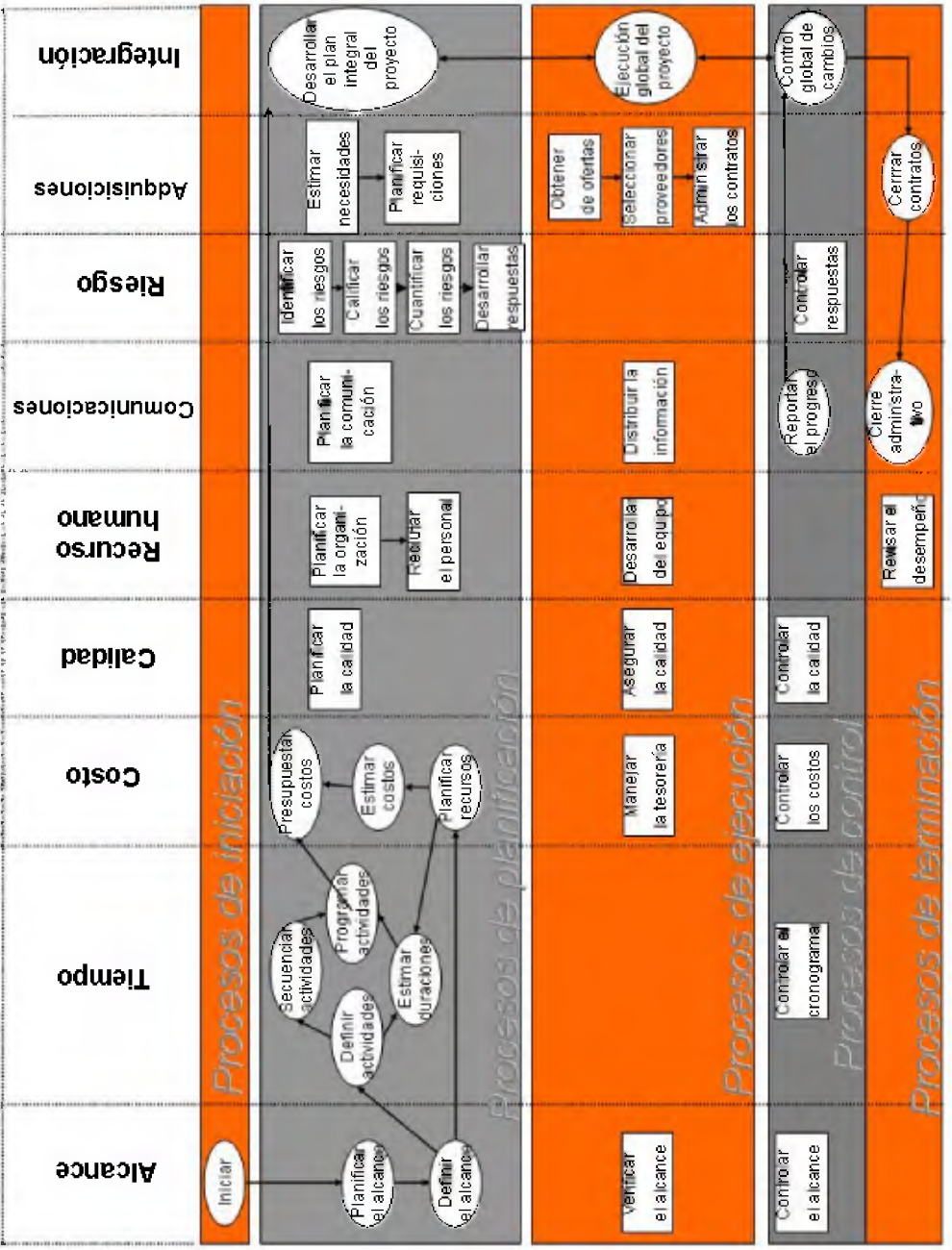

Figura 4. Procesos de la metodología para dirección de proyectos del Project Management Institute (basado en PMBOK, 2004)

Los procesos de iniciación son aquellos en donde se "define y autoriza el proyecto o una fase del mismo" (PMI, 2004). De acuerdo con la metodología contenida en el PMBOK, los procesos de iniciación tienen como productos el acta de constitución del proyecto y el alcance preliminar del mismo.

En la organización objeto de estudio se da un proceso equivalente, el cual se denominó definición del proyecto (apartado 2 de este capítulo). En este proceso, a diferencia del proceso de iniciación descrito en el PMBOK, se trata de establecer un alcance definitivo (revisando proyectos similares), para luego realizar un presupuesto y cronograma preliminares. Tanto el alcance, como el presupuesto y el cronograma quedan registrados en un documento denominado "Formato de Aprobación de Inversiones (FAI)", el cual es revisado y aprobado por diferentes niveles de la empresa dependiendo del monto y el tipo de inversión.

Este proceso tiene como oportunidad de mejora el hecho de que el alcance del proyecto no es bien definido, dado que el mismo se registra en un documento cuya finalidad es mostrar un resumen ejecutivo para ser revisado por los niveles directivos de la empresa y no permite desarrollar la estructura básica del proyecto, además de que algunas veces no es suficientemente discutida con el usuario del mismo ni es registrada como un acuerdo entre las partes, que permita dejar evidencia de que el usuario expuso sus requerimientos y que el alcance del proyecto los cubre o excede.

3.2. Procesos de planificación

Los procesos de planificación permiten crear y desarrollar el plan de gestión del proyecto. "Estos procesos también identifican, definen y maduran el alcance del proyecto, el coste del proyecto y planifican las actividades del proyecto que se realizan dentro del proyecto" (PMI, 2004).

Este grupo de procesos abarca los siguientes aspectos:

- ☑ Desarrollar el plan de gestión del proyecto: "Es el proceso necesario para definir, preparar, integrar y coordinar todos los planes subsidiarios en un plan de gestión del proyecto. El plan de gestión del proyecto se convierte en la principal fuente de información para determinar cómo

se planificará, ejecutará, supervisará y controlará, y cerrará el proyecto" (PMI, 2004).

- ☑ Planificar el alcance: "Es el proceso necesario para crear un plan de gestión del alcance del proyecto que documente cómo se definirá, verificará y controlará el alcance del proyecto, y cómo se creará y definirá la estructura de desglose del trabajo" (PMI, 2004).
- ☑ Definir el alcance: "Es el proceso necesario para desarrollar un enunciado detallado del alcance del proyecto como base para futuras decisiones del proyecto" (PMI, 2004).
- ☑ Crear la estructura desagregada de trabajo: "Es el proceso necesario para subdividir los principales productos entregables del proyecto y el trabajo del proyecto en componentes más pequeños y más fáciles de gestionar" (PMI, 2004).
- ☑ Definir las actividades: "Es el proceso necesario para identificar las actividades específicas que deben realizarse para producir los diversos productos entregables del proyecto" (PMI, 2004).
- ☑ Establecer las secuencias de las actividades: "Es el proceso necesario para identificar y documentar las dependencias entre las actividades del cronograma" (PMI, 2004).
- ☑ Estimar los recursos para las actividades: "Es el proceso necesario para estimar los tipos y las cantidades de recursos necesarios para realizar cada actividad del cronograma" (PMI, 2004).
- ☑ Estimación de la duración de las actividades: "Es el proceso necesario para estimar la cantidad de períodos laborables que se requerirán para completar cada actividad del cronograma" (PMI, 2004).
- ☑ Desarrollar el cronograma: "Es el proceso necesario para analizar las secuencias de las actividades, la duración de las actividades, los requisitos de los recursos y las restricciones del cronograma para crear el cronograma del proyecto" (PMI, 2004)
- ☑ Estimar costos: "Es el proceso necesario para desarrollar una aproximación de los costes de los recursos necesarios para completar las actividades del proyecto (PMI, 2004).
- ☑ Preparar el presupuesto de costos: "Es el proceso necesario para sumar los costes estimados de actividades individuales o paquetes de trabajo a fin de establecer una línea base de coste" (PMI, 2004).
- ☑ Planificar la calidad: "Es el proceso necesario para identificar qué estándares de calidad son relevantes para el proyecto, y determinar cómo satisfacerlos" (PMI, 2004).

- ☑ Planificar los recursos humanos: "Es el proceso necesario para identificar y documentar los roles dentro del proyecto, las responsabilidades y las relaciones de comunicación, así como para crear el plan de gestión de personal" (PMI, 2004).
- ☑ Planificar las comunicaciones: "Es el proceso necesario para determinar las necesidades con respecto a la información y las comunicaciones de los interesados en el proyecto" (PMI, 2004).
- ☑ Planificar la gestión de riesgos: "Es el proceso necesario para decidir cómo abordar, planificar y ejecutar las actividades de gestión de riesgos para un proyecto" (PMI, 2004).
- ☑ Identificar los riesgos: "Es el proceso necesario para determinar qué riesgos podrían afectar al proyecto y documentar sus características" (PMI, 2004).
- ☑ Analizar cualitativamente los riesgos: "Es el proceso necesario para priorizar los riesgos para realizar otros análisis o acciones posteriores, evaluando y combinando la probabilidad de ocurrencia y el impacto" (PMI, 2004).
- ☑ Analizar cuantitativamente los riesgos: "Es el proceso necesario para analizar numéricamente el efecto de los riesgos identificados en los objetivos generales del proyecto" (PMI, 2004).
- ☑ Planificar las respuestas a los riesgos: "Es el proceso necesario para desarrollar opciones y acciones para mejorar las oportunidades y reducir las amenazas a los objetivos del proyecto" (PMI, 2004).
- ☑ Planificar las compras y adquisiciones: "Es el proceso necesario para determinar qué comprar o adquirir, y cuándo y cómo hacerlo" (PMI, 2004).
- ☑ Planificar la contratación: "Es el proceso necesario para documentar los requisitos de los productos, servicios y resultados, y para identificar a los posibles vendedores" (PMI, 2004).

Estos procesos constituyen la mayor oportunidad de mejora que se le presenta a la organización objeto de estudio, puesto que muchas de las dificultades que se generan durante el desarrollo de los proyectos son causadas por una inadecuada planificación de los proyectos, que conlleva a desvíos en costos, tiempo y requerimientos de los clientes.

A continuación se presenta una descripción de las oportunidades de mejora que se presentan en la organización objeto de estudio, basado en la descripción de los procesos de planificación que hace el PMI:

- ☑ Desarrollar el plan de gestión del proyecto: Actualmente no se realiza ni se documenta un plan de gestión del proyecto.
- ☑ Planificar el alcance: No existen procedimientos ni se hacen registros de cómo definir, verificar y controlar el alcance de los proyectos.
- ☑ Definir el alcance: El alcance del proyecto se hace de forma poco detallada y muy resumida, por lo que no existe una base documentada para la toma de decisiones durante el desarrollo del proyecto.
- ☑ Crear la estructura desagregada de trabajo: Esta práctica no se ejecuta en la DIMA.
- ☑ Definir las actividades: Este proceso se realiza dependiendo de la experiencia de la persona a la que le fue confiado el proyecto. No existe una preparación o adiestramiento previo para realizarla ni procedimientos que indiquen los pasos mínimos que se requieren en cada etapa del proyecto.
- ☑ Establecer las secuencias de las actividades: Al igual que en el proceso anterior, este proceso se realiza según la experiencia de la persona encargada del proyecto.
- ☑ Estimar los recursos para las actividades: La estimación de recursos se hace de forma muy informal, dependiendo de la experiencia.
- ☑ Estimación de la duración de las actividades: Al igual que la estimación de recursos este proceso se hace de forma informal y dependiendo de la experiencia. Se tiende a ser muy optimista en la estimación de los tiempos la mayoría de las veces.
- ☑ Desarrollar el cronograma: Dada las oportunidades de mejora que se tienen en la definición de actividades, secuencias, recursos y estimación de duraciones, los cronogramas no se desarrollan de la mejor forma.
- ☑ Estimar costos: La estimación de costos se hace dependiendo de la experiencia del responsable del proyecto, quien muchas veces utiliza como referencia proyectos similares en ejecución o ya ejecutados, aplicando luego la tasa de inflación oficial o muchas veces se toma un factor de seguridad muy alto para prevenir los vaivenes de la economía. Es de resaltar que no existe una base de datos ordenada que sirva para la consulta de costos.
- ☑ Preparar el presupuesto de costos: Dadas las debilidades en los procesos anteriores, muchas veces el presupuesto de costos resulta ser deficitario y no cubre lo necesario para terminar el proyecto según

los requerimientos que se establecieron en el documento de aprobación.

- ☑ Planificar la calidad: Este proceso no se ejecuta en la organización objeto de estudio de manera formal y documentada.
- ☑ Planificar los recursos humanos: Este proceso no se ejecuta en la organización objeto de estudio de manera formal y documentada.
- ☑ Planificar las comunicaciones: Este proceso no se ejecuta en la organización objeto de estudio de manera formal y documentada.
- ☑ Planificar la gestión de riesgos: Este proceso no se ejecuta en la organización objeto de estudio de manera formal y documentada.
- ☑ Identificar los riesgos: Este proceso no se ejecuta en la organización objeto de estudio de manera formal y documentada.
- ☑ Analizar cualitativamente los riesgos: Este proceso no se ejecuta en la organización objeto de estudio de manera formal y documentada.
- ☑ Analizar cuantitativamente los riesgos: Este proceso no se ejecuta en la organización objeto de estudio de manera formal y documentada.
- ☑ Planificar las respuestas a los riesgos: Este proceso no se ejecuta en la organización objeto de estudio de manera formal y documentada.
- ☑ Planificar las compras y adquisiciones: Este proceso no se ejecuta en la organización objeto de estudio de manera formal y documentada. Una vez realizada la ingeniería del proyecto (por lo menos la básica) o durante su desarrollo se van haciendo las compras de los equipos y materiales mayores. No existe un plan de compras.
- ☑ Planificar la contratación: Este proceso se realiza una vez terminada la ingeniería, en la mayoría de los casos. Se preparan los documentos técnicos para hacer una licitación para adquisición de servicios o suministros. Desde el inicio del proyecto no se establece una estrategia de contratación ni se tiene claro el alcance, por lo que se espera la terminación de la ingeniería para hacer las contrataciones necesarias.

Es de hacer notar que estas actividades se desarrollan en la etapa de definición de los proyectos ejecutados por la DIMA, inclusive, parte de estos procesos se dan en etapas posteriores como la ingeniería y las adquisiciones de equipos y materiales, sin embargo, como fue explicado, existen oportunidades de mejora para los procesos existentes.

3.3. Procesos de ejecución

Los procesos de ejecución son aquéllos que sirven para ejecutar lo planificado en los procesos anteriormente descritos. "El Grupo de Procesos de Ejecución se compone de los procesos utilizados para completar el trabajo definido en el plan de gestión del proyecto a fin de cumplir con los requisitos del proyecto" (PMI, 2004).

Estos procesos incluyen:

- ☑ Dirigir y Gestionar la Ejecución del Proyecto: "Es el proceso necesario para dirigir las diversas interfaces técnicas y de la organización que existen en el proyecto a fin de ejecutar el trabajo definido en el plan de gestión del proyecto" (PMI, 2004).
- ☑ Realizar Aseguramiento de Calidad: "Es el proceso necesario para realizar las actividades planificadas y sistemáticas de calidad a fin de garantizar que el proyecto utilice todos los procesos necesarios para satisfacer los requisitos" (PMI, 2004).
- ☑ Adquirir el Equipo del Proyecto: "Es el proceso necesario para obtener los recursos humanos necesarios para completar el proyecto" (PMI, 2004).
- ☑ Desarrollar el Equipo del Proyecto: "Es el proceso necesario para mejorar las competencias y la interacción de los miembros del equipo a fin de lograr un mejor rendimiento del proyecto" (PMI, 2004).
- ☑ Distribución de la Información: "Es el proceso necesario para poner la información necesaria a disposición de los interesados en el proyecto cuando corresponda" (PMI, 2004).
- ☑ Solicitar Respuestas de Vendedores: "Es el proceso necesario para obtener información, presupuestos, licitaciones, ofertas o propuestas" (PMI, 2004).
- ☑ Selección de Vendedores: "Es el proceso necesario para analizar ofertas, seleccionando entre los posibles vendedores y negociando un contrato por escrito con el vendedor", (PMI, 2004).

Para los procesos de ejecución se detectaron las siguientes oportunidades de mejora:

- ☑ Dirigir y Gestionar la Ejecución del Proyecto: La organización objeto de estudio tiene una metodología particular para la ejecución de proyectos,

dependiendo de la magnitud y clase de proyecto, sin embargo, al existir algunas deficiencias en la planificación de los proyectos, tal como se explicó en el punto 3.2, se generan problemas durante la ejecución de los mismos que conllevan a retrasos, aumentos de costos, insatisfacción de clientes, etc.

- ☑ Realizar Aseguramiento de Calidad: El aseguramiento de la calidad en los proyectos gestionados por la organización objeto de estudio se hace a través de inspecciones y en algunos casos, con ensayos. Sólo aquellas actividades que requieren el cumplimiento de alguna normativa en particular son objeto de ensayos e inspecciones rigurosas, los cuales son documentados en los archivos de la empresa. El resto de las actividades no son controladas a través de un plan o pautas planificadas según la naturaleza y el alcance del proyecto. Al no tener una planificación en esta área no se puede realizar un aseguramiento de la calidad satisfactorio.
- ☑ Adquirir el Equipo del Proyecto: En el caso de la organización objeto de estudio, se cuenta con un grupo de ingenieros que forman parte de su plantilla de personal fijo y a quienes le son asignados los proyectos para coordinarlos. El personal necesario para realizar ingeniería, procura, ejecución, arranques, puestas en marcha y pruebas son contratados según las necesidades y naturaleza del proyecto. Es de hacer notar, que no existe formalmente un sistema de certificación para el personal contratado, que garantice que este cumple con los requerimientos de capacidades y habilidades necesarios para las tareas para las cuales son contratados.
- ☑ Desarrollar el Equipo del Proyecto: En el caso de la DIMA, este proceso se realiza independientemente del proyecto o proyectos que se estén desarrollando y la unidad encargada de hacerlo es la Dirección de Recursos Humanos de la empresa. En algunos casos, donde los proyectos requieren habilidades o conocimientos especiales, se realizan cursos que son cargados al presupuesto del proyecto.
- ☑ Distribución de la Información: Este proceso se da de una manera muy informal. La empresa cuenta con un sistema de seguimiento que aún está en desarrollo y cuyo propósito es dejar documentado los avances del proyecto con una frecuencia mensual. La información generalmente se distribuye a través de correos electrónicos o informes (de ser solicitado).
- ☑ Solicitar Respuestas de Vendedores: Este proceso es ejecutado por una organización de apoyo a la DIMA, la cual se encarga de tramitar todo lo

referente a las licitaciones para adquisición de bienes y servicios. Durante la etapa de definición de los proyectos, se acostumbra a realizar consultas de costos para trabajos particulares con el fin de preparar el presupuesto del proyecto con valores lo más actualizados posibles.

- ☑ Selección de Vendedores: La selección de los proveedores se hace en conjunto entre la DIMA y la Dirección de Abastecimiento. La DIMA realiza una evaluación técnica de las propuestas presentadas, sin embargo, no existe un procedimiento o una práctica que uniformice los criterios para la selección de proveedores desde el punto de vista técnico. El criterio más utilizado es el del costo.

3.4. Procesos de seguimiento y control

Los procesos de seguimiento y control tienen como fin garantizar que lo que se esté haciendo, independientemente de la fase del proyecto, se ajusta a los requerimientos establecidos en el alcance y en el plan de gestión del proyecto. También se incluye el manejo y documentación de los cambios que se generen durante el desarrollo del proyecto como resultado de las verificaciones que se realicen. Estos procesos constituyen una retroalimentación para el proyecto y poder responder ante cambios o situaciones imprevistas y mantener actualizados los planes de gestión del proyecto.

"El Grupo de Procesos de Seguimiento y Control se compone de aquellos procesos realizados para observar la ejecución del proyecto de forma que se puedan identificar los posibles problemas oportunamente y adoptar las acciones correctivas, cuando sea necesario, para controlar la ejecución del proyecto" (PMI, 2004).

De acuerdo con la metodología recomendad por el PMI, los procesos de seguimiento y control son los siguientes:

- ☑ Supervisar y Controlar el Trabajo del Proyecto: "Es el proceso necesario para recoger, medir y difundir información sobre el rendimiento, y para evaluar las mediciones y tendencias para mejorar el proceso" (PMI, 2004).
- ☑ Control Integrado de Cambios: "Es el proceso necesario para controlar los factores que producen cambios, a fin de asegurarse que esos cambios sean beneficiosos, para determinar si se ha producido un

cambio y gestionar los cambios aprobados, incluyendo cuando se producen" (PMI, 2004).

- ☑ Verificación del Alcance: "Es el proceso necesario para formalizar la aceptación de los productos entregables terminados del proyecto" (PMI, 2004).
- ☑ Control del Alcance: "Es el proceso necesario para controlar los cambios en el alcance del proyecto" (PMI, 2004).
- ☑ Control del Cronograma: "Es el proceso necesario para controlar los cambios en el cronograma del proyecto" (PMI, 2004).
- ☑ Control de Costes: "Es el proceso de ejercer influencia sobre los factores que crean variaciones y controlar los cambios en el presupuesto del proyecto" (PMI, 2004).
- ☑ Realizar Control de Calidad: "Es el proceso necesario para supervisar los resultados específicos del proyecto, para determinar si cumplen con los estándares de calidad relevantes e identificar modos de eliminar las causas de un rendimiento insatisfactorio" (PMI, 2004).
- ☑ Gestionar el Equipo del Proyecto: "Es el proceso necesario para hacer un seguimiento del desempeño de los miembros del equipo, proporcionar retroalimentación, resolver problemas y coordinar cambios para mejorar el rendimiento del proyecto" (PMI, 2004).
- ☑ Informar el Rendimiento: "Es el proceso necesario para recoger y distribuir información sobre el rendimiento. Esto incluye informes de situación, medición del avance y previsiones" (PMI, 2004).
- ☑ Gestionar a los Interesados: "Es el proceso necesario para gestionar las comunicaciones a fin de satisfacer los requisitos de los interesados en el proyecto y resolver problemas con ellos" (PMI, 2004).
- ☑ Seguimiento y Control de Riesgos: "Es el proceso necesario para realizar el seguimiento de los riesgos identificados, supervisar los riesgos residuales, identificar nuevos riesgos, ejecutar planes de respuesta a los riesgos y evaluar su efectividad durante todo el ciclo de vida del proyecto" (PMI, 2004).
- ☑ Administración del Contrato: "Es el proceso necesario para gestionar el contrato y la relación entre el comprador y el vendedor, revisar y documentar cuál es o fue el rendimiento de un vendedor y, cuando corresponda, gestionar la relación contractual con el comprador extemo del proyecto" (PMI, 2004).

El seguimiento y control de los proyectos en la organización objeto de estudio está basado principalmente en los costos de los mismos. La empresa cuenta

con sistemas e indicadores basados en lo planificado para invertir, lo aprobado y lo invertido. Además de los costos, la DIMA basa su seguimiento en los tiempos de ejecución y en el cumplimiento de las especificaciones, variables que se hacen más o menos importantes dependiendo de la naturaleza del proyecto y el impacto que este pueda tener en los planes de la empresa.

Basado en los procesos recomendados por el PMI para el seguimiento y control, a continuación se hace un diagnóstico de estos procesos en la DIMA:

- ☑ Supervisar y Controlar el Trabajo del Proyecto: este proceso se realiza basados en la programación plasmada en los cronogramas de actividades y el cumplimiento de los hitos allí establecidos. No se realizan mediciones de rendimiento con instrumentos objetivos y se hace poco uso de las tendencias para evaluar el comportamiento futuro del proyecto y tomar medidas preventivas ante situaciones no deseadas.
- ☑ Control Integrado de Cambios: En la DIMA no existe un sistema de aprobación y control de cambios que permita llevar un registro de los mismos y mantener actualizado el plan del proyecto.
- ☑ Verificación del Alcance: En la mayoría de los proyectos se realizan verificaciones de alcance del tipo técnico, es decir, comprobaciones de que las funciones, capacidades de producción, calidad de los productos, especificaciones y cumplimientos de normativas están cubiertos y de acuerdo al alcance u objetivo del proyecto. Sin embargo, existen oportunidades de mejoras en los aspectos de registro de información.
- ☑ Control del Alcance: En este aspecto, la DIMA no posee un procedimiento para el control de los cambios por lo cual no existen registros de los mismos para los proyectos. Los cambios se documentan cuando estos afectan de alguna forma aspectos legales de una contratación.
- ☑ Control del Cronograma: El control del cronograma se realiza de una forma aceptable. Cada coordinado de proyecto realiza los ajustes necesarios en los cronogramas y estos son registrados en el sistema de seguimiento de la DIMA.
- ☑ Control de Costes: El control de los costos de los proyectos es una de las mayores fortalezas de la organización objeto de estudio. El sistema de seguimiento de proyectos que se está implantando en la DIMA permite llevar un control estricto de los costos. Sin embargo, las debilidades que se presentan en los aspectos de definición y planificación en las etapas iniciales, dificulta controlar los presupuestos

de forma adecuada, dado que se generan muchos cambios por estas causas.

- ☑ Realizar Control de Calidad: El control de calidad se limita a la inspección y revisión. Es una de las mayores oportunidades de mejora que tiene la DIMA. Actualmente, no se dedica mucho tiempo a las actividades relacionadas con este proceso, por lo que se generan muchos re-trabajos y cambio de ingeniería durante la ejecución de las obras.
- ☑ Gestionar el Equipo del Proyecto: La empresa cuenta con un sistema de medición de desempeño global que tiene una frecuencia anual. La DIMA como parte de la empresa sigue este proceso. No existe (al menos formalmente) un sistema de seguimiento del desempeño por proyecto. Se hace retroalimentación desde el nivel directivo inmediatamente superior al del coordinador del proyecto en algunas ocasiones y la resolución de problemas y coordinación de cambios es reactiva y no proactiva, generalmente.
- ☑ Informar el Rendimiento: El reporte del seguimiento se hace a través de un sistema automático, en el cual se hace mensualmente una carga de aspectos como cumplimiento de hitos, estado de la ingeniería y de las adquisiciones, avances en las obras y otros aspectos que sean de relevancia. La información relativa a los costos también se carga automáticamente en este sistema. Adicionalmente, en forma trimestral se hace un reporte global de todos los proyectos, el cual es distribuido en los niveles directivos de Ternium.
- ☑ Gestionar a los Interesados: Las comunicaciones con los interesados en el proyecto se hace, generalmente, a través de informes, reuniones o correos electrónicos. Los aspectos a mejorar en este sentido están centrados básicamente en la ausencia de una definición clara de los niveles directivos que deben involucrarse ante determinadas situaciones y/o los niveles de autoridad durante el ciclo de vida de los proyectos.
- ☑ Seguimiento y Control de Riesgos: El manejo de riesgos en la organización objeto de estudio se fundamente básicamente en los riesgos asociados a la seguridad de las personas que realizan los trabajos inherentes al proyecto y las instalaciones que se encuentran en su área de influencia. Se hace mucho énfasis en controlar y minimizar estos riesgos. Con respecto a otro tipo de riesgos como aquéllos asociados a políticas de estado, mercados, temas laborales, normativas, técnicos, etc. No existe una identificación y análisis y mucho menos un

plan para controlarlos. En estos últimos se tiende a ser reactivo ante las situaciones que se van presentando.

- ☑ Administración del Contrato: A pesar de que existen las herramientas para hacerlo, la medición de rendimiento de los contratistas no se hace de manera adecuada. La mayoría de las veces se hace una evaluación subjetiva a los proveedores y contratistas. La administración de los contratos se hace a través de los coordinadores de proyecto con el apoyo de la Dirección de Abastecimiento.

3.5. Procesos de cierre

Una vez finalizado un proyecto, y de acuerdo a lo recomendado por el PMI, se deben realizar los siguientes procesos:

- ☑ Cerrar Proyecto: "Es el proceso necesario para finalizar todas las actividades de todos los Grupos de Procesos a fin de cerrar formalmente el proyecto o una fase del proyecto" (PMI, 2004).
- ☑ Cierre del Contrato: Es el proceso necesario para completar y aprobar cada contrato, incluyendo la resolución de cualquier tema pendiente y el cierre de cada contrato aplicable al proyecto o a una fase del proyecto (PMI, 2004).

En la DIMA ambos procesos se hacen de forma satisfactoria, contándose con un procedimiento bien claro que indica cada uno de los pasos que deben seguirse en este caso. Ambos procesos, cierre de proyecto y cierre de contratos, están bajo la responsabilidad del coordinador y jefe del proyecto.

CAPÍTULO V

MODELO DE GESTIÓN DEL ÁREA DE LA CALIDAD PARA LOS PROYECTOS DE LA DIMA

Del análisis realizado en el capítulo IV, se desprenden algunas áreas de oportunidad para la organización objeto de estudio, basado en la metodología recomendada por el PMI para el desarrollo de proyectos y que está plasmada en al PMBOK®. El alcance de esta investigación, tal como se detalla en el capítulo II, abarca la propuesta de un modelo de gestión para el área de la calidad de los proyectos. Lo anterior implica que en este capítulo se propondrá el modelo y se harán recomendaciones en todos aquellos aspectos del resto de las áreas del conocimiento que influyen en la gestión de la calidad de los proyectos, los cuales serán identificados como requerimiento indispensable antes de desarrollar el modelo en cuestión. El resto de las oportunidades de mejora queda a disposición de investigaciones futuras para la propuesta de otros modelos de gestión en las demás áreas del conocimiento tratadas en el PMBOK®.

1. Procesos para proyectos desarrollados por DIMA

La norma ISO 9000:2000 en su apartado 0.2 recomienda el uso de un enfoque basado en procesos para la gestión de la calidad. Este enfoque permite agrupar actividades relacionadas con un aspecto del proyecto que, en su conjunto toman unas entradas y la transforman en un resultado o producto.

El enfoque basado en procesos abarca, además de las actividades específicas del proyecto, la interrelación entre ellas, permitiendo tener un mejor control sobre el proyecto.

En el caso de los proyectos que son desarrollados por la Dirección de Ingeniería y Medio Ambiente de Ternium Sidor, se definieron un conjunto de procesos, basados en las nueve áreas de conocimiento que establece el PMBOK® y en las fases típicas de los proyectos: Inicio, Planificación, ejecución, control y cierre. En cada fase se especifican un conjunto de procesos que tienen un producto determinado.

En el anexo 2 se muestra gráficamente el proceso propuesto para la definición, desarrollo, ejecución y cierre de los proyectos de la DIMA. A continuación se describen cada uno de dichos procesos.

1.1. Procesos relacionados con la gestión del alcance

1.1.1. Planificación del alcance

El proceso de planificación del alcance del proyecto abarca aquéllas actividades que sirven para definir las necesidades y expectativas del cliente, así como identificar al resto de las partes interesadas y sus necesidades.

En este proceso se determinan:

- ☑ Objetivos del proyecto: Describen lo que se desea alcanzar con el proyecto y sirven como base para determinar el grado de éxito del mismo.
- ☑ Descripción del alcance del producto del proyecto: Se indican las características específicas del o los productos del proyecto. Requisitos del proyecto: Se refiere a los requerimientos del cliente en cuanto a los productos del proyecto.
- ☑ Límites del proyecto: Establece todo aquello que se incluye y que se excluye del alcance del proyecto.
- ☑ Productos entregables del proyecto: Los productos entregables del proyecto abarcan los productos finales del proyecto así como los productos intermedios generados en cada uno de los procesos del proyecto.
- ☑ Criterios de aceptación del producto del proyecto: Establece los criterios y procedimientos que deben seguirse para la aceptación del producto por parte del cliente.
- ☑ Restricciones del proyecto: Se identifican y describen todas aquellas restricciones de cualquier naturaleza que afecten el desarrollo del proyecto.
- ☑ Asunciones del proyecto: Se identifican y describen cada una de las suposiciones que se hicieron para determinar el alcance del proyecto.

1.1.2. Verificación del alcance

El proceso de verificación del alcance del proyecto incluye todo lo relacionado con la aceptación formal por parte de la organización

usuaria del alcance del proyecto y de los productos entregables de cada proceso una vez completados.

1.1.3. Control del alcance

El proceso de control del alcance del proyecto es aquel a través del cual se gestionan los cambios en el alcance del proyecto y su impacto en el mismo.

1.2. Procesos relacionados con la gestión del recurso humano

1.2.1. Planificación de los recursos humanos

La planificación de los recursos humanos cubre todas las actividades a través de las cuales se definen las necesidades de personal para el desarrollo del proyecto. En este proceso se determina el tamaño que debe tener el equipo de trabajo. También se definen los roles, las responsabilidades, la autoridad, el perfil requerido en cada posición y las necesidades de formación y entrenamiento. En este proceso se crea el Plan de Gestión del Recurso Humano.

1.2.2. Asignación de personal

En este proceso se selecciona al personal que cumple con el perfil requerido para el proyecto, según las necesidades del proyecto.

1.2.3. Desarrollo del equipo

El proceso de Desarrollo del equipo tiene como propósito velar por el entrenamiento y formación del personal que forma parte del equipo del proyecto. También, incluye aquellas actividades tendientes a fomentar un ambiente de trabajo que favorezca el mejor desempeño de las personas.

1.2.4. Gestión del Recurso Humano

El proceso de Gestión del Recurso Humano incluye todas las actividades a través de las cuales se verifica la disponibilidad de los recursos en el momento oportuno según la planificación del proyecto. Esto incluye tanto

la escasez como el exceso de personal durante el desarrollo del proyecto.

1.3. Procesos relacionados con la gestión del tiempo

1.3.1. Definición de las actividades

En este proceso se determinan las tareas o actividades que deben ser ejecutadas para cumplir con los requerimientos y el alcance del proyecto.

1.3.2. La planificación de la secuencia entre actividades

Este proceso consiste en identificar la secuencia más idónea para las actividades definidas en el punto 1.3.1. Esta secuencia se hace en base al aprovechamiento máximo de los recursos del proyecto.

1.3.3. La estimación de la duración de las actividades

Este proceso tiene como finalidad estimar la duración de las actividades del proyecto, en base a la experiencia y el criterio del planificador.

1.3.4. Estimación de los recursos de las actividades

Una vez se identifican las actividades del proyecto, se establece su secuencia y se determina su duración, se procede a estimar los recursos (personas, equipos, herramientas, materiales, etc.) para llevar a cabo todas las actividades del proyecto.

1.3.5. El desarrollo del cronograma

Este proceso tiene como fin crear el cronograma del proyecto, basado en la información de salida de los procesos anteriores.

1.3.6. El control del cronograma

A través de este proceso se determina la situación actual del cronograma de actividades del proyecto, se controlan los factores que generan cambios en el cronograma, se determinar si el cronograma de

actividades del proyecto ha cambiado y se gestionan los cambios reales según sucedan.

1.4. Procesos relacionados con la gestión de la calidad

1.4.1. Planificación de la calidad

El proceso de planificación de la calidad abarca la identificación de las normas, procedimientos, estándares y códigos que deben aplicarse durante el ciclo de vida del proyecto, así como la forma de implementarlos.

1.4.2. Aseguramiento de la calidad

El aseguramiento de la calidad es un proceso que se da durante el ciclo de vida del proyecto y consiste en aplicar una serie de actividades planificadas sistemáticamente para asegurar el cumplimiento de los parámetros de calidad del proyecto.

1.4.3. Control de la calidad

El control de la calidad es un proceso mediante el cual se verifica el cumplimiento de los parámetros de calidad del proyecto y se toman las acciones pertinentes para corregir desviaciones, incluyendo el rendimiento de las actividades.

1.5. Procesos relacionados con la gestión de las comunicaciones

1.5.1. La planificación de la comunicación

Este proceso se encarga de determinar las necesidades de información del proyecto y como debe ser gestionada.

1.5.2. La distribución de la información

El proceso de distribución de la información tiene como propósito asegurar que la información fluya de manera oportuna desde y hacia el proyecto.

1.5.3. Documentación y reporte del progreso del proyecto

Este proceso tiene como propósito informar a las partes interesadas el estado del proyecto con respecto a la línea base del proyecto. La información sobre el rendimiento del proyecto abarca principalmente el alcance, el cronograma, los costos, la procura y la calidad, pudiéndose incluir información de los demás procesos, de ser necesario.

1.5.4. Gestión de los interesados.

La gestión de las partes interesadas abarca el manejo de la información para satisfacer los requisitos de las partes interesadas. También abarca la resolución de conflictos entre las partes interesadas, que puedan afectar el normal desenvolvimiento del proyecto.

1.6. Procesos relacionados con la gestión del riesgo

1.6.1. Planificación de la Gestión de Riesgos

La planificación de la gestión de los riesgos marca las pautas para ejecutar las actividades relacionadas con el manejo de la incertidumbre durante la vida del proyecto. En este proceso se genera el Plan de Gestión de los Riesgos del Proyecto.

1.6.2. Identificación de Riesgos

El proceso de identificación de riesgos es aquel a través del cual se determinan los riesgos y oportunidades que pueden afectar el desarrollo del proyecto.

1.6.3. Evaluación de los Riesgos

El proceso de evaluación de riesgos involucra priorizar los riesgos y cuantificar su impacto sobre el proyecto.

1.6.4. Planificación de la Respuesta a los Riesgos

La planificación de las respuestas a los riesgos es el proceso mediante el cual se genera un plan de acciones tendientes a aprovechar las

oportunidades identificadas y a mitigar los efectos adversos de los riesgos.

1.6.5. Seguimiento y Control de Riesgos

El proceso de seguimiento y control de los riesgos abarca la identificación, evaluación, planificación y tratamiento de nuevos riesgos que puedan afectar al proyecto, así como la aplicación y supervisión del plan de gestión de riesgos del proyecto.

1.6.6. Seguridad, higiene y ambiente.

El proceso de seguridad industrial abarca las actividades para identificar, planificar, evaluar y controlar todo lo referente al cumplimiento de la normativa de seguridad, higiene y ambiente.

1.7. Procesos relacionados con la gestión de la procura

1.7.1. Planificación de las compras y adquisiciones

El proceso de planificación de las compras y adquisiciones determina las necesidades y requisitos de procura del proyecto, así como la forma y el momento de hacerlo. En este proceso se crea el plan de procura del proyecto.

1.7.2. Licitaciones

El proceso de licitaciones incluye todas las actividades relacionadas con la preparación de solicitudes de pedidos de compra y los documentos relacionados.

1.7.3. Selección de proveedores

El proceso de selección de proveedores se encarga de estudiar y evaluar las propuestas técnico-económicas entregadas por los proveedores para seleccionar uno o más proveedores calificados y aceptables como tales.

1.7.4. Administración del contrato

La administración del contrato es el proceso a través del cual la organización ejecutora del proyecto asegura el cumplimiento de las obligaciones contractuales y de la protección de los derechos legales pertinentes.

1.7.5. Cierre del Contrato

El proceso de cierre de contrato es aquel que abarca la verificación del cumplimiento de todas las condiciones del contrato y que se ha obtenido la retroalimentación sobre el desempeño del proveedor con el objeto de actualizar el registro de proveedores aprobados. Posteriormente, se realizan los pagos finales y se cierran los contratos.

1.8. Procesos relacionados con la gestión de los costos

1.8.1. Estimación de costos

El proceso de estimación de costos del proyecto abarca la identificación de forma clara de todos los costos del proyecto.

1.8.2. Elaboración del presupuesto

Este proceso abarca la elaboración del presupuesto del proyecto, basado en la estimación de costos y en los cronogramas.

1.8.3. Control de los costos

El proceso de control de los costos del proyecto abarca controlar los factores que producen cambios en la línea base de costo total, asegurarse de que los cambios solicitados sean acordados, gestionar los cambios reales cuando y a medida que se produzcan, asegurar que los posibles aumentos de costos no excedan los límites autorizados por los procedimientos de la empresa, realizar el seguimiento de los costos y detectar y entender las variaciones con respecto a la línea base de costo, registrar todos los cambios pertinentes con precisión en la línea base de costo, evitar que se incluyan cambios incorrectos, inadecuados o no aprobados en el costo o en el uso de recursos informados e informar los cambios aprobados a los interesados pertinentes.

1.9. Procesos relacionados con la gestión de la integración del proyecto

1.9.1. Inicio del proyecto

Este proceso cubre todas las actividades relacionadas con la revisión de los registros de proyectos similares realizados anteriormente, así como las lecciones aprendidas de los mismos. También, abarca la revisión de toda la información existente (especificaciones técnicas, planos y otros documentos físicos y/o electrónicos), de forma tal de tener una visión clara del área donde se ejecutará el proyecto, así como de la influencia sobre otras instalaciones y viceversa.

1.9.2. Desarrollo del plan de gestión del proyecto

Este proceso consiste en definir, desarrollar, mantener y actualizar el plan de gestión del proyecto.

1.9.3. Gestión de las interacciones

Este proceso incluye todas las actividades relacionadas con las interacciones entre los procesos del proyecto y, entre el proyecto y las partes interesadas.

1.9.4. Gestión de los cambios

La gestión de los cambios es un proceso que abarca la gestión de los cambios en el alcance del proyecto, los objetivos del proyecto y el plan de gestión del proyecto, así como la coordinación de los cambios en los procesos del proyecto interrelacionados y la resolución de cualquier conflicto, los procedimientos para documentar el cambio, la mejora continua y los aspectos del cambio que afectan al personal.

1.9.5. Cierre del proceso y del proyecto

Este proceso tiene como objetivo determinar la forma de cierre de los procesos del proyecto y del proyecto en sí.

2. Sistema de gestión de la calidad para proyectos

Un sistema de gestión de la calidad posee una serie de componentes relacionados entre sí, cuyo propósito es el de asegurar el cumplimiento de un conjunto de requisitos para satisfacer a los clientes de una organización.

Los componentes de un sistema de la calidad son:

- ☑ Política de la calidad
- ☑ Objetivos de la calidad
- ☑ Manual de calidad
- ☑ Procedimientos
- ☑ Procesos de la organización debidamente documentados
- ☑ Recursos necesarios para garantizar la operación de los procesos
- ☑ Estructura organizacional, con roles, responsabilidades y autoridad definidas.
- ☑ Otros documentos necesarios para el mantenimiento del sistema de gestión de la calidad.

En el caso de la organización objeto de este estudio, se cuenta con una política de la calidad y objetivos de la calidad definidos, los cuales aplican para toda la empresa. Con respecto al manual de la calidad, la empresa posee uno con pautas generales para todos los procesos y que para el caso de ejecución de proyectos, no es del todo útil. Sin embargo, se han desarrollado algunos procedimientos para la Dirección de Ingeniería y Medio Ambiente (DIMA), relacionados principalmente con la parte administrativa de los proyectos.

El sistema de gestión de la calidad que se propone para la DIMA, mantiene la política y objetivos de la calidad que se establecieron para la empresa, pues su contenido aplica perfectamente para la gestión de proyectos. Sin embargo, se propone un manual para la calidad de aplicación exclusiva en gestión de proyectos, pero enmarcado dentro del sistema de calidad de Ternium. A partir del manual de la calidad para la gestión de proyecto, deben generarse procedimientos que complementen al manual y que ofrezcan mayor detalle para la aplicación de lo allí establecido.

3. Manual de la calidad para proyectos

El manual de la calidad constituye uno de los documentos más importantes que soporta al sistema de gestión de la calidad, debido a que en este se establecen

las guías generales que han de seguirse y se definen los procedimientos requeridos para complementarlo.

De acuerdo a la norma ISO 9001:2000, "La organización debe establecer y mantener un manual de la calidad que incluya:

a) el alcance del sistema de gestión de la calidad, incluyendo los detalles y la justificación de cualquier exclusión (vea- se 1.2), ...
b) los procedimientos documentados establecidos para el sistema de gestión de la calidad, o referencia a los mismos, y
c) una descripción de la interacción entre los procesos del sistema de gestión de la calidad."

Basado en esta premisa, se propone un manual para la gestión de la calidad en proyectos para su aplicación en los proyectos desarrollados por la Dirección de Ingeniería y Medio Ambiente de Temium.

El manual está desarrollado siguiendo los lineamientos de la norma ISO 10006:2003 "Sistemas de gestión de la calidad – Directrices para la gestión de la calidad en los proyectos" y el Project Management Base Of Knowledge (PMBOK®) del Project Management Institute (PMI).

El manual está compuesto por seis (06) secciones:

- ☑ Sección 1. Objeto y campo de aplicación
- ☑ Sección 2. Referencias normativas
- ☑ Sección 3. Sistema de gestión de la calidad en los proyectos
- ☑ Sección 4. Responsabilidad de la dirección
- ☑ Sección 5. Gestión de los recursos humanos
- ☑ Sección 6. Realización del producto

En el anexo 3 se puede observar el manual de la calidad para la Dirección de Ingeniería y Medio Ambiente de Ternium Sidor.

Sección 1. Objeto y campo de aplicación

El manual de la calidad para proyectos tiene como fin proporcionar las directrices para el establecimiento de un sistema de gestión de la calidad para proyectos en

la Dirección de Ingeniería y Medio Ambiente (DIMA) de Ternium Sidor, como medio para mejorar el desempeño de la organización.

El manual aplica para proyectos de variada naturaleza, tamaño, presupuesto, duración, área de conocimiento y/o complejidad. Dependiendo de cada proyecto en particular, se hará necesario adaptar el contenido de este manual, dado que su aplicación puede ser o no válida de acuerdo a las características del mismo.

Sección 2. Referencias normativas

Para la aplicación del contenido del manual de la calidad para proyectos, son necesarios los siguientes documentos:

- ☑ ISO 10006:2003, Directrices para la gestión de calidad de los proyectos.
- ☑ ISO 9000:2000, Sistemas de gestión de la calidad – Fundamentos y vocabulario.
- ☑ ISO 9004:2000, Sistemas de gestión de la calidad – Directrices para la mejora del desempeño.
- ☑ ISO 10005:2005, Sistemas de gestión de la calidad - Directrices para los planes de la calidad.
- ☑ Manual de la calidad de Ternium.
- ☑ Política de la calidad de Ternium.
- ☑ Objetivos de la calidad de Ternium.
- ☑ Procedimientos del sistema de la calidad de Ternium.

Sección 3. Sistema de gestión de la calidad en los proyectos

En esta sección se desarrolla lo referente a las bases del sistema de gestión de la calidad de los proyectos.

Primero, se hace descripción de las características que deben tener los proyectos a los cuales se les aplicará el manual. Posteriormente, se definen las organizaciones que estarán involucradas directamente con el proyecto: la organización usuaria y la organización ejecutora.

Seguidamente, se definen y explican las fases que, normalmente, abarcan el ciclo de vida de un proyecto, para luego hacer referencia a los procesos que se dan en los proyectos.

La última parte de esta sección, hace referencia al sistema de gestión de la calidad, indicando los principios de la gestión de la calidad (Según la norma ISO 9001:2000), la lista de documentos que forman el sistema de la calidad de Temium y finalizando con la descripción de los procesos que corresponden con la gestión de la calidad en los proyectos.

Sección 4. Responsabilidad de la dirección

Compromiso de la dirección

En este apartado se hace énfasis en la importancia que tiene la dirección en el establecimiento y mantenimiento de un sistema de gestión de la calidad, siendo el compromiso de esta la base para asegurar el éxito.

Proceso estratégico

El proceso estratégico hace referencia a la planificación para establecer, implementar, entender y mantener un sistema de gestión de la calidad basado en la aplicación de los principios de gestión de la calidad.

Los principios de la gestión de la calidad son:

- ☑ Enfoque hacia el cliente: Se hace referencia al enfoque que debe tenerse hacia el cliente, siendo este la base de la organización. Identificar y entender sus necesidades es responsabilidad de la organización.
- ☑ Liderazgo: La importancia de seleccionar un líder para el proyecto, basándose tanto en sus capacidades como habilidades, especialmente en lo referente al manejo de personal. También se hace mención a la importancia de que la organización ejecutora del proyecto debe asumir el liderazgo al crear una cultura de la calidad.
- ☑ Participación del personal: Se indica la importancia de crear compromiso del personal hacia lo que se hace y así usar todo su potencial en beneficio de la organización.
- ☑ Enfoque basado en procesos: El enfoque basado en procesos es de gran importancia a la hora de establecer un sistema de gestión de la calidad, debido a que esto aumenta la eficiencia de la organización en la consecución de sus objetivos. Se dan unos

lineamientos generales sobre lo que debe ser identificado y documentado en un proceso.

- ☑ Enfoque de sistema para la gestión: Hace posible la coordinación y compatibilidad de los procesos planificados en una organización, así como una clara definición de sus interfaces. Esto contribuye a una mayor eficiencia y eficacia de la organización.
- ☑ Mejora continua: La mejora continua de la organización debe ser un objetivo permanente. El ciclo de la mejora continua se basa en el concepto de "planificar-Hacer-Verificar-Actuar" (PHVA) (Véase el anexo B de la norma ISO 9004:2000).
- ☑ Enfoque basado en los hechos para la toma de decisiones: Se hace referencia a la importancia de la toma de decisiones en forma eficaz, basándose en el análisis de los datos y la información disponibles.
- ☑ Relaciones mutuamente beneficiosas con el proveedor: Una organización y sus proveedores son interdependientes, y una relación mutuamente beneficiosa aumenta la capacidad de ambos para crear valor.

Revisiones por la dirección y evaluaciones del avance

- ☑ Revisiones por la dirección: La dirección de la organización ejecutora del proyecto debe revisar el sistema de gestión de la calidad del proyecto, a intervalos planificados, para asegurarse de su continua idoneidad, adecuación, eficacia y eficiencia.
- ☑ Evaluaciones del avance: Las evaluaciones del avance deben abarcar todos los procesos del proyecto y proporcionar la oportunidad de evaluar el logro de los objetivos del proyecto. Los resultados de las evaluaciones del avance pueden aportar información importante sobre el desempeño del proyecto como información de entrada en futuras revisiones por la dirección.

Sección 5. Gestión de los recursos humanos

En esta sección se definen y describen los procesos relacionados con la gestión de los recursos humanos del proyecto.

Los procesos relativos a los recursos humanos tienen como finalidad planificar y controlar los recursos. Ayudan a identificar cualquier potencial problema relativo

a los recursos. Estos procesos tienen como finalidad crear un ambiente en el que el personal pueda contribuir al proyecto de forma eficaz y eficiente.

Los procesos relativos a los recursos humanos son:

- ☑ La planificación de los recursos humanos,
- ☑ Asignación de personal,
- ☑ Desarrollo del equipo, y
- ☑ El control de los recursos humanos.

Sección 6. Realización del producto

En esta sección se describen los procesos relacionados directamente con la realización del proyecto. Estos procesos están agrupados según el área de conocimiento (ocho en total) a la que pertenecen, basándose en el PMBOK®.

Gestión de la integración del proyecto

Los proyectos constan de un sistema de procesos planificados e interdependientes y una acción en uno de ellos afecta a los otros y, su gestión de una forma integral y las interacciones entre ellos es responsabilidad del coordinador del proyecto.

Los procesos relacionados con la gestión de la integración del proyecto:

- ☑ Inicio del proyecto,
- ☑ Desarrollo del plan de gestión del proyecto,
- ☑ Gestión de las interacciones,
- ☑ Gestión de los cambios, y
- ☑ Cierre del proceso y del proyecto.

Gestión del alcance del proyecto

El alcance del proyecto consiste en una descripción documentada de los productos del proyecto, sus características y el modo en que han de medirse y evaluarse.

Los procesos relacionados con el alcance tienen como finalidad:

- ☑ Traducir las necesidades y expectativas del cliente y de otras partes interesadas en actividades que habrán de llevarse a cabo para alcanzar los objetivos del proyecto, y organizar estas actividades,
- ☑ Asegurarse de que el personal trabaja dentro del ámbito del alcance durante la realización de estas actividades, y
- ☑ Asegurarse de que las actividades llevadas a cabo dentro del proyecto cumplen los requisitos descritos en el alcance.

Los procesos relacionados con el alcance, son:

- ☑ Planificación del alcance,
- ☑ Verificación del alcance,
- ☑ Control del alcance

Gestión del tiempo del proyecto

Los procesos relacionados con la gestión del tiempo tienen como finalidad determinar las secuencias y la duración de las actividades y asegurar la oportuna conclusión del proyecto.

Los procesos relacionados con el tiempo son:

- ☑ Definición de las actividades
- ☑ La planificación de la secuencia entre actividades,
- ☑ La estimación de la duración de las actividades,
- ☑ Estimación de los recursos de las actividades
- ☑ El desarrollo del cronograma, y
- ☑ El control del cronograma

Gestión de los costos del proyecto

Los procesos relacionados con el costo tienen como finalidad pronosticar y gestionar los costos del proyecto. Esto debe asegurar que el proyecto se completa dentro de los límites presupuestarios, y que puede proporcionarse información sobre el costo a la empresa.

Los procesos relacionados con el costo son:

- ☑ La estimación de costos,
- ☑ La elaboración del presupuesto, y
- ☑ El control de los costos.

Gestión de las comunicaciones del proyecto

La gestión de las comunicaciones abarca aquellos procesos que aseguran que la información del proyecto se genere, sea recibida, se comparta, se documente y se almacene. Estos procesos deben facilitar el intercambio de la información dentro del proyecto y desde y hacia las partes interesadas.

Los procesos relacionados con la comunicación son los siguientes:

- ☑ La planificación de la comunicación
- ☑ La distribución de la información,
- ☑ Información sobre el rendimiento, y
- ☑ Gestión de los interesados.

Gestión de los riesgos del proyecto

La gestión de los riesgos del proyecto abarca los procesos para manejar la incertidumbre durante la vida del proyecto. Estos procesos buscan sacar provecho de las oportunidades que se presentan y mitigar los efectos de eventos adversos.

Los procesos relacionados con la gestión de los riesgos:

- ☑ Planificación de la Gestión de Riesgos,
- ☑ Identificación de Riesgos,
- ☑ Evaluación de los Riesgos,
- ☑ Planificación de la Respuesta a los Riesgos,
- ☑ Seguimiento y Control de Riesgos,
- ☑ Seguridad, higiene y ambiente.

Gestión de la procura del proyecto

La gestión de procura del proyecto abarca los procesos relacionados con la adquisición de equipos, materiales y servicios necesarios para la ejecución del proyecto.

Los procesos relacionados con las compras son:

- ☑ Planificación de las compras y adquisiciones
- ☑ Licitaciones.
- ☑ Selección de proveedores.
- ☑ Administración del contrato
- ☑ Cierre del Contrato

Medición, análisis y mejora

Los procesos relacionados con la mejora continua establecen las pautas necesarias para que la organización ejecutora del proyecto aproveche las lecciones aprendidas de los proyectos.

Los procesos relacionados con la mejora son:

- ☑ La medición y el análisis, y
- ☑ Las acciones correctivas, las acciones preventivas y la prevención de pérdidas.

Procedimientos para el sistema de gestión de la calidad para proyectos

Como complemento al manual de la calidad para proyectos, se definen los siguientes procedimientos, cuyo desarrollo no está contemplado en el alcance de esta investigación:

- ☑ Desarrollo de cronogramas de actividades para proyectos: Procedimiento que define los pasos básicos para el desarrollo de los cronogramas de trabajo de los proyectos. Este procedimiento debe indicar las herramientas que deben utilizarse y el contenido mínimo que debe tener un cronograma, así como su estructura básica.
- ☑ Elaboración y actualización de planes de calidad para proyectos: Este procedimiento debe indicar la estructura que debe contener un plan de la

calidad de un proyecto con la información mínima necesaria. También debe indicar las herramientas básicas que pueden ser utilizadas, la frecuencia de las revisiones y el responsable de mantenerlo vigente.

- ☑ Elaboración y actualización de planes de gestión de proyectos: Este procedimiento debe indicar las pautas mínimas que deben seguirse para la elaboración de planes de gestión de proyectos. Debe indicar la estructura que debe tener, la información básica, anexos, frecuencia de las revisiones, indicadores de gestión y demás planes complementarios (plan de calidad, plan de procura, plan de manejo de riesgos, etc.).
- ☑ Elaboración y actualización de planes de procura para proyectos: Procedimiento que indica como debe estructurarse un plan de procura, así como las herramientas y formatos que deben utilizarse para su desarrollo.
- ☑ Elaboración de presupuestos para proyectos: Procedimiento que complementa el procedimiento existente para la elaboración del "Formato de Aprobación de Inversiones (FAI)". Este procedimiento debe indicar la forma en la que debe estructurarse y formularse un presupuesto de costos de un proyecto, incluyendo las herramientas que pueden utilizarse.
- ☑ Elaboración de estructuras desagregadas de trabajo (EDT): Procedimiento que debe indicar los pasos básicos que deben seguirse en la elaboración de una estructura desagregada de trabajo, factores a tomar en consideración, nivel de detalle, etc.
- ☑ Elaboración de minutas de reunión: Tiene como objeto establecer una forma estándar de registrar los resultados de las reuniones, incluyendo el formato de las minutas.
- ☑ Elaboración de informes de definición del alcance de un proyecto: Este procedimiento tiene como finalidad indicar la información mínima que debe tener un informe de definición del alcance de un proyecto.
- ☑ Realización de auditorías de calidad: Indica las pautas que deben seguirse para la elaboración de auditorías de calidad durante el ciclo de vida del proyecto, incluyendo las herramientas y formatos que deben ser utilizados.
- ☑ Realización de mediciones de control de calidad: En este procedimiento debe definirse la forma en que deben ser realizadas las mediciones de control de la calidad, así como la frecuencia de las mediciones.
- ☑ Selección de proveedores: Define la forma en que debe ser realizada la selección de proveedores desde un punto de vista técnico, incluyendo una matriz de clasificación general con los aspectos básicos a tomar en consideración.
- ☑ Manual para la medición del rendimiento de un proyecto: En este procedimientos se establece la forma en que se hará la medición del

avance de las actividades de un proyecto, según el área de conocimiento. Para cada especialidad deben indicarse los hitos con sus respectivos porcentajes de avance.

- ☑ Lecciones aprendidas: Establece como debe ser registrado lo referente a las lecciones aprendidas de cada proyecto, incluyendo un formato estándar con información básica y la metodología para recolectar dicha información.
- ☑ Indicadores de calidad para proyectos: Procedimiento que establece los indicadores de calidad de un proyecto y que puedan ofrecer información suficiente para hacer una evaluación del desempeño del equipo de trabajo del proyecto.
- ☑ Solicitudes de cambio, acciones preventivas y acciones correctivas: Establece la forma en que deben solicitarse los cambios en el proyecto, las acciones preventivas y las acciones correctivas, incluyendo formularios para registrar la información.
- ☑ Aprobación de inversiones (existente)
- ☑ Modificación de planos (Existente)
- ☑ Evaluación de los riesgos de un proyecto: Establece la metodología que debe implementarse para la evaluación de los riesgos de un proyecto, así como las herramientas y formatos que deben ser utilizados.
- ☑ Seguridad, higiene y ambiente (existente)

CONCLUSIONES

La definición, desarrollo y ejecución de proyectos en la Dirección de Ingeniería y Medio Ambiente (DIMA) se hace siguiendo una metodología propia, basada en la experiencia de las empresas que conforman la organización a la cual pertenece Sidor. Esta metodología se basa en un proceso de seis etapas: Definición, ingeniería, procura, ejecución, arranque y puesta en marcha y cierre. Cada proceso abarca una serie de actividades que conllevan a un resultado que puede ser medido.

Esta metodología propia para la realización de proyectos, aunque funciona y da resultados aceptables para la empresa, presenta ciertas oportunidades de mejora relativas a la planificación y documentación principalmente, que conllevan a problemas de origen operativo, cuyas consecuencias van desde desvíos presupuestarios hasta incumplimiento de los cronogramas de trabajo, pasando por repetición de trabajos, problemas de calidad, etc.

Al comparar esta metodología para realizar proyectos con la propuesta por el Project Management Institute (PMI), se tiene lo siguiente:

- ☑ Procesos de iniciación: Los proyectos no son lo suficientemente discutidos con los usuarios del mismo, por lo que en algunas ocasiones, el alcance no queda bien definido y como consecuencia los requerimientos del cliente no son cubiertos.
- ☑ Procesos de planificación: Estos procesos constituyen la mayor oportunidad de mejora de la organización objeto de estudio. El plan de gestión, la correcta definición del alcance del proyecto y la planificación de la calidad son los puntos más críticos que necesitan ser atendidos para mejorar la gestión de los proyectos ejecutados por la DIMA.
- ☑ Procesos de ejecución: Los procesos más críticos que necesitan ser mejorados en el área de la ejecución son los referente al aseguramiento de la calidad y a las comunicaciones.
- ☑ Procesos de seguimiento y control: Estos procesos pueden ser mejorados en lo que respecta al control integrado de los cambios, control del alcance, control de la calidad y el seguimiento y control de los riesgos. La falta de una planificación bien detallada en las áreas del conocimiento relacionadas con estos procesos, es lo que afecta en mayor medida los resultados y desempeño del proyecto.
- ☑ Procesos de cierre: Los procesos de cierre se hacen de forma satisfactoria en la DIMA.

Para mejorar el desempeño en la definición, desarrollo, ejecución y cierre de proyectos se propuso un sistema de gestión de la calidad para proyectos, el cual está basado en las normas ISO 9000:2000 y en la metodología para la gestión de proyectos desarrollada por el PMI. Este sistema de gestión se basa en un manual de calidad, en el cual se describen las pautas básicas necesarias para gestionar el proyecto, y complementa al sistema de gestión de la calidad de la empresa.

El manual de la calidad está estructurado siguiendo las recomendaciones para sistemas de la calidad de las normas ISO serie 9000:2000. Su contenido toma en cuenta la experiencia y forma de hacer las cosas de la organización objeto de estudio y ordena la gestión de proyectos según las áreas de conocimiento definidas por el PMI.

El manual de la calidad propuesto está estructurado de la siguiente forma:

- ☑ Sección 1. Objeto y campo de aplicación: Se indica el objetivo del manual y el alcance de su contenido.
- ☑ Sección 2. Referencias normativas: En esta sección se listan las normas, procedimientos y demás documentos que sirven como referencia al manual.
- ☑ Sección 3. Sistema de gestión de la calidad en los proyectos: Se describen las características de los proyectos que cubre el alcance del manual e información referente a la calidad (principios, sistemas de gestión, gestión de la calidad, etc.).
- ☑ Sección 4. Responsabilidad de la dirección: En esta sección se establece la responsabilidad de la dirección de la empresa con respecto al sistema de gestión de la calidad.
- ☑ Sección 5. Gestión de los recursos humanos: Sección dedicada a la gestión del recurso humano (basado en el PMBOK ®.
- ☑ Sección 6. Realización del producto: En esta sección se establecen las pautas básicas que deben seguirse para la gestión de los proyectos en cada una de las áreas del conocimiento (según el PMBOK ®) durante sus distintas etapas.

Además del manual de la calidad, deben generarse otros documentos (tales como los procedimientos) que complementan el manual propuesto. Estos procedimientos quedan para otras investigaciones futuras, así como la implementación del sistema de gestión de la calidad en la organización objeto del estudio.

El manual de la calidad propuesto para la DIMA cubre los procesos básicos para la gestión de proyectos y su aplicación mejorará el desempeño de la gestión de la Dirección de Ingeniería y Medio Ambiente al establecerse un sistema formal y estructurado para la gestión de cada proceso.

RECOMENDACIONES

Para garantizar que el desempeño de la Dirección de Ingeniería y Medio Ambiente en cuanto a la gestión de proyectos sea exitoso, se recomiendan lo siguiente:

- ☑ Implantar el sistema de gestión de la calidad propuesto en este trabajo de grado de una forma progresiva, de forma tal, de no generar perturbaciones al normal funcionamiento de las actividades de los proyectos en curso.
- ☑ Definir y desarrollar los procedimientos indicados en el punto 3.7 del capítulo 5, con el fin de complementar el manual de gestión de la calidad.
- ☑ Preparar un plan de aplicación progresivo que interfiera lo menos posible en las actividades normales que se desarrollan en la DIMA.
- ☑ Adecuar la estructura de la DIMA de tal forma que permita a los responsables de los proyectos establecer el sistema de gestión de calidad de cada uno.
- ☑ Dictar entrenamiento al personal de la DIMA en lo que respecta a la metodología de gestión de proyectos del PMI y así poder ayudar a homogeneizar la forma de gestionar los proyectos.
- ☑ Desarrollar e implantar un sistema de evaluación de proyectos basados en indicadores de gestión y así poder evaluar el desempeño de los mismos, una vez se implante un sistema de gestión de la calidad.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Balestrini Acuña, Miriam (2002). *Cómo se elabora el proyecto de investigación* (6ta edición). Caracas: BL Consultores Asociados Servicio Editorial
- International Organization for Standardization (2002). *ISO 9000:2000 Quality management systems – Fundamentals and vocabulary*. Geneva.
- Intemational Organization for Standardization (2002). *ISO 9001:2000 Quality management systems – Requirements*. Geneva.
- International Organization for Standardization (2002). *ISO 9004:2000 Quality management systems – Guidelines for performance improvements*. Geneva.
- International Organization for Standardization (2002). *ISO 19011 Guidelines for quality and/or environmental management system auditing*. Geneva
- Project Management Institute (2004). *Project management base of knowledge (PMBOK)*. Estados Unidos de América.
- Sabino, Carlos (2001). *Cómo hacer una tesis*. Caracas: Editorial Panapo C.A.
- Sabino, Carlos (2002). *El proceso de investigación*. Caracas: Editorial Panapo C.A.
- Santalla Peñaloza, Zuleyma del Rosario (2003). *Guía para la elaboración del reporte de investigación*. Caracas: Universidad Católica Andrés Bello.
- Sidor C.A. *Política de calidad (1998)*. Recuperado en 15 de febrero de 2006, de //sidornet
- Ternium. *Misión, visión y valores (2005)*. Recuperado en 15 de febrero de 2006, de http://www.ternium.com/sp/empresa/mision.asp

ANEXOS

ANEXO 1

Procesos que se realizan para la definición, desarrollo y ejecución de proyectos de La DIMA