



**UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO  
VICERRECTORADO ACADÉMICO  
DIRECCIÓN GENERAL DE LOS ESTUDIOS DE POSTGRADO  
ÁREA DE CIENCIA ADMINISTRATIVA Y DE GESTIÓN  
POSTGRADO EN GERENCIA DE PROYECTOS**

**TRABAJO ESPECIAL DE GRADO**

**DISEÑO DE UNA METODOLOGÍA DE SEGUIMIENTO Y CONTROL PARA  
EL PROCESO DE REVISIÓN DE PLANOS DE FABRICANTES EN EL  
PROYECTO “NUEVAS FACILIDADES DE REMOCIÓN DE H<sub>2</sub>S”,  
DESARROLLADO POR INELECTRA S.A.C.A.**

**Presentado por  
González Guillén, Jennifer de Jesús  
para optar al título de  
Especialista en Gerencia de Proyectos**

**Asesor  
Méndez Montes de Oca, Douglas Gastón**

**A MIS PADRES Y HERMANA**

Expreso mi agradecimiento a:

**DIOS Todopoderoso** por ser mi guía e iluminar y bendecir cada día el camino hacia mis metas.

**Mis padres y hermana** por el apoyo, constancia, sacrificio y ejemplo brindado en cada uno de los momentos de mi vida.

**Ing. Douglas Méndez** por haber aceptado ser mi tutor y ayudarme a concluir una etapa importante en mi carrera.

**Al personal del Proyecto CAPEX 2005-2006** por brindarme la ayuda necesaria para la culminación de este proyecto.

**Ing. Guillermo Couto** por brindarme su apoyo incondicional en el desarrollo de esta especialización.

Familiares, amigos y todas aquellas personas que de una u otra forma me apoyaron en la culminación de una etapa más en mi vida profesional.

**A todos muchísimas gracias.**

## RESUMEN

Cada actividad de la vida cotidiana, está marcada por alguna característica que la defina como proyecto. Aún en las empresas más pequeñas, cada una de las actividades que desempeñan están enmarcadas en el contexto de los proyectos. INELECTRA S.A.C.A, es una empresa dedicada a prestar servicios de ingeniería que incorpora posteriormente las áreas de procura y gerencia de la construcción, caracterizándose así por el desarrollo de proyectos ingeniería, procura y construcción (IPC). En este tipo de proyectos, una de las actividades más importantes durante la ejecución es la gestión de la procura, y dentro de la misma, la revisión de planos y/o documentos de fabricantes (squad check). Mientras más óptimo sea el tiempo que se dedique a esta actividad, permitirá que los objetivos iniciales (en tiempo y costos) del proyecto se realicen de manera exitosa. Es por ello que se ha decidido crear una metodología de seguimiento y control, que sea efectuada por el personal del departamento de control de proyectos para optimizar los tiempos de ejecución del squad check y de esta manera, la disminución de los costos asociados del proyecto. Esta metodología consiste en la realización de cuadros en donde se ejecute un control exhaustivo de cada uno de los productos que son emitidos por los fabricantes para ser revisados por ingeniería, en el mínimo tiempo, para ser devueltos al fabricante emisor y evitar retrasos en la fabricación del equipo y por ende en la duración total del proyecto. Para evaluar el aporte que brinda esta metodología en la ejecución del proceso de revisión de planos de fabricantes, se aplicó en el proyecto “nuevas facilidades de remoción de H<sub>2</sub>S” desarrollado por INELECTRA S.A.C.A. para Petrolera Ameriten en su planta Hamaca, ubicada en el complejo criogénico Jose en el estado Anzoátegui, y se comparó cuantitativamente con información histórica de esta actividad en 5 proyectos con características similares, obteniéndose como resultado una notable reducción del tiempo (51,02%) y un ahorro en los costos (2,0148%) del proyecto. Dados estos resultados se llegó a la conclusión de que el uso de

tablas que permitan un mejor control y seguimiento del proceso de squad check, optimiza el tiempo total de la ejecución del proyecto, por lo tanto entre las recomendaciones que se pueden dar está el permitir a los controladores de proyecto tomar parte en el control y seguimiento de esta actividad para obtener mejores resultados y de igual manera destinar una sola persona que se dedique a realizar esta actividad de modo que no interfiera con las otras actividades del proyecto y así no se generen retrasos en el mismo.

## INDICE

<b>CAPITULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....</b>	<b>10</b>
1.1    Objetivos de la investigación .....	13
1.1.1    Objetivo General .....	13
1.1.2    Objetivos Específicos.....	13
1.2    Delimitación .....	13
1.3    Justificación del Estudio .....	14
<b>CAPITULO II. MARCO TEORICO .....</b>	<b>16</b>
2.1    Gerencia de Proyectos .....	16
2.1.1    Fases de los proyectos .....	16
2.2    Revisión de planos de fabricantes.....	18
2.3    Cadena de Valor.....	20
2.3.1    Cadena de valor en empresas de servicio .....	20
2.4    Modelo de las Siete “S” de McKinsey .....	21
2.5    Gerencia del cambio.....	22
<b>CAPITULO III. MARCO ORGANIZACIONAL .....</b>	<b>24</b>
3.1    Política de la empresa .....	25
3.2    Misión .....	25
3.3    Visión.....	25
<b>CAPÍTULO IV: MARCO METODOLÓGICO .....</b>	<b>28</b>
4.1    Introducción a la Estrategia Metodológica .....	28
4.2    Diseño y Tipo de Investigación.....	28
4.3    Definición de variables.....	29

4.4	Recolección de la información .....	30
4.5	Descripción del Proceso de Revisión de Planos de Fabricantes ....	31
<b>CAPÍTULO V: ANÁLISIS DE RESULTADOS.....</b>		<b>36</b>
	Proyecto Morero .....	37
	Proyecto Propilven.....	39
	Proyecto Sinovensa .....	41
	Proyecto Pemex .....	43
	Proyecto CAPEX .....	45
5.1	Secuencia de operaciones para obtener resultados.....	47
5.2	Análisis comparativo de la investigación .....	48
5.3	Resultados del Análisis.....	53
<b>CAPITULO VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>		<b>55</b>
<b>A N E X O S .....</b>		<b>57</b>
1.	Tabla de Control y Seguimiento para el proyecto “Nuevas Facilidades de Remoción de H2S” .....	58
2.	Formato de Notificación de apertura del Squad Check.....	59
3.	Formato de notificación de envío de productos al fabricante (cierre del squad check).....	60
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>		<b>61</b>

## INDICE DE TABLAS

	Pág.
1 Fortalezas y debilidades del proceso de Squad Check .....	34
2 Control del proceso de Squad Check .....	34
3 Cuadro de notificación a las disciplinas .....	35
4 HH invertidas. Proyecto Morero .....	38
5 HH invertidas. Proyecto Propilven .....	40
6 HH invertidas. Proyecto Sinovensa .....	42
7 HH invertidas. Proyecto PEMEX .....	44
8 HH invertidas. Proyecto CAPEX .....	46
9 Datos del proceso de Squad Check .....	49
10 Total HH invertidas en revisión de planos de fabricantes por proyecto .....	51
11 Distribución porcentual de HH de servicio de cada una de las fases del proyecto .....	52

## INDICE DE FIGURAS

	Pág.
1 Etapas en cada fase de proyecto .....	18
2 Cadena de valor de INELECTRA S.A.C.A. ....	21
3 Modelo de las 7S de McKinsey .....	22
4 Organigrama INELECTRA S.A.C.A. ....	26
5 Organigrama División de Proyectos .....	26
6 Organigrama Departamento de Control de Proyectos .....	27

## CAPITULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la actualidad, la mayoría de las actividades que se desempeñan tanto en las empresas como en la vida diaria, se manejan bajo la modalidad de proyectos ya que los mismos poseen características que muestran de forma explícita los constantes cambios a los que el mundo empresarial está expuesto. Según Palacios (2005), “los proyectos son un conjunto de actividades que hacen las organizaciones con un fin claramente delimitado para dirigirse hacia una situación deseada” (p.15). Los proyectos se caracterizan por tener un carácter temporal, es decir, tienen un principio y un fin claramente definidos y sus resultados son únicos.

Existen diversas modalidades de proyectos, entre ellos los conocidos como ingeniería, procura y construcción (IPC), donde la empresa encargada de llevarlo a cabo se ocupa desde el diseño de la ingeniería conceptual hasta la puesta en marcha de la planta, y de ser requerida también estaría a cargo del mantenimiento. En todo proyecto IPC, las actividades relacionadas a los equipos mayores es de gran importancia para el desarrollo exitoso del mismo. La buena gestión del diseño, compra, seguimiento, transporte y colocación en sitio de equipos, permitirá la buena ejecución del proyecto en las fases de ingeniería y procura que se conoce con el nombre de “Home Office”. La fase de compra es la que interconecta la ingeniería con la construcción y es por ello que cada uno de sus procesos se debe llevar con un control adecuado para no permitir en desviaciones que influyan en la terminación exitosa del proyecto.

Una de las actividades importantes dentro de la ingeniería y procura es la gestión de compra de equipos mayores, dentro de la misma es de vital importancia el buen desarrollo del proceso conocido como “revisión de planos de fabricantes” (Squad Check), la cual consiste en la revisión y

verificación que realiza cada una de las disciplinas involucradas de la ingenierías a los documentos y/o planos de cada uno de los equipos a adquirir que se encuentran en proceso de diseño y/o fabricación.

Este proceso consiste, en que una vez que la disciplina de ingeniería encargada identifique las especificaciones y requerimientos del equipo a comprar, se lo hace llegar al fabricante que ha sido seleccionado luego de un proceso de revisión técnica y económica de ofertas, en el caso de que el panel de proveedores sea más de uno, para que éste inicie el diseño de lo requerido e iniciar el proceso de fabricación. No obstante, el fabricante envía arreglos generales e información pertinente del equipo a fabricar, por lo que lo envía a ingeniería para su revisión y verificación de lo solicitado. Es en ese momento cuando entra acción lo que se llama “revisión de planos de fabricantes”, ya que las disciplinas involucradas en la información recibida del fabricante, deben generar sus comentarios para ser enviados de vuelta al fabricante para su incorporación y consideración en el proceso de fabricación del equipo.

Mientras el proceso de revisión de planos de fabricantes sea efectuado eficazmente, no existirán desviaciones en la fase de compra que impacten al proyecto y así, lograr una finalización del proyecto dentro del tiempo y costos establecidos. Actualmente, este proceso se lleva a cabo dentro de Inelectra, S.A.C.A. bajo un procedimiento estándar para todos los proyectos que ejecuta y requieran de esta actividad. Con base en lo anterior, los proyectos no consideran las actividades que se ejecutan paralelamente a esta revisión y verificación de planos de fabricantes, lo que genera un atraso en dicha actividad por no considerarla prioritaria y/o importante.

Es por esto que se plantea la siguiente pregunta de investigación:

¿Qué ventajas ofrece diseñar una metodología de seguimiento y control

para el proceso de revisión de planos de fabricantes de equipos mayores, para la optimización de los tiempos y lograr una reducción de los costos dentro del proyecto de ingeniería de detalle “nuevas facilidades de remoción de H<sub>2</sub>S” de Petrolera Ameriven en su planta Hamaca ubicada en el complejo criogénico Jose en el Estado Anzoátegui?

## **1.1 Objetivos de la investigación**

### **1.1.1 Objetivo General**

Diseñar una metodología de seguimiento y control para el proceso de revisión de planos de fabricantes de equipos mayores para la optimización de los tiempos y reducción de los costos dentro del proyecto de ingeniería de detalle “nuevas facilidades de remoción de H<sub>2</sub>S” de Petrolera Ameriven en su planta Hamaca ubicada en el complejo criogénico Jose en el Estado Anzoátegui.

### **1.1.2 Objetivos Específicos**

1. Identificar las fortalezas y debilidades del proceso de revisión de planos de fabricantes dentro de Inelectra, S.A.C.A.
2. Definir una metodología de control y seguimiento basada en las fortalezas del proceso, de manera de disminuir los tiempos de revisión y los costos asociados.
3. Analizar cuantitativamente el impacto de la metodología de control y seguimiento diseñada.

## **1.2 Delimitación**

La evaluación se realizará sobre el proceso de revisión de planos de fabricantes en el proyecto de ingeniería de detalle “nuevas facilidades de remoción de H<sub>2</sub>S” que se desarrolla para Petrolera Ameriven en las instalaciones de Inelectra, S.A.C.A., en su centro de ejecución de la Urbina, Caracas.

### **1.3 Justificación del Estudio**

Para la ejecución de un proyecto de ingeniería, hay al menos cinco aspectos importantes que deben considerarse desde su inicio hasta su final, como los son: el alcance, el presupuesto, el tiempo, la calidad y los recursos necesarios para su ejecución a objeto de lograr que sea un proyecto desarrollable y exitoso.

La revisión de planos de fabricantes es uno de los aspectos claves que demarcan el resultado de una buena gestión en un proyecto, debido a que, por lo general, el camino crítico de los proyectos es determinado por el diseño y fabricación de los equipos que luego se instalarán en la obra. En tal sentido, la revisión de los planos de fabricación de cada equipo y sus detalles, deben ser analizados y revisados multi-disciplinariamente, aprobados y enviados en el menor tiempo posible para que cada fabricante pueda producir los equipos que les fueron comprados en el tiempo previsto.

En la actualidad, el proceso de revisión de planos de fabricante se lleva a cabo en un tiempo mayor al establecido para tal actividad, presentándose retrasos a la hora de la entrega de vuelta al fabricante. Es por esto, que se quiere realizar una revisión al proceso actual para determinar aquellos puntos que se puedan mejorar, de manera de disminuir las desviaciones en el programa de trabajo que luego pudieran incidir en los costos del proyecto.

El desarrollo de este trabajo de grado es del contexto económico, debido a que se analizará el proceso de revisión de planos de fabricantes para lograr la disminución del tiempo requerido para dicha actividad y el impacto en los costos del proyecto.

Lo que se pretende, entre otros aspectos, es mantener un buen flujo de

información técnica entre los distintos responsables del diseño y además mejorar las comunicaciones con cada uno de los fabricantes y así, disminuir el tiempo de revisión de planos y los costos asociados a éstos.

Dentro del desarrollo de dicho trabajo se tocarán temas relacionados con la gestión del tiempo y la gestión de las adquisiciones (procura) en los proyectos.

## **CAPITULO II. MARCO TEORICO**

### **2.1 Gerencia de Proyectos**

La gerencia o dirección de proyectos es una aplicación de los diferentes conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas en las actividades de un proyecto para satisfacer los requerimientos del mismo. Esto se logra mediante la aplicación e integración de los procesos de inicio, planificación, ejecución, seguimiento y control y cierre. La persona encargada de dirigir y llevar a término los objetivos del proyecto es el gerente del mismo.

Según el PMBOK (2004), “la gerencia de proyectos incluye:

- ✓ Identificar los requisitos,
- ✓ Establecer unos objetivos claros y posibles de realizar,
- ✓ Equilibrar las demandas concurrentes de calidad, alcance, tiempo y costes,
- ✓ Adaptar las especificaciones, los planes y el enfoque a las diversas inquietudes y expectativas de los diferentes interesados”. (p. 8)

Es importante destacar que es el equipo de la gerencia del proyecto es quien asume una responsabilidad profesional antes los interesados, principalmente frente al cliente y la organización que lo ejecuta, ya que son los responsables de entregar el producto, resultado o servicio requerido con el alcance solicitado, puntualmente y dentro del presupuesto.

#### **2.1.1 Fases de los proyectos**

De modo general, todo proyecto pasa por una serie de fases durante su ciclo de vida. Según Palacios (2005), un proyecto “parte del inicio, luego continua con una serie de actividades que se pueden agrupar en una fase conceptual y finalmente se efectúa el cierre” (p.36).

De esta forma pueden determinarse cuatro fases claramente definidas dentro de un proyecto:

- ✓ Fase conceptual: en esta etapa es donde se concibe la idea, se formula el proyecto, se establecen las metas y se realizan las primeras asignaciones de recursos.
- ✓ Fase organizacional: es aquí donde se planifica e idea la mejor vía para realizar lo planteado en la fase anterior. Se constituye el equipo de proyecto y se hace el plan maestro y detallado de las actividades.
- ✓ Fase ejecutiva: aquí se ejecutan las primeras actividades del proyecto. Es en esta fase donde se suelen consumir la mayor cantidad de recursos.
- ✓ Fase de completación: durante esta fase se terminan las actividades, se cierran los contratos, y se transfieren los recursos y los compromisos a otras organizaciones.

Estas fases a su vez pueden subdividirse en un conjunto de sub-etapas específicas, dependiendo de la naturaleza del proyecto. En este caso el estudio se enfocará hacia los proyectos de Ingeniería (Ver Figura 1).

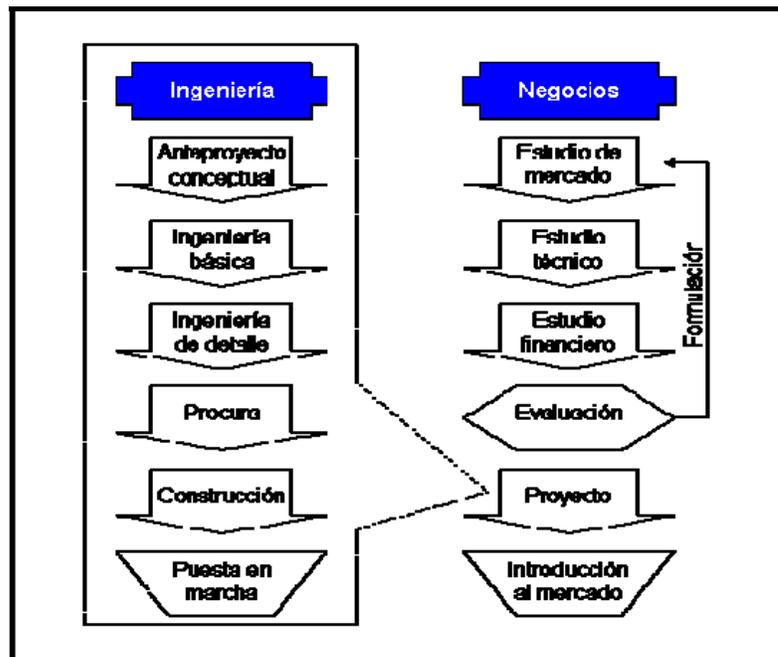


Figura 1. Etapas en cada fase de proyecto  
(Fuente: Gerencia de proyectos. Palacios. 2005.)

## 2.2 Revisión de planos de fabricantes

La revisión de planos de fabricantes o “Squad Check”, son las diferentes revisiones y verificaciones que realizan cada una de las disciplinas involucradas (civil, electricidad, instrumentación, mecánica, procesos, QA/QC, tuberías) a los documentos y/o planos asociados a los equipos y materiales que están en proceso de fabricación por un proveedor. El principal actor dentro de este proceso es el responsable del equipo; siendo éste el ingeniero de la disciplina que emite la requisición. Dicho actor es el encargado o responsable de coordinar el squad check de los documentos y/o planos, define quienes son las disciplinas involucradas y de igual manera se encarga de reenviar la documentación al proveedor.

Este proceso se lleva a cabo de la siguiente manera:

- ✓ Una vez que el departamento de procura recibe y verifica la

documentación, envía al responsable del equipo, quien es el encargado de determinar cuales son las disciplinas que deben revisar y notificar a las mismas.

- ✓ Luego se pasan al departamento de documentación quien debe resguardar los documentos mientras dure el proceso.
- ✓ Después de realizados todos los comentarios, el responsable consolida toda la información y se reenvía al proveedor para tomar las acciones pertinentes.

## **2.3 Cadena de Valor**

Según Francés (2005), “la cadena de valor proporciona un modelo de aplicación general que permite representar de manera sistemática las actividades de cualquier Unidad Estratégica de Negocios, ya sea aislada o que forme parte de una corporación. Se basa en los conceptos de costo, valor y margen” (p.85).

La cadena de valor nos proporciona la posición de la empresa respecto a sus competidores, así como un procedimiento para definir acciones para desarrollar una ventaja competitiva sostenible.

El modelo de la cadena de valor, involucra las actividades primarias que son aquellas que agregan valor a la empresa y tienen que ver directamente con el flujo primario de materiales y servicios; y las actividades de apoyo que son las que alimentan a las primarias, y como su nombre lo dice, dan apoyo.

### **2.3.1 Cadena de valor en empresas de servicio**

Originalmente, la cadena de valor fue creada por Michael Porter para empresas del sector manufacturero, pero la misma también puede ser aplicada en el caso de empresas de servicio. La diferencia está basada en que en el caso de los servicios, las actividades de logística de entrada y de salida no están presentes. La actividad de operaciones se basa en el servicio propiamente dicho.

Para la empresa de estudio, la cadena de valor es tal y como se ilustra en la Figura 2:

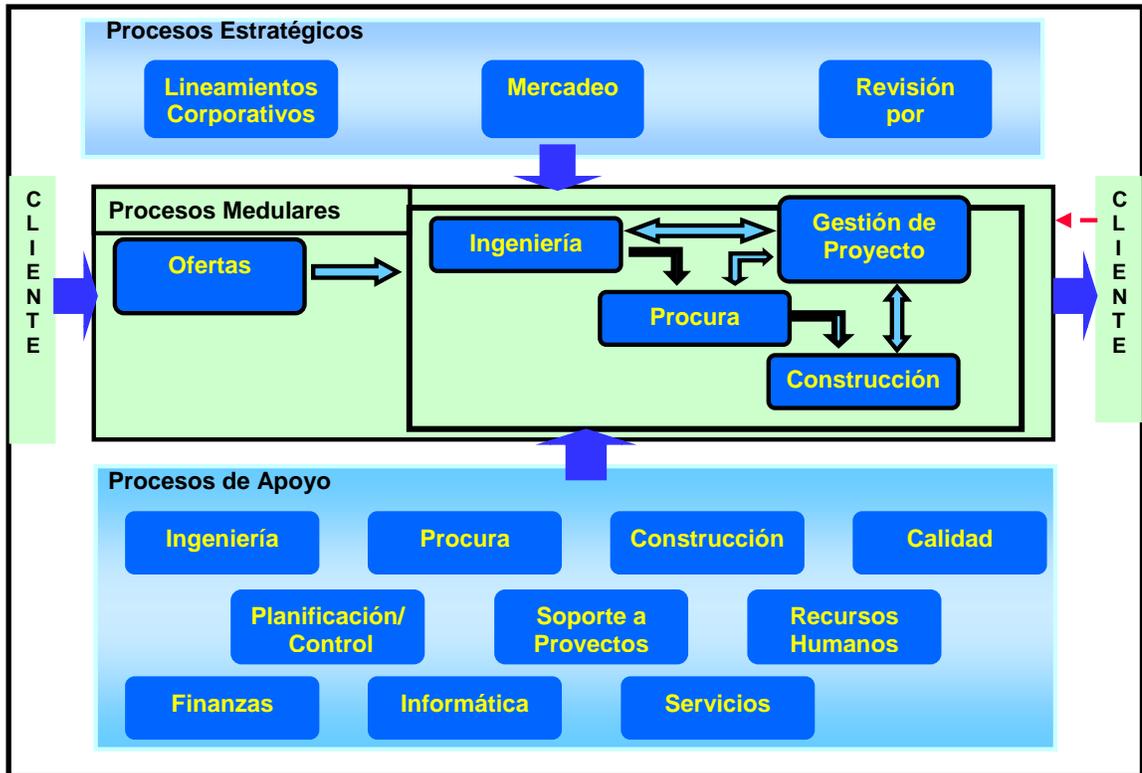


Figura 2. Cadena de valor de INELECTRA S.A.C.A  
(Fuente: INELECTRA S.A.C.A.)

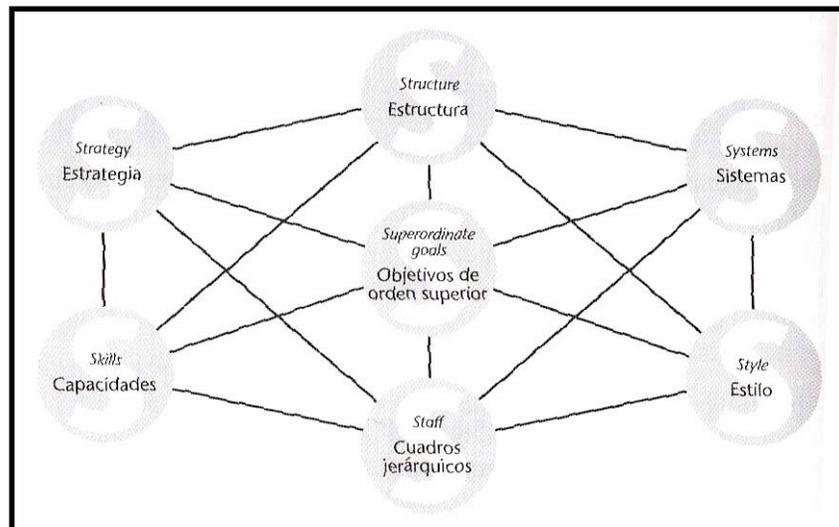
## 2.4 Modelo de las Siete “S” de McKinsey

El modelo de las Siete “S” de McKinsey permite realizar un diagnóstico simplificado de los aspectos positivos y negativos de una organización, y de esta forma, compararlos con los correspondientes en los principales competidores, para determinar las fortalezas y debilidades respecto a éstos.

En otros términos facilita la ubicación de focos de atención para determinar ventajas competitivas, y que por la otra, constituyen aspectos que pueden ser

mejorados o corregidos. Las 7S se refieren a los términos correspondientes en idioma inglés.

- ✓ Strategy (estrategia)
- ✓ Structure (estructura)
- ✓ Systems (sistemas)
- ✓ Style (estilo)
- ✓ Skills (capacidades)
- ✓ Staff (cuadros jerárquicos)
- ✓ Superordinate goals (objetivos de orden superior)



*Figura 3. Modelo de las 7S de McKinsey*  
(Fuente: Estrategia para la empresa en América Latina, Francés, 2005)

## 2.5 Gerencia del cambio

En los diferentes niveles de una organización hay cambios que involucran saltos radicales. Cambios en el giro del negocio por el ingreso de nuevos productos o servicios; cambios por reducción de personal o fusión de dos empresas; cambios en la estructura organizacional, en los sistemas administrativos; o cambios referidos a la adquisición de nuevas tecnologías.

El proceso de adaptación a los acontecimientos, internos o externos, genera

tensión. Frecuentemente, los integrantes de una organización pondrán objeciones a los cambios emprendidos o propuestos; este tipo de reacciones es lo que se podría llamar “resistencia al cambio”. Esta resistencia se define, según Lefcovich (2006) en su artículo Superando la Resistencia al Cambio: “como la reacción negativa que ejercen los individuos o los grupos que pertenecen a una organización ante la modificación de algunos parámetros del sistema organizativo”

Los factores motivantes de la resistencia al cambio no responden a una simple relación de causa-efecto, siendo en la mayoría de los casos generados por una compleja interrelación de diversos factores, entre los cuales se pueden mencionar:

- ✓ Miedo a lo desconocido,
- ✓ Falta de información,
- ✓ Factores históricos,
- ✓ Amenazas al estatus,
- ✓ Miedo al fracaso,
- ✓ Resistencia a experimentar,
- ✓ Disminución o aumento de la responsabilidad laboral.

Para evitar que cualquiera de estas causas afecten a la organización, se pueden aplicar dos medidas que permiten superar el cambio: hacer un diagnóstico profundo sobre los actores que se resisten al cambio y los motivos que les inducen a ello, e impulsar el cambio de forma transparente, informando e implicando a los distintos sectores de la organización.

### CAPITULO III. MARCO ORGANIZACIONAL



Inelectra nace en 1968 como una empresa especializada en servicios de ingeniería que incorpora posteriormente las áreas de procura, gerencia de construcción y construcción directa, así como la de operación y mantenimiento. La integración de actividades se logra progresivamente mediante la capacitación de personal, desarrollo y adquisición de tecnologías, participación en sociedad con firmas extranjeras y, sobre todo, identificando tempranamente las oportunidades y asumiendo profesionalmente los retos surgidos durante el desarrollo del país.

En sus 38 años de historia, Inelectra ha realizado muchos de los proyectos más relevantes ejecutados en el país, los cuales representan más de 28 millones de horas-hombre de servicios profesionales y 80 millones de horas-hombre de construcción.

Como parte de la filosofía integradora de la empresa, desde su fundación, Inelectra tiene como política la participación de sus empleados como accionistas, haciéndolos acreedores de sus ganancias e identificándolos con los objetivos corporativos. Hoy día es una empresa de capital 100% venezolano, compuesta por 1.130 accionistas, de los cuales 530 son empleados.

### **3.1 Política de la empresa**

Proveer servicios, proyectos e instalaciones de alta calidad, que cumplan con los requerimientos establecidos y garanticen la satisfacción de nuestros clientes, conjugando exitosamente sus expectativas y las de los socios, accionistas, empleados y proveedores.

Entender los requerimientos y exigencias del trabajo que se nos asigne, ejecutándolo correctamente desde la primera vez de manera segura, efectiva y eficiente.

Asegurar que nuestro personal esté debidamente entrenado, motivado y mantenga una actitud innovadora, entienda nuestros procesos de trabajo, se identifique con ellos y esté dispuesto a mejorarlos continuamente.

Promover el desarrollo sustentable a través de una operación responsable y respetuosa del medio ambiente y del entorno social.

### **3.2 Misión**

*“Apalancar nuestra posición como experto petrolero, líder en producto en el manejo de proyectos de ingeniería, procura y construcción en entornos difíciles, como estandarte para captar los proyectos y alianzas más rentables en los principales mercados de hidrocarburos del mundo occidental”.*

### **3.3 Visión**

*“Ser la empresa de ingeniería y construcción más valiosa y reconocida de Latinoamérica, líder en la generación rentable y responsable de energía a partir de hidrocarburos”.*

Inelectra cuenta con una organización distribuida de la siguiente manera:

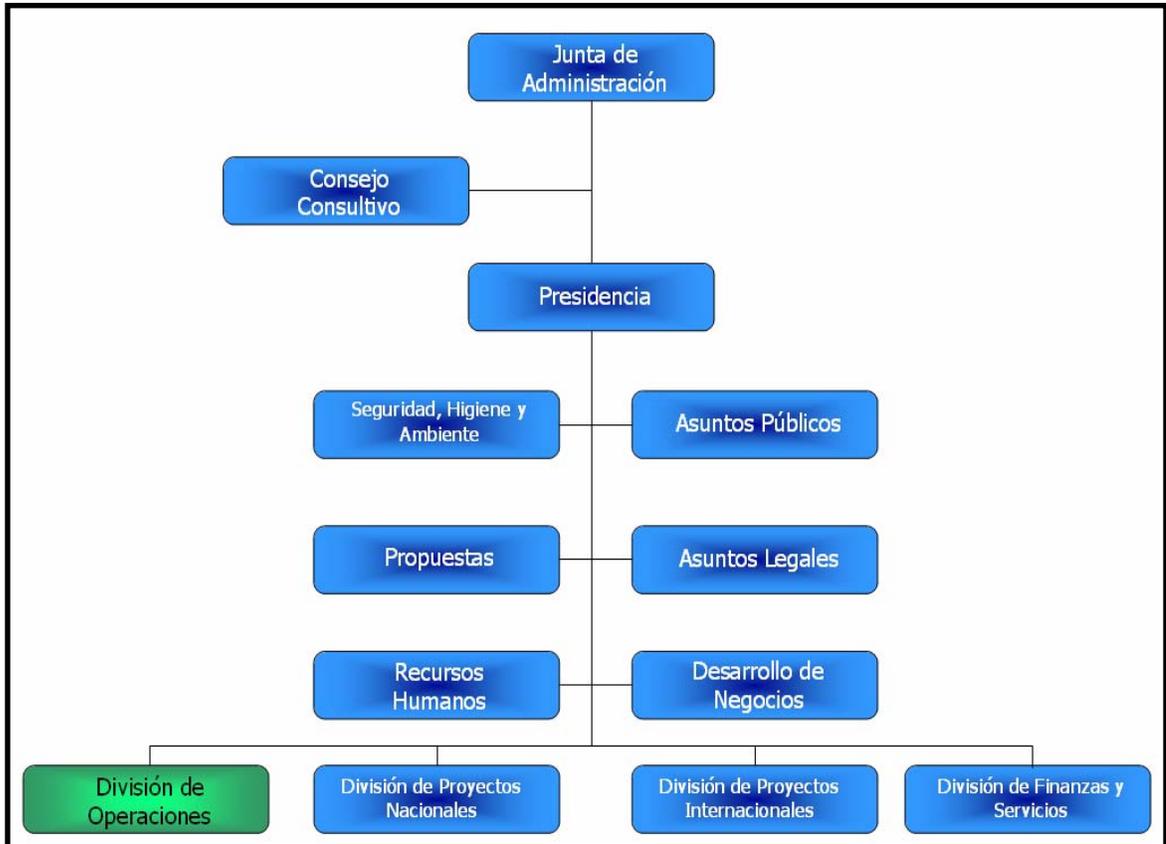


Figura 4. Organigrama INELECTRA, S.A.C.A.

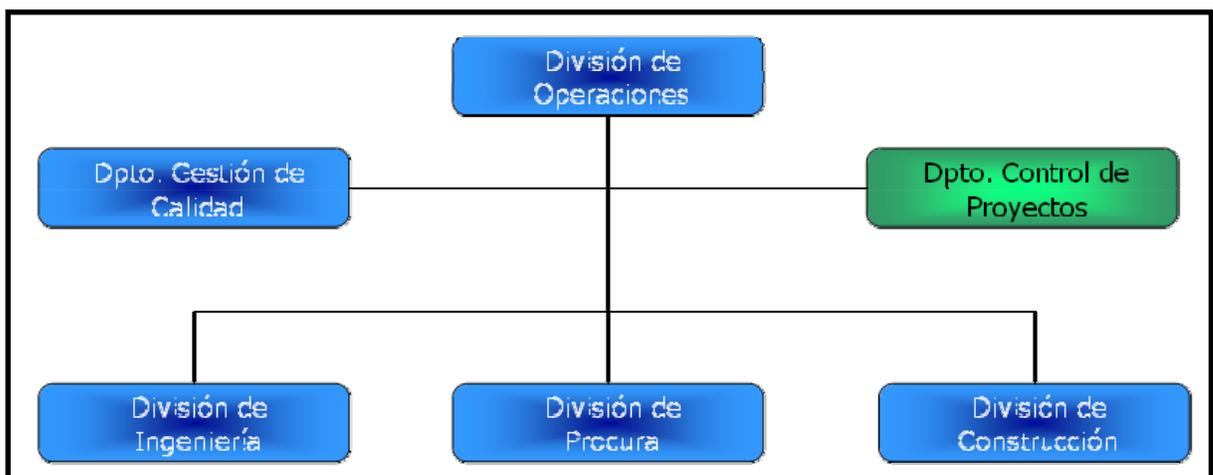
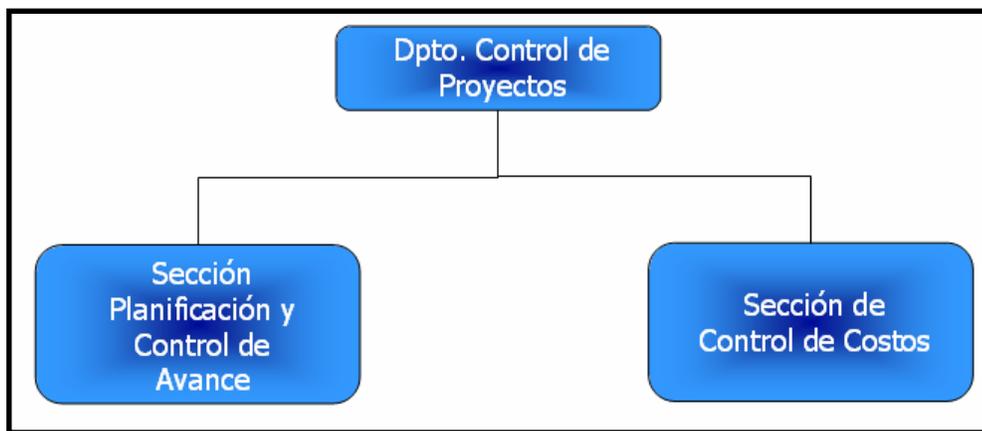


Figura 4.1 Organigrama División de Operaciones

Como se puede observar, dentro de la estructura organizativa de Inelectra existen diversos departamentos, pero es el departamento de “control de proyectos” el que se encarga de hacer seguimiento a todas las actividades necesarias, para lograr que los objetivos del proyecto sean cumplidos en tiempo y costo, con los recursos asignados, dentro de los estándares de calidad y seguridad establecidos.

La organización de este departamento es como se muestra a continuación:



*Figura 5.* Organigrama Departamento de Control de Proyectos

Como se observa en la figura 5, el departamento de Control de Proyectos está constituido por dos secciones: la sección de planificación y control de avance y la sección de costos. Dentro de la sección de planificación y control de avances se programa, revisa, actualizan y emiten los avances del proyecto. En la sesión de control de costos se llevan a cabo todos los controles necesarios para que el proyecto se lleve a cabo dentro del presupuesto pautado. Dentro de las actividades principales, llevadas a cabo por un controlador de costos se encuentra el elaborar, revisar, actualizar y emitir el estado de los costos, presupuesto e ingresos de un proyecto.

## **CAPÍTULO IV: MARCO METODOLÓGICO**

### **4.1 Introducción a la Estrategia Metodológica**

La elaboración del presente trabajo se iniciará con la formulación del planteamiento del problema a estudiar, la cual estará fundamentada en la recolección de experiencias de los actores del proceso de revisión de planos de fabricantes. Mediante este planteamiento se describirá en forma clara y detallada lo que se desea realizar con este trabajo, así como describir su justificación, utilidad e importancia. Posteriormente será posible fundamentar la idea inicial y convertirla en objetivos generales y específicos y, para poder dar respuesta a estos objetivos, será necesaria la definición del tipo de investigación que mejor se adapte a los resultados esperados.

Tomando como base de partida el diseño y tipo de investigación que va a ser utilizada, teniendo presente la variable de estudio, su conceptualización y operacionalización, se seleccionará la metodología a seguir para la recolección y análisis de los datos, la misma será la recolección de datos basada en experiencias en procesos de revisión de planos de fabricantes en proyectos anteriores y en los datos recolectados durante el proceso en el proyecto “nuevas facilidades de remoción del H2S”.

### **4.2 Diseño y Tipo de Investigación**

Debido a que este trabajo está enmarcado en el contexto de un proyecto en ejecución, se podría decir que el mismo será un estudio de campo y la metodología utilizada para alcanzar el objetivo general y los específicos, se fundamentó en un diseño de investigación ‘no experimental’, ya que de acuerdo a Hernández Sampieri (2006) no se manipularan las variables, sólo se observaran los fenómenos tal como son. El estudio planteado se llevó a cabo “recabando datos en diferentes puntos del tiempo para así realizar

inferencias acerca del cambio, sus causas y sus efectos” (Hernández, Fernández y Baptista, 2006), considerando lo anterior se puede decir que el estudio es de tipo longitudinal o evolutivo.

### **4.3 Definición de variables**

Para la elaboración de este trabajo, fue necesario identificar la variable de estudio – proceso de revisión de planos de fabricantes - y definir a cada una de sus dimensiones:

Controlador del proyecto: es la persona encargada de velar, junto con la disciplina responsable, que el proceso se lleve a cabo en el tiempo establecido.

Costos del proyecto: es el monto total ejecutado durante el desarrollo del proyecto.

Disciplinas involucradas: son aquellas disciplinas que están involucradas en el diseño del equipo y se encargan de revisar los planos y/o documentos recibidos por parte del fabricante, asegurando su correcta fabricación. Las mismas son: civil, electricidad, instrumentación, mecánica, procesos, tuberías y telecomunicaciones.

Disciplina responsable: disciplina encargada de definir las características del equipo. Una vez que se ha colocado la orden de compra y se tiene el fabricante del mismo seleccionado, esta disciplina será la encargada de iniciar el proceso de revisión de planos de fabricantes.

Duración del squad check: se define como el tiempo durante el cual cada uno de los actores involucrados realiza la revisión de los planos. Este tiempo se tomará en cuenta desde el momento en que los planos entran al área de squad check hasta que los mismos son enviados nuevamente al fabricante.

Tiempo del proyecto: se define como la duración total de la ejecución del proyecto, incluidas cada una de las fases del mismo.

#### **4.4 Recolección de la información**

Para poder cumplir con los objetivos, tanto el general como los específicos, de esta investigación se obtendrá información de diversas fuentes y básicamente con dos métodos.

Para definir cuales son las debilidades y fortalezas del proceso de revisión de planos de fabricantes, se hará un estudio al procedimiento actual desarrollado por la empresa Inelectra, S.A.C.A., determinando aquellos puntos en los cuales el investigador considera que se aportan beneficios y de igual forma se definirán cuales son los puntos en los cuales pudieran existir motivos para que se presenten desviaciones al proceso. Con base en la determinación de estas variables se crea y evalúa una metodología donde se pueda controlar el proceso de revisión de planos de fabricantes.

Para llevar a cabo el análisis cuantitativo, y evaluar los beneficios de la aplicación de esta metodología se obtendrán datos históricos basados en experiencias anteriores de proyectos similares, los mismos será comparados con los datos obtenidos en la evaluación de la metodología en el proceso de revisión de planos de fabricantes del proyecto “nuevas facilidades de remoción del H<sub>2</sub>S”.

#### **4.5 Descripción del Proceso de Revisión de Planos de Fabricantes**

Para poder definir una metodología para el control y seguimiento del proceso de revisión de planos de fabricantes, es necesario conocer en detalle el procedimiento bajo el cual se lleva a cabo este proceso actualmente y cuales son sus fortalezas y debilidades.

Según el manual de calidad elaborado por la empresa en estudio (INELECTRA S.A.C.A.), el proceso de revisión de planos de fabricantes se lleva a cabo de la siguiente manera:

Una vez colocadas las ordenes de compra y se hayan seleccionado las empresas que se encargaran de la fabricación de los equipos a ser adquiridos en el proyecto, se inicia el proceso de recepción de planos y/o documentos por parte de la misma indicando características y especificaciones del equipo. Estos documentos y/o planos son enviados al departamento de procura de la empresa quienes serán los encargados de verificar la cantidad de originales y copias recibidas.

Este departamento envía a la disciplina responsable para que cumpliendo los estándares de calidad de la empresa, coloque la numeración de los planos y/o documentos e identifique quienes serán las disciplinas que deben revisarlos; de igual forma deberá definir el tiempo máximo para emitir comentarios.

Cuando todos estos datos hayan sido completados y se haya llenado el formato correspondiente, el mismo se entrega junto a los planos y/o documentos al departamento de documentación. El responsable del equipo también deberá notificar vía e-mail a las disciplinas involucradas y al cliente que los productos están disponibles para ser revisados y comentados, en dicha notificación deberá resaltarse la fecha en que los mismos serán

retirados del área de squad check con la finalidad de que los comentarios sean emitidos en un tiempo prudencial de modo de no afectar la duración total del proyecto.

Documentación clasifica y mantiene disponibles los documentos y/o planos, cada disciplina involucrada en el squad check y el cliente realiza sus comentarios con lápiz sobre los mismo y posteriormente debe llenar un formato con información referente al status de la revisión, fecha en la que fueron realizados los comentarios, firma de la persona encargada y si los mismos deben ser distribuidos.

Para definir el status de los planos y/o documentos se toman como base los siguientes criterios:

- ✓ **A** Sin comentarios. El plano no deberá ser emitido nuevamente por el suplidor a ingeniería y puede continuar con la fabricación del equipo.
- ✓ **B** Con comentarios. El fabricante incluye los mismos y emite nuevamente los productos a ingeniería. Sin embargo no se detiene el proceso de fabricación.
- ✓ **C** Rechazado. Se detiene la fabricación hasta resolver los comentarios que envía ingeniería al suplidor, una vez resueltos por este se emite nuevamente a ingeniería para su revisión.
- ✓ **D** Solo para información. No se emite de nuevo.

Cuando todas las disciplinas involucradas hayan emitido sus comentarios, el responsable del equipo revisa y consolida los mismos para luego determinar el status final. Documentación realiza copias de los planos y/o documentos comentados y procede a la distribución de los mismos.

Dependiendo de cual sea el status de la revisión, el suplidor proseguirá con la fabricación del equipo incluyendo los comentarios realizados o por el contrario se detendrá hasta que sean solucionados y revisados de nuevo para cambiar de status.

Este procedimiento se debe realizar para cada uno los equipos que vayan a ser comprados en el proyecto.

Para analizar el proceso de revisión de planos de fabricantes se tomó como base los métodos de la Matriz DOFA y el modelo de las 7S de McKinsey, aplicados a procesos y no a organizaciones. De esta forma se definen las siguientes fortalezas y debilidades, que luego serán base para el diseño de la metodología de control:

<b>FORTALEZAS</b>	<b>DEBILIDADES</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Se mantiene control directo al fabricante, sobre el equipo y su construcción; verificando que se cumplan todas y cada una de las especificaciones diseñadas durante la fase de ingeniería y que se adaptan a las necesidades del proyecto.</li> <li>✓ Es importante la participación de todas las disciplinas de ingeniería y del cliente en el proceso de revisión de planos y/o documentos, permitiendo una participación directa sobre la construcción del equipo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ La entrega de los planos y/o documentos por parte del fabricante no es fácilmente controlada por la empresa, dado que esta dependerá solo de ellos.</li> <li>✓ Dentro de la estructura de los recursos utilizados en las disciplinas de ingeniería, no existe una persona dedicada a tiempo completo a la revisión de planos y/o documentos de fabricantes. Es por ello que el personal debe tomar tiempo de sus actividades diarias para realizar la revisión, generando demoras en la entrega de los</li> </ul>

	<p>comentarios al fabricante.</p> <p>✓ No se lleva control sobre el tiempo que han estado disponibles los productos esperando por ser comentados, ni las disciplinas pendientes por hacerlos.</p>
--	---

Tabla 1. Fortalezas y debilidades del proceso de Squad Check.  
(Fuente: Elaboración propia)

Con base en estas características, se diseñó una tabla de control y seguimiento donde se observan cuales son los lotes de planos y/o documentos que han sido comentados y cuales esperan por revisión para finalmente ser cerrado el proceso, las disciplinas pendientes por comentar, así como, cuales son las fechas topes para revisión. De igual forma ha sido creada una tabla resumen donde de manera explícita se informe (vía e-mail) a las disciplinas, cuales son los lotes abiertos y quienes están pendientes por emitir comentarios luego de la revisión.

En las tablas 2 y 3, se observa el modelo de las tablas generadas para el control.

Disciplina		O/C		Suplidor	BATCH		Fecha Recepción	Disciplinas	Fecha Squad Check	Fecha Cierre	Fecha Envío	Estatus Batch	DURACION DE SC (días)
N°	Fecha	Descripcion	N°		Descripcion								
							PLANIFICADA	Civil		PLANIFICADA	PLANIFICADA		
								Electricidad					
							REAL	Instrumentación					
								Mecánica		REAL	REAL		
								Procesos					
								Tuberías					
							PLANIFICADA	Civil		PLANIFICADA	PLANIFICADA		
								Electricidad					
								Instrumentación					
							REAL	Mecánica		REAL	REAL		
								Procesos					
								Tuberías					

Tabla 2. Control del Proceso de Squad Check.  
(Fuente: Elaboración propia)

		<b>PROYECTO No. 1120-104 "NEW H2S REMOVAL FACILITIES"</b> <b>CONTROL / BATCH PENDIENTES POR COMENTAR</b>							
Actualización:									
O/C		Suplidor	BATCH		Fecha Recepción	Disciplinas por comentar		Fecha Cierre	Fecha Envío
N°	Descripción		N°	Descripción					

*Tabla 3. Cuadro de notificación a disciplinas  
(Fuente: Elaboración propia)*

Para el uso de estas tablas es necesario mantener comunicación directa con el personal de documentación, de modo que el mismo mantenga informado al controlador de proyectos sobre cuales son los lotes que han sido abiertos y que productos van a ser revisados y la fecha en que los mismos fueron iniciados para poder planificar una fecha de cierre y notificar a las disciplinas involucradas sobre el tiempo que les resta para emitir sus comentarios (Tabla 3).

Durante la ejecución del proceso de revisión de planos de fabricantes del proyecto “nuevas facilidades de remoción de H2S” se implemento el uso de estas tablas, con la finalidad de llevar un control más efectivo sobre el proceso y así obtener datos con los cuales comparar con los proyectos tradicionales y observar cuantitativamente los beneficios de su uso.

## CAPÍTULO V: ANÁLISIS DE RESULTADOS

Para evaluar el aporte del uso de las tablas de control y seguimiento por parte del departamento de control de proyectos, se realizó el levantamiento de información histórica de proyectos similares al proyecto en estudio. La investigación se llevó a cabo sobre proyectos que ha ejecutado Inelectra S.A.C.A. Además, estos proyectos debían cumplir con ciertas condiciones de metodología que permitiera la comparación que exigía este trabajo de grado. Para determinar los proyectos a analizar, se realizó una búsqueda detallada donde aplicaran factores de similitud requeridos, obteniendo como resultado los siguientes proyectos:

- ✓ Proyecto Morero
- ✓ Proyecto Propilven
- ✓ Proyecto Sinovensa
- ✓ Proyecto Pemex
- ✓ Proyecto CAPEX 2005-2006 (Proyecto en estudio)

Los cuatro primeros proyectos anteriormente mencionados, son considerados como proyectos tradicionales IPC donde no utilizaron ningún tipo de control por parte del departamento de Control de Proyectos. Es importante destacar que la fase de los proyectos donde se realiza el procedimiento de revisión de planos de fabricantes es en la Ingeniería y la Procura (Home Office), es por ello que los datos de mayor relevancia en este estudio son los de HH ejecutadas durante la etapa de Ingeniería y Procura.

A continuación se muestra la información obtenida de cada uno de los proyectos para lograr los objetivos de este trabajo de grado. Dicha información fue obtenida mediante entrevistas realizadas a los controladores de cada uno de los proyectos. También es importante mencionar que Inelectra S.A.C.A. fue o es (si el proyecto continúa en ejecución), la empresa responsable y comprometida con logro exitoso de las mismas. A continuación información de cada uno de los proyectos de estudio:

## Proyecto Morero

- a) Logo del Proyecto:



- b) Cliente:  
Orifuels Sinoven, S.A.

- c) Ubicación:  
Proyecto Morero Booster Pump Stations, al lado de la planta deshidratadora / desaladora de Orifuels Sinoven, S.A., Morichal, Estado Monagas. Venezuela.

- d) Alcance:  
El alcance del contrato consiste en la ingeniería, procura y construcción de la estación de bombas Booster, los servicios y facilidades.  
Dentro de las obras civiles entra la movilización, montaje de andamios, encabillado, encofrado, vaciado de concreto, revestimiento de pintura, desencofrado, desmontaje de andamios y desmovilización. Las obras electromecánicas consisten en la prefabricación de tuberías, montaje de tuberías y equipos, instalaciones eléctricas y de instrumentos. Así como también, el diseño de la ingeniería de detalle y la procura de equipos y materiales.

- e) Horas hombre totales invertidas:

FASE	DESCRIPCIÓN	TOTAL HH (%)	DESVIACIÓN (%)
INGENIERÍA TOTAL	PROGRAMADO MES	48,61%	
	REAL MES	72,97%	50,11%
PROCURA TOTAL	PROGRAMADO MES	12,34%	
	REAL MES	18,57%	50,52%
CONSTRUCCIÓN TOTAL	PROGRAMADO MES	39,06%	
	REAL MES	28,24%	-27,69%
HH TOTAL PROYECTO MORERO	PROGRAMADO MES	100,00%	
	REAL MES	119,77%	19,77%

*Tabla 4. Horas hombre invertidas. Proyecto Morero.  
(en % por ser confidencial)  
(Fuente: Inelectra, S.A.C.A.)*

f) Equipos:

El número de equipos necesarios para el desarrollo del proyecto Morero fueron 27, los cuales están distribuidos de la siguiente manera:

- ✓ 12 bombas.
- ✓ 12 CCM (Centro de Control de Motores).
- ✓ 2 transformadores.
- ✓ 1 puente grúa.

Dichos equipos generaron 581 productos (documentos y planos) a relacionar entre Inelectra S.A.C.A y los fabricantes.

g) Datos del "squad check"

- ✓ promedio de días: 10
- ✓ método de envío: courier / e-mail

## Proyecto Propilven

- a) Logo del Proyecto:



- b) Cliente:  
Polipropileno de Venezuela Propilven, S.A.
- c) Ubicación:  
Complejo Zulia, El Tablazo. Estado Zulia. Venezuela
- d) Alcance:

El proyecto consiste en la ingeniería, procura y construcción para el aumento de capacidad de la planta PROPILVEN, donde se diseñará e instalará una serie de equipos, tomando como base la ingeniería básica desarrollada por MITSUI CHEMICAL, Inc., para incrementar la capacidad de la planta de 84.000 TMA hasta 110.000 TMA.

El alcance del trabajo incluye los servicios de gerencia del proyecto, ingeniería básica de los de los servicios y facilidades externas, diseño detallado de todas las instalaciones, documentación técnica, preparación de requisiciones, procura (compras, seguimiento, inspección, despacho y coordinación del transporte hasta la entrega contractual), preparación de las listas de repuestos recomendados según los fabricantes, supervisión de la construcción, pre-arranque y supervisión del arranque.

- e) Horas hombre totales invertidas:

FASE	DESCRIPCIÓN	TOTAL HH (%)	DESVIACIÓN (%)
INGENIERÍA TOTAL	PROGRAMADO MES	9,44%	
	REAL MES	19,95%	111,32%
PROCURA TOTAL	PROGRAMADO MES	3,11%	
	REAL MES	3,68%	18,49%
COSTRUCCIÓN TOTAL	PROGRAMADO MES	87,45%	
	REAL MES	103,90%	18,81%
HH TOTAL PROYECTO PROPILVEN	PROGRAMADO MES	100,00%	
	REAL MES	127,53%	27,53%

*Tabla 5.* Horas hombre invertidas. Proyecto Propilven.  
(en % por ser confidencial)  
(Fuente: Inelectra, S.A.C.A.)

f) Equipos:

El número de equipos necesarios para el desarrollo del proyecto Propilven fueron 79, los cuales están distribuidos de la siguiente manera:

- ✓ 16 CCM (Centro de Control de Motores).
- ✓ 14 válvulas de manejo de polvo.
- ✓ 8 bombas.
- ✓ 7 intercambiadores de calor.
- ✓ 7 válvulas rotativas.
- ✓ 6 recipientes.
- ✓ 6 equipos de dosificación de polvo.
- ✓ 5 piezas de transición.
- ✓ 3 mezcladores.
- ✓ 2 intercambiadores especiales.
- ✓ 2 tanques.
- ✓ 1 compresor.
- ✓ 1 soplador.
- ✓ 1 unidad de refrigeración.

Dichos equipos generaron 1.738 productos (documentos y planos) a relacionar entre Inelectra S.A.C.A y los fabricantes.

- g) Datos del "squad check"
  - ✓ promedio de días: 14
  - ✓ método de envío: courier / e-mail

### **Proyecto Sinovensa**

- a) Logo del Proyecto:



- b) Cliente:  
Orifuels Sinoven, S.A.
- c) Ubicación:  
Complejo Criogénico de Jose, Proyecto Sinovensa, Estado Anzoátegui.
- d) Alcance:  
Diseño y construcción de una planta para producción de 125.000 bbl/día de Orimulsión™ a partir de bitumen proveniente de la zona de Morichal. La planta esta integrada por las unidades de recuperación de diluyente (nafta) y de formación de Orimulsión™, así como de todos los servicios industriales requeridos para su operación  
Entre el alcance se tiene la revisión de la ingeniería básica, diseño de la ingeniería de detalle, procura de materiales y equipos, gerencia de procura, gerencia y desarrollo de la construcción, entrenamiento del personal de operaciones y mantenimientos, puesta en marcha, arranque, operación y pruebas de garantía de la unidad.
- e) Horas hombre totales invertidas:

FASE	DESCRIPCIÓN	TOTAL HH (%)	DESVIACIÓN (%)
INGENIERÍA TOTAL	PROGRAMADO MES	53,47%	
	REAL MES	129,04%	141,33%
PROCURA TOTAL	PROGRAMADO MES	11,51%	
	REAL MES	19,52%	69,54%
COSTRUCCIÓN TOTAL	PROGRAMADO MES	35,02%	
	REAL MES	62,50%	78,48%
HH TOTAL PROYECTO SINOVENSA	PROGRAMADO MES	100,00%	
	REAL MES	211,06%	111,06%

*Tabla 6. Horas hombre invertidas. Proyecto Sinovensa.  
(en % por ser confidencial)  
(Fuente: Inelectra, S.A.C.A.)*

f) Equipos:

El número de equipos necesarios para el desarrollo del proyecto Propilven fueron 102, los cuales están distribuidos de la siguiente manera:

- ✓ 27 bombas.
- ✓ 16 paquetes.
- ✓ 15 tanques.
- ✓ 15 aires acondicionados.
- ✓ 8 mezcladores.
- ✓ 8 recipientes.
- ✓ 6 intercambiadores.
- ✓ 2 calentadores.
- ✓ 2 refrigeradores de aire.
- ✓ 2 filtros.
- ✓ 1 columna.

Dichos equipos generaron 2.244 productos (documentos y planos) a relacionar entre Inelectra S.A.C.A y los fabricantes.

- g) Datos del “squad check”
  - ✓ promedio de días: 12
  - ✓ método de envío: courier / e-mail

### **Proyecto Pemex**

- a) Logo del Proyecto:



- b) Cliente:  
PEMEX Exploración y Producción (PEP)
- c) Ubicación:  
Golfo de México – México.
- d) Alcance:  
Ingeniería, procura, fabricación, construcción y asistencia a la instalación de dos plataformas habitacionales denominadas HA-KU-H y HA-ZAAP-C, con la capacidad de 220 personas cada una, ejecutada por la compañía mixta By/Inelectra de México.  
El alcance de este proyecto es determinar las bases de diseño, el diseño de la ingeniería básica y de detalle, procura de materiales y equipos, gerencia de procura y de construcción, cursos de capacitación, construcción del proyecto (fabricación, interconexión, carga y amarre de los elementos), arranque y pruebas de desempeño costa afuera.
- e) Horas hombre totales invertidas:  
Las horas hombre reales que se muestran para el proyecto Pemex, son por encontrarse actualmente en ejecución, la sumatoria de las reales ejecutadas en si, más las pronosticadas para finalizar.

FASE	DESCRIPCIÓN	TOTAL HH (%)	DESVIACIÓN (%)
INGENIERÍA TOTAL	PROGRAMADO MES	46,99%	
	REAL MES	70,51%	50,05%
PROCURA TOTAL	PROGRAMADO MES	8,27%	
	REAL MES	12,58%	52,11%
COSTRUCCIÓN TOTAL	PROGRAMADO MES	44,74%	
	REAL MES	49,64%	10,96%
HH TOTAL PROYECTO PEMEX	PROGRAMADO MES	100,00%	
	REAL MES	132,73%	32,73%

*Tabla 7. Horas hombre invertidas. Proyecto Pemex.  
(en % por ser confidencial)  
(Fuente: Inelectra, S.A.C.A.)*

f) Equipos:

El número de equipos necesarios para el desarrollo del proyecto Pemex fueron 366 los cuales están distribuidos de la siguiente manera:

- ✓ 228 equipos para los 26 paquetes.
- ✓ 90 CCM (Centro de Control de Motores).
- ✓ 20 bombas.
- ✓ 10 tanques.
- ✓ 4 transformadores.
- ✓ 2 sistemas contra incendio.
- ✓ 2 generadores.
- ✓ 2 sistemas de detección.
- ✓ 2 sistemas de alarma.
- ✓ 2 controles de acceso.
- ✓ 2 sistemas de radio.
- ✓ 2 voceo.

Dichos equipos generaron 4.544 productos (documentos y planos) a relacionar entre Inelectra S.A.C.A y los fabricantes.

- g) Datos del “squad check”
- ✓ promedio de días: 13
  - ✓ método de envío: FTP

### Proyecto CAPEX

- a) Logo del Proyecto:



- b) Cliente:  
Petrolera Ameriven
- c) Ubicación:  
Complejo Industrial, Petrolero y Petroquímico “General José Antonio Anzoátegui”, Jose - Estado Anzoátegui.
- d) Alcance:  
Ingeniería de detalle y asistencia a la procura y a la contratación para la construcción de nuevas facilidades para la remoción de H<sub>2</sub>S destinadas a:
- ✓ Reducir los niveles de H<sub>2</sub>S en la nafta procedente de la unidad de destilación de crudo por encima del valor máximo permitido (Unidad 10), con la instalación de un despojador de nafta diluida.
  - ✓ Reducir los niveles de H<sub>2</sub>S en el crudo para la venta en proporciones no aceptables por la globalidad del mercado (Unidad 15).
  - ✓ Aumentar la capacidad de procesamiento de LPG producido en la planta.
- e) Horas hombre totales invertidas:  
Las horas hombre reales que se muestran para el proyecto CAPEX, son

por encontrarse actualmente en ejecución, la sumatoria de las reales ejecutadas en si, más las pronosticadas para finalizar.

FASE	DESCRIPCIÓN	TOTAL HH (%)	DESVIACIÓN (%)
INGENIERÍA TOTAL	PROGRAMADO MES	91,00%	
	REAL MES	95,00%	5,00%
PROCURA TOTAL	PROGRAMADO MES	9,00%	
	REAL MES	5,00%	-4,00%
CONSTRUCCIÓN TOTAL	PROGRAMADO MES	<b>EN EJECUCIÓN</b>	
	REAL MES		
HH TOTAL PROYECTO CAPEX	PROGRAMADO MES	100,00%	
	REAL MES	100,00%	0,00%

Tabla 8. Horas hombre invertidas. Proyecto CAPEX.  
(en % por ser confidencial)  
(Fuente: Inelectra, S.A.C.A.)

f) Equipos:

El número de equipos necesarios para el desarrollo del proyecto CAPEX fueron 30 los cuales están distribuidos de la siguiente manera:

- ✓ 16 bombas.
- ✓ 3 columnas.
- ✓ 3 recipientes.
- ✓ 4 condensadores.
- ✓ 2 intercambiadores.
- ✓ 1 paquete de inyección de amina fílmica.
- ✓ 1 paquete inhibidor de corrosión.

Dichos equipos generaron al cierre de la toma de datos (02 de Marzo de 2007) 446 productos entre documentos y planos a relacionar entre Inelectra S.A.C.A y los fabricantes.

g) Datos del “squad check”

✓ promedio de días: 6

✓ método de envío: FTP

Como el proceso aun se encuentra en ejecución, los datos fueron tomados con los lotes cerrados al 02/03/2007.

### 5.1 Secuencia de operaciones para obtener resultados

Para lograr responder el aporte que ofrece llevar un mejor control y seguimiento en los procesos de revisión de planos de fabricantes en proyectos de ingeniería, procura y construcción, mediante un análisis comparativo de la situación actual versus la aplicación de cuadros de control para introducir mejoras en los tiempos de revisión de planos, se debe realizar la siguiente secuencia operacional:

1. Para determinar el aporte en el tiempo de revisión de planos de fabricantes (squad check), se debe:
  - a) Determinar la cantidad promedio de días ejecutados para la realización del squad check en los proyectos tradicionales (PT).
  - b) Determinar la cantidad promedio de días ejecutados para la realización del squad check del proyecto en estudio (PP).
  - c) Comparar los días requeridos para la realización del squad check obtenido tanto para los PT como para el PP:

$$I = \frac{PP}{PT} \times 100$$

Donde,

I: impacto sobre el tiempo de realización del squad check utilizando una herramienta que permita llevar mejor control.

Si “I” < 100%, hay reducción de tiempo.

Si "I" > 100%, hay aumento de tiempo.

2. Para determinar el aporte del proceso de squad check sobre los costos en un proyecto IPC, se debe:

- a) Determinar las horas hombre (HH) ejecutadas en el proceso de squad check, para los PT y del PP.
- b) Determinar el peso del squad check sobre la ingeniería y la procura (home office: etapas donde se ejecuta el proceso de squad check).

$$\text{Peso SCh}^{\text{HO}} = \text{Promedio} \left[ \frac{\text{Total de HH invertidas en el proceso de squad check}}{\text{Total de HH invertidas en las fases de ingeniería y procura (home office)}} \right]$$

$$\frac{\text{Total HH SCh "proy.1"} + \text{Total HH SCh "proy.2"} + \dots + \text{Total HH SCh "proy.N"}}{\text{Total HH HO "proy.1"} + \text{Total HH HO "proy.2"} + \dots + \text{Total HH HO "proy.N"}}$$

- c) Determinar el peso del home office sobre el proyecto IPC.

$$\text{Peso HO}^{\text{IPC}} = \text{Promedio} \left[ \frac{\text{Total de HH invertidas en las fases de ingeniería y procura (home office)}}{\text{Total de HH invertidas en el proyecto IPC}} \right]$$

$$\frac{\text{HH de HO "proy.1"} + \text{HH de HO "proy.2"} + \dots + \text{HH de HO "proy.N"}}{\text{Total HH IPC "proy.1"} + \text{Total HH IPC "proy.2"} + \dots + \text{Total HH IPC "proy.N"}}$$

- d) Determinar el peso del proceso de squad check sobre el total del proyecto IPC.

$$\text{Peso SCh}^{\text{IPC}} = \text{Peso SCh}^{\text{HO}} \times \text{Peso HO}^{\text{IPC}}$$

## 5.2 Análisis comparativo de la investigación

En esta sección se muestran las evaluaciones comparativas sobre los proyectos IPC tradicionales y el proyecto en estudio, con base en la información obtenida de cada uno de los proyectos.

Con la información indicada en la sección anterior, se establece la base que permitirá la generación de los indicadores, que logrará establecer el aporte del uso de tablas de control y seguimiento por parte del departamento de control de proyectos sobre la relación del tiempo invertido en la revisión de planos de fabricantes o squad check y su afectación en los costos de un proyecto de ingeniería, procura y construcción.

Lo primero que se requiere para la obtención del indicador que establece el impacto de la revisión de planos de fabricantes sobre un proyecto de modalidad IPC, es determinar el peso que tiene los squad check o el proceso de revisión de productos del fabricante sobre los proyectos, para ello se obtiene la siguiente tabla como inicio del cálculo:

PROYECTO	DÍAS DE SQUAD CHECK	MÉTODO DE ENVÍO
MORERO	10	courrier / e-mail
PROFILVEN	14	courrier / e-mail
SINOVENSA	12	courrier / e-mail
PEMEX	13	FTP
CAPEX	6	FTP

*Tabla 9.* Datos del proceso de Squad Check.  
 (Nota: Datos obtenidos de los proyectos mencionados de Inelectra S.A.C.A.  
 Fuente: elaboración propia.)

Evaluando la tabla anterior (Tabla No. 9), se puede determinar el tiempo promedio de días que ha llevado la ejecución de los squad check en proyectos tradicionales:

- ✓ Total de días promedio de squad check en proyectos tradicionales son 12, 25.

- ✓ Total de días promedio obtenidos en el proyecto en estudio con la implementación del uso de tablas de control y seguimiento hasta la fecha son 6.

Evaluando la reducción generada con la implementación de la herramienta, se obtendría una reducción del **51,02%** sobre los tiempos de revisión de planos de fabricantes respecto al tiempo empleado en proyectos usando métodos tradicionales.

De acuerdo a datos estadísticos de Inelectra S.A.C.A., la revisión de squad check o proceso de revisión de planos de fabricantes en proyectos tradicionales, estipula lo siguiente:

- ✓ Promedio de horas hombre por disciplinas involucradas = 1 hr.
- ✓ Promedio de disciplinas de ingeniería involucradas en el squad check = 3 de las 7 existentes (Procesos, Mecánica, Civil, Instrumentación, Electricidad, Tuberías y Telecomunicaciones).

Por tanto, se puede determinar el total de HH invertidas por cada uno de los squad check:

- ✓ Para proyectos tradicionales:  
1 hora hombre promedio por disciplina por las 3 involucradas en la revisión,  
**Total de HH involucradas = 3**
- ✓ Para el proyecto en estudio:  
6 días en PP/ 12,25 días en PT = 0,4898/horas hombre promedio por disciplina por las 3 disciplinas involucradas en la revisión,  
**Total de HH involucradas = 0,4898 x 3 = 1,4694**

Considerando el dato obtenido del total de horas hombre involucradas para cada revisión y los datos del total de productos que son dados en la

información de cada uno de los proyectos, es posible determinar el peso que tiene la revisión de planos de fabricantes sobre los proyectos IPC.

PROYECTO	TOTAL PRODUCTOS	TOTAL HH INVERTIDAS EN SQUAD CHECK
MORERO	581	1.743
PROPILVEN	1.738	5.214
SINOVENSA	2.244	6.732
PEMEX	4.544	13.632

*Tabla 10.* Total HH invertidas en revisión de planos de fabricantes por proyecto.  
 (Nota: Datos obtenidos de los proyectos mencionados de Inelectra S.A.C.A.  
 Fuente: elaboración propia.)

De acuerdo a la información de horas hombre totales de “home office” (sumatoria de ingeniería, gerencia y procura por ser las etapas donde interviene el personal que ejecuta la revisión de fabricantes) de cada uno de los proyectos y de acuerdo al total de horas hombre invertidas en los squad check por proyecto, se determina que el peso total promedio de la revisión de planos de fabricantes es, sobre el home office (ingeniería + procura) = 6,93 por ciento. (Este dato fue notificado directamente debido a que la información es confidencial para la empresa)

Luego, lo que se requiere para la obtención del indicador que establece el impacto de la revisión de planos de fabricantes sobre los costos de un proyecto de modalidad IPC, es determinar el porcentaje de las horas hombres invertidas de ingeniería más las de procura, sobre el total de horas hombres de servicios de un proyecto y de esta manera determinar el indicador deseado. A continuación la tabla con los datos de los proyectos de la muestra:

FASE / PROYECTOS	MORERO	PROPILVEN	SINOVENSA	PEMEX	PROMEDIO	HOME OFFICE
INGENIERIA	60,92%	15,64%	61,14%	53,12%	47,71%	56,99%
PROCURA	15,50%	2,89%	9,25%	9,48%	9,28%	
CONSTRUCCIÓN	23,58%	81,47%	29,61%	37,40%	43,01%	43,01%

*Tabla 11.* Distribución porcentual de HH de servicio de cada una de las fases del proyecto.  
(Nota: Datos obtenidos de los proyectos mencionados de Inelectra S.A.C.A. Fuente: elaboración propia.)

De acuerdo a los datos obtenidos en la tabla 11, el porcentaje de horas hombre de servicios de home office para un proyecto de modalidad IPC es de 56,99. Si se toma el valor anterior multiplicado por el porcentaje (6,93), que tiene el peso de la actividad de revisión de productos del fabricante sobre la sumatoria de las fases ingeniería más procura, es posible determinar el aporte de los squad check sobre un proyecto IPC. A continuación se muestra el cálculo:

- ✓ Peso total promedio de la revisión de planos de fabricantes sobre el total de horas hombres de home office (ingeniería + procura) = 6,93.
- ✓ Porcentaje de horas hombre de home office sobre el total de horas hombre de un proyecto IPC = 56,99%.

Por tanto, el aporte de la revisión de planos de fabricante sobre el total de horas hombre de un proyecto IPC es =  $6,93 \times 56,99\% = 3,95\%$ .

En líneas generales el aporte del uso de tablas de control y seguimiento por parte del departamento de control de proyectos, sí establece un impacto positivo en la gestión de proyectos IPC.

### 5.3 Resultados del Análisis

Los cálculos obtenidos para los resultados del análisis de este trabajo de grado, se encuentran estructurados de manera tal, que permiten obtener diversidad de indicadores por el uso tablas de control y seguimiento en el proceso de revisión de planos de fabricantes.

A continuación indicadores obtenidos:

- ✓ Porcentaje de reducción de tiempo para la actividad de revisión de planos de fabricantes = 51,02%.
- ✓ Horas Hombre promedio por cada una de las disciplinas de ingeniería = 0,4898 HH.
- ✓ Horas Hombre promedio por producto a revisar = 1,4694 HH.
- ✓ Peso de la revisión de planos de fabricantes sobre la ingeniería más procura (home office) = 6,93%.
- ✓ Peso de la revisión de planos de fabricantes sobre el total de un proyecto IPC = 3,95%.

Teniendo en cuenta los factores antes mencionados, se obtienen indicadores referenciales que permite determinar el aporte de las tablas de control y seguimiento y su contribución para la revisión de planos de fabricantes en proyectos IPC.

Para determinar el indicador que establece el aporte que da el uso de tablas de control y seguimiento por parte del Departamento de Control de Proyectos en el tiempo de la revisión de planos de fabricantes sobre un proyecto de modalidad IPC, se relaciona lo siguiente:

- ✓ Días promedio en el proceso de squad check en proyectos tradicionales = 12,25
- ✓ Días requeridos para el proceso de squad check para el proyecto en estudio = 6

- ✓ Días ganados por la utilización de tablas de control y seguimiento para los squad check =  $12,25 - 6 = 6,25$  días, lo que representa el 51,02%

**Indicador de reducción de tiempo = 51,02%.  
Ahorro total de tiempo ganado o reducido en el  
proceso de revisión de planos de fabricantes o  
squad check.**

Para determinar el indicador que establece el aporte que da el uso de tablas de control y seguimiento por parte del departamento de Control de Proyectos en el costo de un proyecto de modalidad IPC, considerando la revisión de planos de fabricantes, se relaciona lo siguiente:

- ✓ Porcentaje total del impacto de la revisión de planos de fabricante sobre el total de un proyecto es = 3,95%.
- ✓ Porcentaje de la reducción del tiempo para la revisión de planos de fabricantes o squad check = 51,02%.
- ✓ Determinación del impacto en los costos de un proyecto, la utilización de las tablas de control y seguimiento en el proceso de revisión de planos de fabricantes =  $3,95\% \times 51,02\% = 2,0148\%$

**Indicador de reducción de costo = 2,0148%.  
Ahorro total de costo por concepto de la utiliza-  
ción de tablas de control y seguimiento en el  
proceso de revisión de planos de fabricantes o  
squad check.**

## **CAPITULO VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

En un proyecto que se desarrolle bajo la modalidad IPC (ingeniería, procura y construcción), cada fase dentro de mismo es de vital importancia para su desarrollo y para la obtención exitosa de sus metas. El proceso de revisión de planos de fabricantes (squad check) es de alguna manera uno de los puntos neurálgicos dentro de la ejecución de los proyectos IPC, ya que de esta revisión depende que los equipos que vayan a ser comprados no presenten puntos discordantes con lo diseñado durante el período de ingeniería y además, lleguen a tiempo al sitio para su colocación.

El tiempo que sea destinado a este proceso, demarcara la duración final del proyecto, debido a que mientras mayor sea el tiempo que se utilice en la revisión de productos, traerá consigo demoras en los tiempos de entrega de los equipos y por ende retrasos en el proyecto.

En los proyectos tradicionales, el controlador de proyectos no participaba directamente en el control del squad check, quedando encargado del mismo solo la disciplina responsable del equipo. Es por ello que se decidió crear un método en el cual el controlador de proyectos participará en este proceso y de esta forma se obtuvo un mejor control sobre la revisión de los productos emitidos por parte del fabricante.

Durante la realización de este trabajo especial de grado y luego del análisis de los resultados se puede decir que implementando las tablas de control y seguimiento creadas, se logra obtener una reducción considerable en los tiempos de ejecución del proceso de revisión de planos de fabricantes y de igual forma se logra reducir los costos asociados en el proyecto.

Entre las recomendaciones que se pueden ofrecer se tiene:

- ✓ Durante el proceso de revisión de planos de fabricantes, cada disciplina deberá asignar a una persona, a dedicación exclusiva, para esta actividad y así evitar retrasos por sobrecarga de trabajo en el personal.
- ✓ Permitir al controlador de proyecto, tomar parte durante la ejecución del proceso de revisión de planos de fabricantes o squad check, de modo de mantener un mayor seguimiento sobre el mismo y evitar retrasos que luego afectarán el proyecto.

# **ANEXOS**

**1. Tabla de Control y Seguimiento para el proyecto “Nuevas Facilidades de Remoción de H<sub>2</sub>S”**

## **2. Formato de Notificación de apertura del Squad Check**

**3. Formato de notificación de envío de productos al fabricante (cierre del squad check)**

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ✓ Francés, Antonio. (2005) *Estrategia para la empresa en América Latina*. Caracas – Venezuela, Ediciones IESA, 2001.
  
- ✓ Hernández Sampieri, Roberto; Fernández Collado, Carlos y Baptista Lucio, Pilar. (2006) *Metodología de la investigación*. México, McGraw Hill Interamericana.
  
- ✓ Lefcovich, Mauricio (2006). *Superando la resistencia al cambio*. Recuperado en Diciembre 10, 2006, de:  
<http://www.degerencia.com/articulos.php?artid=842>.
  
- ✓ Newel, Michael y Grashina Marina. (2005) *Preguntas y respuestas sobre la gestión de proyectos*. Barcelona – España, Gestión 2000.com.
  
- ✓ Palacios, Luis Enrique. *Gerencia de Proyectos. Un Enfoque Latino*. (2005) Caracas – Venezuela. Publicaciones UCAB.
  
- ✓ The professional magazine of the Project Management Institute (January 2006). *Project of the Year*. Estados Unidos de América: PM NETWORK.

Disciplina	N°	Fecha	Descripción	Suplidor	LogIn	Password	N°	BALSA	Fecha Recepción	Disciplinas	Fecha Mensal Check	Fecha Cliente	Fecha Envío	Estatus Batch	SQUAD CHECK CERRADO	FORMA CHECK CERRADO	
MECANICA	40007145	3064	CALCULOS Y ARREGLOS GENERALES (10-C-001 / 10-C-002 / 10-C-003 / 10-C-004)	AFCA	operativa	12awer08	1	ARREGLOS GENERALES	PLANIFICADA	Electricidad	22/09/2006	22/09/2006	PLANIFICADA	PLANIFICADA	B/C		
							3	CALCULOS Y ARREGLOS GENERALES	PLANIFICADA	Electricidad	09/10/2006	09/10/2006	11/10/2006	13/10/2006	C		
							23	CALCULOS DE DISEÑO	PLANIFICADA	Electricidad	01/12/2007	01/12/2007	04/12/2006	05/12/2006	B		
							27	CALCULOS DE DISEÑO	PLANIFICADA	Electricidad	08/12/2007	08/12/2007	08/12/2006	11/12/2006	B		
							5	NOZZELS AND JOINTS DETAILS PLATERS NAME EXTERNAL DETAILS	PLANIFICADA	Electricidad	24/10/2006	24/10/2006	24/10/2006	25/10/2006	B/C		
							20	NOZZELS AND JOINTS DETAILS GENERAL NOTES	PLANIFICADA	Electricidad	01/12/2006	01/12/2006	28/11/2006	29/11/2006	B		
							7	CHECK LIST	PLANIFICADA	Electricidad	28/11/2006	28/11/2006	30/10/2006	31/10/2006	B		
							18	CALCULOS DE DISEÑO Y ARREGLOS GENERALES	PLANIFICADA	Electricidad	24/11/2006	24/11/2006	22/11/2006	23/11/2006	B/C		
							30	CALCULOS DE DISEÑO ARREGLOS GENERALES DETALLES EXTERNOS	PLANIFICADA	Electricidad	19/12/2007	19/12/2007	19/12/2006	20/12/2006	B		
							41	CALCULOS DE DISEÑO ARREGLOS GENERALES DETALLES EXTERNOS	PLANIFICADA	Electricidad	04/01/2007	04/01/2007	03/01/2006	04/01/2006	B		
50	CALCULOS DE DISEÑO ARREGLOS GENERALES DETALLES EXTERNOS (10-C-005)	PLANIFICADA	Electricidad	17/07/2007	17/07/2007	22/01/2007	23/01/2007	A									
51	CALCULOS DE DISEÑO ARREGLOS GENERALES DETALLES EXTERNOS (15-C-009)	PLANIFICADA	Electricidad	17/01/2007	17/01/2007	22/01/2007	23/01/2007	A									
52	CALCULOS DE DISEÑO ARREGLOS GENERALES DETALLES EXTERNOS (15-C-089)	PLANIFICADA	Electricidad	17/01/2007	17/01/2007	18/01/2007	18/01/2007	A									
59	NOZZLES AND JOINT DETAILS NAMEPLATES	PLANIFICADA	Electricidad	01/10/2006	01/10/2006	30/01/2007	31/01/2007	B									
71	NAME PLATES 15-C-009	PLANIFICADA	Electricidad	06/02/2007	06/02/2007	06/02/2007	07/02/2007	A/B									
80	NOTAS GENERALES ARREGLOS GENERALES	PLANIFICADA	Electricidad	16/02/2007	16/02/2007	21/02/2007	21/02/2007	A									
81	NEW LPO SCRUBBER	PLANIFICADA	Electricidad	16/02/2007	16/02/2007	21/02/2007	21/02/2007										
84	CALCULOS DE DISEÑO	PLANIFICADA	Electricidad	22/02/2007	22/02/2007	23/02/2007	23/02/2007										
MECANICA	60007272	3306	SHELLA TUBE 10-EQZAB / 10-E-008	AFCA	operativa	907908	4	ARREGLOS GENERALES	PLANIFICADA	Electricidad	19/10/2006	19/10/2006	23/10/2006	24/10/2006	B		
							19	ARREGLOS GENERALES REVISADOS Y DISEÑO MECANICO 15-E-025AB	PLANIFICADA	Electricidad	24/11/2006	24/11/2006	23/11/2006	24/11/2006	B/C		
							70	DETALLES EXTERNOS ARREGLOS GENERALES CALCULOS DE DISEÑO	PLANIFICADA	Electricidad	06/02/2007	06/02/2007	07/02/2007	07/02/2007	A		
							77	ARREGLOS GENERALES CALCULOS DE DISEÑO TUBE LAYOUT DETALLES EXTERNOS NAMEPLATES	PLANIFICADA	Electricidad	12/02/2007	12/02/2007	13/02/2007	13/02/2007	A/B/C		
							24	CALCULOS DE DISEÑO	PLANIFICADA	Electricidad	01/12/2006	01/12/2006	05/12/2006	06/12/2006	C		
							36	SOLDADURAS / DETALLES EXTERNOS ARREGLOS GENERALES CALCULOS DE DISEÑO	PLANIFICADA	Electricidad	22/12/2007	22/12/2007	22/12/2007	22/12/2007	A/B		
							21	NOZZLES DETAILS PLATERS NAME / EXTERNAL DETAILS LONGITUDINAL SECTION GASKETS / STACKING ARRANGEMENTS	PLANIFICADA	Electricidad	01/12/2006	01/12/2006	04/12/2006	04/12/2006	A/B/C		
							44	NOZZLES DETAILS PLATERS NAME / EXTERNAL DETAILS LONGITUDINAL SECTION GASKETS / STACKING ARRANGEMENTS	PLANIFICADA	Electricidad	11/01/2007	11/01/2007	12/01/2007	12/01/2007	A/B		
							6	CALCULOS, ARREGLOS GENERALES, HOJAS DE DATOS, COND. GENERALES DE DISEÑO VISTAS DE PLATAFORMA 10-A-005	PLANIFICADA	Electricidad	03/11/2006	03/11/2006	07/11/2006	08/11/2006	A/B		
							35	ARREGLOS GENERALES, MAPA DE SOLDADURA, NAME PLATE DETAILS PROCEDIMIENTOS 10-A-004	PLANIFICADA	Electricidad	21/12/2006	21/12/2006	22/12/2006	22/12/2006	A/B/C		
48	DATA BOOK COVER DATA INDEX	PLANIFICADA	Electricidad	12/01/2007	12/01/2007	15/01/2007	15/01/2007	B									
68	DISEÑO GENERAL ARREGLOS GENERALES NAMEPLATES HOJAS DE CALCULO	PLANIFICADA	Electricidad	01/02/2007	01/02/2007	02/02/2007	02/02/2007	A/B/C									
86	ARREGLOS GENERALES	PLANIFICADA	Electricidad	22/02/2007	22/02/2007	01/03/2007	01/03/2007										
MECANICA	60007434	28032006	VANGELS 10-A-007 / 10-A-014 / 10-A-015	RAMBOW	operativa	907908	2	CALCULOS Y ARREGLOS GENERALES	PLANIFICADA	Electricidad	05/10/2006	05/10/2006	10/10/2006	11/10/2006	B/C		
							15	CALCULOS Y ARREGLOS GENERALES NAME PLATES	PLANIFICADA	Electricidad	23/11/2006	23/11/2006	20/11/2006	21/11/2006	B		
							29	CALCULOS Y ARREGLOS GENERALES NAME PLATES	PLANIFICADA	Electricidad	18/12/2007	18/12/2007	18/12/2006	19/12/2006	B		
							28	CALCULOS Y ARREGLOS GENERALES NAME PLATES	PLANIFICADA	Electricidad	15/12/2006	15/12/2006	18/12/2006	19/12/2006	B		
							14	PLAN DE CONTROL DE CALIDAD	PLANIFICADA	Electricidad	14/11/2006	14/11/2006	14/11/2006	14/11/2006	B		
							16	NAME PLATES	PLANIFICADA	Electricidad	20/11/2006	20/11/2006	20/11/2006	21/11/2006	B		
							43	CALCULOS MECANICOS DETALLES DE SILLAS Y BOQUILLAS	PLANIFICADA	Electricidad	08/01/2007	08/01/2007	08/01/2007	08/01/2007	B		
								LISTA DE REPUESTOS RECOMENDADOS PARA ARRANQUE LISTA DE REPUESTOS RECOMENDADOS PARA 2 AÑOS DE OPERACION	PLANIFICADA	Electricidad	09/01/2007	09/01/2007	16/01/2007	16/01/2007			
							62	ARREGLOS GENERALES CALCULOS MECANICOS DETALLES NAMEPLATES (10-V-009)	PLANIFICADA	Electricidad	24/01/2007	24/01/2007	26/01/2007	26/01/2007	A		
							63	ARREGLOS GENERALES CALCULOS MECANICOS NAMEPLATES (10-V-010)	PLANIFICADA	Electricidad	24/01/2007	24/01/2007	30/01/2007	31/01/2007	A		
64	ARREGLOS GENERALES CALCULOS MECANICOS DETALLES NAMEPLATES (10-V-011)	PLANIFICADA	Electricidad	24/01/2007	24/01/2007	26/01/2007	26/01/2007	A									
	CRONOGRAMA DE FABRICACION	PLANIFICADA	Electricidad	17/10/2006	17/10/2006	REAL	REAL										
17	DATA INDEX QUALITY CONTROL PLAN	PLANIFICADA	Electricidad	21/11/2006	21/11/2006	21/11/2006	21/11/2006	B									
79	DATA INDEX	PLANIFICADA	Electricidad	16/02/2007	16/02/2007	21/02/2007	21/02/2007	B									
8	PLANOS DE DETALLES, PLANO DE CONJUNTO Y CALCULOS	PLANIFICADA	Electricidad	08/11/2006	08/11/2006	10/11/2006	10/11/2006	B									
9	PLANOS DE DETALLE	PLANIFICADA	Electricidad	15/11/2006	15/11/2006	14/11/2006	15/11/2006	B									





<b>PETROLERA AMERIVEN</b>		<b>INELECTRA</b>		
<b>CAPEX PROJECTS 2005-2006 NEW H2S REMOVAL FACILITIES</b>		<b>Proyecto: 1120-104</b>	<b>LA URBINA</b>	<b>Número: 113</b>
<b>Pág. 1/1</b>				

**NOTA DE ENVIO**

**Para: LUIS BARRIOS**

**Contratista: AFCA**

<b>Fecha: 28/03/2007</b>	<b>Requiere Repuesta:</b> <input checked="" type="checkbox"/>	<b>Comentarios antes de: 04/04/2007</b>
--------------------------	---	---

**Orden de Compra: 4500071435**

**Anexo les estamos enviando los documentos que mencionamos a continuación, para que se sirvan tomar la(s) siguiente(s) accion(es) según se indica.**

1 - Para comentarios	2 - Para información	3 - Para aprobación	4 - Como Construido
5 - Como referencia de diseñc	6 - Para emision final	7 - Otro	-

Identificación	Descripción	Cantidad		Total	Status	Rev.	Acción
		Orig.	Copias	Hojas			

1120-104-4500071435-M-15-C-008-023	NEW LPG SCRUBBER	1	1	1	"B"-CON COMENTARIOS PROSEGUIR	1	2
------------------------------------	------------------	---	---	---	-------------------------------------	---	---

Atentamente,  
INELECTRA, S.A.  
  
Ana Carmona  
Sección de Documentación