

**UNIVERSIDAD DE ORIENTE**  
**NÚCLEO DE ANZOÁTEGUI**  
**COORDINACIÓN DE POSTGRADO**  
**MAESTRÍA EN INFORMÁTICA GERENCIAL**



**Los Sistemas de Información para Ejecutivos y Seis Sigma como  
Herramientas en la Toma de Decisiones de la Superintendencia de  
Mantenimiento de la Plataforma de la Gerencia AIT - Refinación  
PDVSA Oriente.**

**Autor**

Ing. Gianpiero J. Ferrara Ch.

**Asesor Académico**

Ing. Andrés Martínez (Msc.)

Trabajo de grado como requisito parcial para optar al título de  
Magíster Scientiarum en Informática Gerencial.

Barcelona, 1 de Octubre 2009



VICERRECTORADO ACADÉMICO  
CONSEJO DE ESTUDIOS DE POSTGRADO  
NÚCLEO DE ANZOÁTEGUI  
POSTGRADO EN INFORMÁTICA GERENCIAL

**ACTA DE DEFENSA DE TRABAJO DE GRADO**

Nosotros, **Ing. Andrés Martínez Marín MSc., Ing. Francly Rios MSc., Ing. María Gerardino MSc.**, integrantes del Jurado designado por la Comisión Coordinadora del Postgrado en Informática Gerencial, para examinar el Trabajo de Grado titulado **“LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN PARA EJECUTIVOS Y SEIS SIGMA COMO HERRAMIENTA EN LA TOMA DE DECISIONES DE LA SUPERINTENDENCIA DE MANTENIMIENTO DE LA PLATAFORMA DE LA GERENCIA AIT – REFINACIÓN PDVSA ORIENTE”**, presentado por el (la) **Ing. Gianpiero José Ferrara Chourio**, con Cédula de Identidad Nro. **13.169.319**, a los fines de cumplir con el requisito legal para optar al grado de: **MAGISTER SCIENTIARUM EN INFORMÁTICA GERENCIAL**, hacemos constar que hemos examinado el mismo e interrogado al postulante en sesión privada celebrada, hoy a las 09:00 a.m. en la sala de Postgrado en Informática Gerencial de la Universidad de Oriente, Núcleo de Anzoátegui. Finalizada la defensa del Trabajo por parte del Postulante, el Jurado decidió **APROBARLO** (Aprobarlo o Improbarlo) por considerar, sin hacerse solidario de las ideas expuestas por el autor, que el mismo **SE** (se / no se) ajusta a lo dispuesto y exigido en el Reglamento de Estudios de Postgrado de la Institución.

En fe de lo anterior se levanta la presente Acta, que firmamos conjuntamente con el Coordinador de Postgrado en Informática Gerencial, en la Ciudad de Puerto La Cruz, a un día del mes de Octubre de dos mil nueve.

Jurado Examinador:

**Ing. Andrés Y. Martínez MSc.**, Tutor

**Ing. Francly Rios MSc.**, Jurado

**Ing. María Gerardino MSc.**, Jurado

Coordinador del Programa de Postgrado

**Ing. Andrés Martínez M. MSc.**

AM/kp

(Firma y Sello)

## **RESOLUCIÓN**

De acuerdo al artículo 44 del reglamento de trabajos de grado:

“Los Trabajos de grado son exclusiva propiedad de la Universidad de Oriente y sólo podrán ser utilizados a otros fines con el consentimiento del consejo de núcleo respectivo, quien lo participará al Consejo Universitario”.

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios y a su Madre Santa la Virgen María, por iluminarme y guiarme por el camino correcto de la vida, además de concederme salud, fortaleza y confianza en mí mismo para alcanzar otra de mis metas propuestas.

A mi esposa, a mi hijo, a mis padres y a mis suegros por su apoyo y por regalarme de su tiempo para poder hacer este postgrado.

A mi tutor; Andrés Martínez, por su colaboración en el desarrollo del presente proyecto.

**A todos muchas gracias...**

## **DEDICATORIA**

A mi amada esposa Andreina Velásquez; mi ayuda idónea. Gracias Flaqui por tu amor, comprensión y confianza en todo momento.

A mi hijo Gianpiero José y a mi hijo por nacer; mis inspiraciones. Espero que en un futuro este logro les sirva de ejemplo para que lleguen a ser grandes profesionales, grandes hijos, grandes padres y grandes personas.

A mis Padres Benedetto y Elena, por darme la vida e impartirme la mejor educación, ofreciéndome lo mejor de ellos. Los quiero mucho.

A mi Hermana Maria Elena. Que este logro te sirva de aliento y guía para continuar formándote en el futuro y ser ejemplo para tus hijos.

A mis abuelos Justina Gregoria Blequett de Chourio, Aaron Chourio†, Domenico Ferrara y María de Ferrara†, este logro es de ustedes también.

**Gianpiero José Ferrara Chourio.**

## RESÚMEN

En la estructura organizativa de Gerencia AIT-Refinación Oriente, se encuentra la Superintendencia de Mantenimiento de la Plataforma, la cual se encarga de preservar la función de la plataforma AIT mediante el mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo oportuno. El Sistema que utiliza en la actualidad para la obtención de los indicadores de gestión mensuales (SICSES), carece de reportes adaptados a sus necesidades; por lo cual, la información atraviesa un proceso de manipulación de los datos que de alguna manera influye en la toma de decisiones de la Gerencia. De esto nace la necesidad de realizar un estudio para mejorar el funcionamiento de la Superintendencia. Por la naturaleza de la problemática, se tomo como punto de partida la filosofía de los Sistemas información para Ejecutivos (EIS) ya que la finalidad principal es que el nivel ejecutivo (Gerentes y Superintendentes) tenga a su disposición un panorama completo del estado de los indicadores de negocio que le afectan al instante, manteniendo también la posibilidad de analizar con detalle aquellos que no estén cumpliendo con las expectativas establecidas para determinar el plan de acción más adecuado. La metodología utilizada, incluyó el levantamiento y análisis de toda la información de interés para modelar lo que sería el nuevo sistema; así como el diseño de sus interfaces. Todo esto se llevó a cabo utilizando el Lenguaje Unificado de Modelado (UML) para la representación y conceptualización del sistema. Adicionalmente, a través de Seis Sigma, se planteó a la Superintendencia una forma más inteligente de dirigir su negocio, dirigiendo sus esfuerzos hacia el mejoramiento de la satisfacción del cliente, la reducción el tiempo del ciclo y la reducción de las fallas.

### **Palabras Claves:**

Siceses, Sistemas información para Ejecutivos (EIS), Indicadores de Gestión, Uml, Tarjetas CRC, Seis Sigma.

## INTRODUCCIÓN

En el actual contexto social y económico las siglas TI, tecnología de la información, no son ajenas a ningún ámbito y forman parte de la vida cotidiana tanto de ciudadanos como de las empresas, donde indiscutiblemente se le reconoce como pilar básico para el desempeño normal de la actividad empresarial. Sin embargo, no todas las TI son iguales y no en todas las organizaciones las TI funcionan dentro de un sistema de información que permita su correcta gestión.

Una nueva manera de hacer frente a la gestión de los problemas de información es la creación de un Sistema de Información para Ejecutivos (EIS) diseñado para integrar los datos de toda la organización y proporcionar información en gráficas y cuadros intuitivos y pertinentes. Los EIS se construyen generalmente mediante la integración de softwares diseñados para operar conjuntamente con la infraestructura y las aplicaciones de información existentes. Los EIS están concebidos para facilitar información a todos los niveles de gestión, de manera que los ejecutivos puedan comprender el rendimiento previo y prever tendencias futuras.

Aunado a lo antes dicho, hoy en día es importante que las empresas adopten una forma más inteligente de dirigir a su negocio, colocando primero al cliente y usando los hechos y datos para impulsar mejores resultados. Seis Sigma, es una herramienta que dirige sus esfuerzos hacia mejorar la satisfacción del cliente, reducir los tiempos de ciclo y reducir los defectos.

En la Gerencia AIT - Refinación (Automatización, Informática y Telecomunicaciones) cuya misión consiste en proveer de soluciones de AIT a la Corporación PDVSA, se están desarrollando varios estudios para que la misma avance hacia la consolidación de sus proyectos. Dentro de su estructura organizativa se encuentra la Superintendencia de Mantenimiento de la Plataforma (MAP). Esta

Superintendencia se sometió a estudio y como resultado del mismo se propuso un diseño de un sistema de información enmarcado dentro del contexto de los EIS para el manejo eficiente de sus indicadores de gestión; así como también, una metodología para la aplicación de la herramienta Seis Sigma, a fin de impulsar su interés en el manejo de políticas que le permitan medir, analizar, mejorar y controlar dichos indicadores.

Para conseguir lo antes dicho, la investigación se desarrolló de la siguiente manera:

- **Etapa I - Revisión Bibliográfica:** En esta etapa se revisó la información relacionada con el tema a desarrollar. Ésta incluye una serie de documentos bibliográficos (tesis de grado, libros, revistas, informes técnicos, manuales, entre otros) que permitieron adquirir el conocimiento necesario para el óptimo desarrollo del estudio.

- **Etapa II - Identificación de Problemas, Oportunidades y Objetivos:** En esta etapa se realizó un análisis de la situación actual de la Superintendencia; con esto se logró obtener una descripción general del sistema, familiarización con los términos y procedimientos usados, identificación de los problemas y las oportunidades y determinación de los objetivos para satisfacer las necesidades de los usuarios.

- **Etapa III - Determinación de los Requerimientos:** En esta etapa se determinaron los requerimientos del sistema; para ello, se realizaron entrevistas a los Supervisores de los Grupos Áreas Internas, Áreas Externas, Jose, Telecom e Infraestructura y Aplicaciones. Además, se describieron los procesos actuales que se realizan en la Superintendencia y se construyeron los diagramas de caso de uso y los diagramas de secuencia.

• **Etapa IV - Análisis de los Sistemas de Información para Ejecutivos para el apoyo a la toma de decisiones:** En esta etapa se estudió la teoría de los sistemas de información para ejecutivos (EIS), sus aplicaciones, ventajas, posibles limitaciones y su aplicabilidad en la Superintendencia para determinar los elementos que contendría el sistema, a fin de solucionar la problemática planteada.

• **Etapa V - Diseño del Sistema:** A continuación se describen lo ejecutado durante esta etapa:

1. Aplicación de la Técnica CRC:

- Lluvia de Ideas: Se determinaron las clases que conformarían al sistema, para ello se contó con la participación de un grupo de personas de la Superintendencia.
- Juego del Rol: Se determinaron las responsabilidades y colaboraciones de las clases identificadas con la lluvia de ideas. Al igual que en la etapa anterior se contó con la participación de un grupo de personas de la Superintendencia.

2. Elaboración de Diagramas de Clase: Con toda la información recaudada con la aplicación de la lluvia de ideas y el juego del rol, se procedió a la construcción del diagrama de clases del sistema de información gerencial para la Superintendencia. Para realizar este diseño se usaron las técnicas UML y el software Poseidon.

3. Elaboración del Modelo Relacional de Datos: Se procedió a organizar la información en tablas e identificar las entidades, los atributos y las relaciones.

4. Diseño de la Interfaz con el usuario. En esta etapa, se realizó el diseño de las pantallas del sistema propuesto.

• **Etapa VI - Seis Sigma para identificar la causa raíz de los problemas:** En esta etapa se desarrolló una Guía o Modelo para ayudar a mejorar la satisfacción del usuario, reducir el tiempo de respuesta y los defectos de los procesos manejados en la Superintendencia.

# ÍNDICE

RESOLUCIÓN .....	iii
AGRADECIMIENTOS .....	iv
DEDICATORIA .....	v
RESÚMEN.....	vi
INTRODUCCIÓN .....	vii
ÍNDICE .....	xi
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xv
ÍNDICE DE TABLAS .....	xvii
CAPITULO 1 .....	18
EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN .....	18
1.1. Planteamiento del Problema .....	18
1.2. Objetivos.....	21
1.2.1. Objetivo General.....	21
1.2.2. Objetivos Específicos .....	21
1.3. Justificación de la Investigación.....	22
CAPITULO 2 .....	24
MARCO REFERENCIAL .....	24
2.1. Antecedentes.....	24
2.2. Bases Teóricas .....	25
2.2.1. Teoría de Sistemas.....	25
2.3. Bases Conceptuales .....	27
2.3.1. Sistema.....	27
2.3.1.1. Clasificación de los sistemas .....	28
2.3.2. Sistemas duros y blandos.....	29
2.3.3. Información .....	32
2.3.4. Sistema de Información.....	32
2.3.4.1. Elementos de un sistema de información .....	33

2.3.4.2. Origen de los sistemas de información.....	34
2.3.4.3. Características de los sistemas de información .....	35
2.3.4.4. Tipos de sistemas de información .....	35
2.3.4.5. Ciclo de vida para el desarrollo de sistemas de información....	39
2.3.4.6. La importancia de los sistemas de información.....	46
2.3.5. Uml (Lenguaje de Modelado Unificado).....	47
2.3.5.1. Diagramas de Clases.....	47
2.3.5.2. Diagramas de Objetos.....	47
2.3.5.3. Diagramas de Casos de Usos.....	48
2.3.5.4. Diagramas de Secuencia y de Colaboración.....	48
2.3.5.5. Diagramas de Estados.....	48
2.3.5.6. Diagramas de Actividades .....	49
2.3.5.7. Diagramas de Componentes .....	49
2.3.5.8. Diagramas de Despliegue .....	49
2.3.6. Organización.....	49
2.3.6.1. Topología de las Organizaciones.....	51
2.3.6.2. La Organización como Sistema .....	51
2.3.6.3. Sistemas de control para la gestión estratégica.....	52
2.3.7. Sistemas de Control de Gestión. Su estructura y funcionamiento...	54
2.3.7.1. Control de gestión.....	59
2.4. Indicadores de Gestión para la Función de Tecnología (TI) .....	62
2.4.1. La Gestión de la Función de Tecnología de Información.....	62
2.4.2. Los Indicadores de Gestión .....	63
2.4.3. Indicadores de gestión orientados a la Función de TI .....	65
2.5. Técnica CRC.....	67
2.5.1. Tarjetas CRC .....	68
2.5.2. Proceso CRC.....	69
2.5.2.1. La Lluvia de Ideas .....	69
2.5.2.2. Juego de Rol .....	71

2.6. Seis Sigma (Greg, 2002, pág.84).....	74
2.6.1. Las Siete Metamorfosis .....	76
2.7. Marco Conceptual.....	77
CAPITULO 3 .....	79
MARCO METODOLÓGICO .....	79
3.1. Tipo de Investigación .....	79
3.2. Diseño de la Investigación.....	79
3.3. Población .....	80
3.4. Muestra .....	80
3.5. Técnicas de Recolección de Datos .....	80
3.6. Instrumentos de Recolección de Datos.....	81
3.7. Instrumentos de Registros de Datos .....	81
CAPITULO 4 .....	82
ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL .....	82
4.1. Análisis de la Estructura y el Funcionamiento de la Organización .....	82
4.1.1. Visión AIT .....	82
4.1.2. Misión AIT .....	82
4.1.3. Descripción de la Superintendencia MAP .....	83
4.1.4. Alcance .....	83
4.1.5. Estructura Organizativa .....	85
4.1.6. Gestión.....	86
4.1.6.1. Proceso Generación de Ordenes de Servicio (Primer Nivel) ...	87
4.1.6.2. Proceso Atención de Ordenes de Servicio (Segundo Nivel) ....	88
4.1.6.3. Indicadores de Gestión Mantenimiento de la Plataforma. ....	96
4.2. Identificación del Sistema Actual.....	97
4.2.1. Visión General del SICSES.....	98
4.2.1.1. Identificación de Actores.....	99
4.2.1.2. Descripción detallada del proceso obtención de indicadores .	100
4.3 Determinación del Nivel SIGMA.....	106

CAPITULO 5 .....	109
ANALISIS DE LOS REQUISITOS .....	109
5.1. Identificación de los Objetivos del Nuevo Sistema.....	109
5.2. Identificación de las Actividades de Valor Añadido .....	111
5.2.1. Lista de Requisitos.....	111
5.2.1.1. Requisitos Funcionales .....	111
5.2.1.2. Requisitos No Funcionales .....	112
5.2.2. Identificación de Actores.....	115
5.3. Visualización del Proceso Ideal (Externo) .....	115
5.4. Visualización del Proceso Ideal (Interno).....	116
CAPITULO 6 .....	134
DISEÑO DEL SISTEMA PROPUESTO .....	134
6.1. Aplicación de la Técnica CRC .....	134
6.1.1. Etapa 1 - Aplicación de la Lluvia de Ideas .....	134
6.1.2. Etapa 2 - Aplicación del Juego de Rol .....	136
6.2. Diagrama de Clases .....	141
6.3. Diseño de la Base de Datos .....	141
6.3.1. Tablas SICSES .....	143
6.3.2. Tablas SIGAAIT.....	144
6.4. Diseño de la Interfaz de Usuario .....	148
6.5. Propuesta metodológica para la implementación de Seis Sigma.....	162
6.5.1. Etapas Fundamentales .....	162
6.5.2. Requerimientos para la Implantación .....	165
CONCLUSIONES .....	166
RECOMENDACIONES .....	167
BIBLIOGRAFIA .....	168
METADATOS PARA TRABAJOS DE GRADO, TESIS Y ASCENSO .....	170

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N° 1. Indicadores de Gestión. ....	64
Figura N° 2. Relación Indicadores de Gestión y los Objetivos del Negocio. ....	66
Figura N° 3. Estructura Organizativa de la Superintendencia de MAP. ....	85
Figura N° 4. Proceso de Generación de Ordenes de Servicio (Primer Nivel).....	88
Figura N° 5. Proceso de Atención de Ordenes de Servicio (Segundo Nivel). ....	90
Figura N° 6. Diagrama de Infraestructura SICSES. ....	98
Figura N° 7. Proceso para obtener los Indicadores de Gestión Mensual .....	100
Figura N° 8. Pantalla de Ingreso al Sistema. ....	101
Figura N° 9. Pantalla de Ambiente Integrado SICSES .....	102
Figura N° 10. Pantalla de Acceso a Reportes.....	103
Figura N° 11. Generación de Indicadores por SICSES.....	104
Figura N° 12. Generación de Indicadores por PLSQL Developer. ....	105
Figura N° 13. Diagrama de Obtención de Indicadores (Sistema Propuesto). ....	110
Figura N° 14. Diagrama Caso de Uso General. ....	116
Figura N° 15. Diagrama Caso de Uso Calcular Indicadores. ....	117
Figura N° 16. Diagrama de Secuencia Calcular Indicadores. ....	119
Figura N° 17. Diagrama Caso de Uso Administrar Usuarios.....	120
Figura N° 18. Diagrama de Secuencia Administrar Usuarios (Incluir).....	122
Figura N° 19. Diagrama de Secuencia Administrar Usuarios (Modificar). ....	123
Figura N° 20. Diagrama de Secuencia Administrar Usuarios (Eliminar). ....	124
Figura N° 21. Diagrama Caso de Uso Administrar Indicadores. ....	125
Figura N° 22. Diagrama de Secuencia Administrar Indicadores (Incluir). ....	127
Figura N° 23. Diagrama de Secuencia Administrar Indicadores (Modificar).....	128
Figura N° 24. Diagrama de Secuencia Administrar Indicadores (Eliminar).....	129
Figura N° 25. Diagrama Caso de Uso Validar Acceso. ....	130
Figura N° 26. Diagrama de Secuencia Validar Acceso.....	132
Figura N° 27. Diagrama de Secuencia Validar Acceso (Cambiar Clave).....	133

Figura N° 28. Diagrama de Clases SIGAAIT.....	141
Figura N° 29. Modelo Relacional SIGAAIT.....	147
Figura N° 30. Pantalla de Acceso al SIGAAIT.....	148
Figura N° 31. Pantalla de Cambio de Clave SIGAAIT.....	149
Figura N° 32. Pantalla Principal SIGAAIT.....	150
Figura N° 33. Pantalla Principal SIGAAIT - Menú Archivo.....	151
Figura N° 34. Pantalla Principal SIGAAIT - Menú Indicadores.....	152
Figura N° 35. Pantalla Principal SIGAAIT - Menú Administración.....	153
Figura N° 36. Pantalla Principal SIGAAIT - Menú Ayuda.....	154
Figura N° 37. Salida Indicador Casos Generados Vs. Cerrados (Prob. y Cons.).....	155
Figura N° 38. Salida Indicador Casos Generados Vs. Casos Cerrados (Req.).....	156
Figura N° 39. Salida Indicador Tiempo Promedio de Solución (Prob. y Cons.).....	157
Figura N° 40. Salida Indicador Disponibilidad.....	158
Figura N° 41. Salida, Arrastre o Backlog.....	159
Figura N° 42. Administración de Indicadores.....	160
Figura N° 43. Administración de Usuarios.....	161

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1. Modelo Tarjeta CRC en Blanco.....	68
Tabla N° 2. Procedimiento General para ejecutar Soporte Operacional.....	94
Tabla N° 3. Procedimiento General para ejecutar Mantenimientos.....	95
Tabla N° 4. Actores del SICSES.....	99
Tabla N° 5. Relación entre los EIS y el SIGAAIT.....	113
Tabla N° 5. Relación entre los EIS y el SIGAAIT (Continuación).....	114
Tabla N° 6. Tarjeta CRC - Caso.....	139
Tabla N° 7. Tarjeta CRC - Usuario.....	139
Tabla N° 8. Tarjeta CRC - Indicador.....	139
Tabla N° 9. Tarjeta CRC - Formula_Indicador.....	140
Tabla N° 10. Tarjeta CRC - Variable_Indicador.....	140
Tabla N° 11. Tarjeta CRC - Registro_Indicador.....	140
Tabla N° 12. Tabla T012_Caso - SICSES.....	143
Tabla N° 13. Tabla T060_Sigaaait_Indicador.....	144
Tabla N° 14. Tabla T061_Sigaaait_Formulas.....	144
Tabla N° 15. Tabla T062_Sigaaait_Variables.....	144
Tabla N° 16. Tabla T062_Sigaaait_Registro.....	145
Tabla N° 17. Tabla T062_Sigaaait_Usuarios.....	145

# CAPITULO I

## EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN

### 1.1. Planteamiento del Problema

Petróleos de Venezuela S.A. (PDVSA) es la corporación estatal de la República Bolivariana de Venezuela que se encarga de la exploración, producción, manufactura, transporte y mercadeo de los hidrocarburos, de manera eficiente, rentable, segura, transparente y comprometida con la protección ambiental; con el fin último de motorizar el desarrollo armónico del país, afianzar el uso soberano de los recursos, potenciar el desarrollo endógeno y propiciar una existencia digna y provechosa para el pueblo venezolano, propietario de la riqueza del subsuelo nacional y único dueño de esta empresa operadora.

Fue creada en 1975, por la Ley Orgánica que reserva al Estado la industria y el comercio de los hidrocarburos, cuenta con trabajadores comprometidos con la defensa de la soberanía energética y el deber de agregar el mayor valor posible al recurso petrolero, guiados por los principios de unidad de comando, trabajo en equipo, colaboración espontánea y uso eficiente de los recursos

A finales del año 2002, se crea en PDVSA la Gerencia AIT (Automatización, Informática y Telecomunicaciones), cuya misión consiste en proveer de soluciones de AIT a la Corporación, incorporando productos y servicios innovadores, que creen diferenciación competitiva y de alto valor, con un equipo de trabajo altamente integrado al negocio, proactivo en su asesoramiento tecnológico, ágil y flexible, orientado a lograr la soberanía tecnológica e impulsar el desarrollo endógeno sustentable, con una clara corresponsabilidad con la sociedad en materia, social,

económica y ambiental, alineado a los organismos rectores del estado en materia tecnológica. Como nueva Gerencia, AIT ha experimentado diversos cambios en cuanto a su estructura organizacional; siendo la estructura por procesos la última en ser implementada a finales del 2005. Esto conllevó a la división de AIT de acuerdo a los diferentes negocios existentes en PDVSA: Servicios Comunes, Refinación, Comercio y Suministro, Agrícola, Exploración y Producción.

La Superintendencia de Mantenimiento de la Plataforma (MAP) está adscrita a la Gerencia AIT en cada una de sus divisiones. Su objetivo principal es preservar la función de la plataforma AIT mediante el Mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo oportuno, a fin de dar continuidad operativa a los servicios prestados, minimizando las interrupciones del servicio e incrementando su disponibilidad, para evitar pérdida de producción directa o indirecta que pueda ocasionar incrementos en el costo de los productos generados y comercializados por PDVSA.

En el año 2003, luego del paro petrolero, surgió la necesidad de que la Gerencia AIT a través del departamento de Informática - Aplicaciones (existente en aquel momento), desarrollara un sistema de control, seguimiento y soluciones denominado SICSES para la emisión de casos de atención a usuarios y el control de la solución de las mismas, a fin de apoyar la gestión y operatividad de los sistemas e infraestructura de información de PDVSA.

Mensualmente, la Superintendencia de Mantenimiento de la Plataforma (MAP), se apoya en el Sistema SICSES para obtener diferentes Indicadores de Gestión solicitados por la Gerencia para su análisis (Número de Casos de tipo Problemas, Consultas y Requerimientos, Tiempo Total del Caso, Tiempo Efectivo del Caso, Tiempo Total del Grupo, Tiempo Efectivo del Grupo, Tiempo Total del Analista, Tiempo Efectivo del Analista, Porcentaje de Disponibilidad de equipos y aplicaciones, Casos de Arrastre, entre otros); sin embargo, esta tarea es ardua y

engorrosa debido a la inexistencia de reportes adaptados a sus necesidades; es decir, deben ejecutar diferentes búsquedas para ir obteniendo la información requerida que posteriormente la reflejan en formatos establecidos por ellos (Hojas Excel, PowerPoint). Esta situación se hace más crítica, ya que debido a la manipulación de los datos, es posible que se cometan errores de transcripción que influirían en la toma de decisiones de la Gerencia.

Se plantea la hipótesis de que al estudiar la Superintendencia de Mantenimiento de la Plataforma de la Gerencia AIT - Refinación, en el contexto de la teoría de los Sistemas de Información para Ejecutivos y Seis Sigma, se llegará a la conclusión de que estos contribuirán en el mejoramiento de su gestión, ya que las decisiones serán rápidas, oportunas, fundamentadas en información concreta, eficiente y efectiva que se convertirían en insumo fundamental para conseguir la reducción de los problemas en los servicios prestados por la Gerencia.

## **1.2. Objetivos**

### **1.2.1. Objetivo General**

Analizar la aplicabilidad de los Sistemas de Información para Ejecutivos y Seis Sigma como herramientas en la toma de decisiones de la Superintendencia de Mantenimiento de la Plataforma de la Gerencia AIT - Refinación PDVSA Oriente.

### **1.2.2. Objetivos Específicos**

- Describir la situación actual de la Superintendencia de Mantenimiento de la Plataforma de la Gerencia AIT - Refinación PDVSA Oriente, para conocer su funcionamiento.
- Definir la estructura del sistema de información para ejecutivos que apoyará en la gestión de la Superintendencia de Mantenimiento de la Plataforma de la Gerencia AIT-Refinación PDVSA Oriente.
- Demostrar la necesidad de instaurar un proceso de mejora continua de los procesos de la Superintendencia de Mantenimiento de la Plataforma de la Gerencia AIT-Refinación PDVSA Oriente.

### **1.3. Justificación de la Investigación**

Actualmente el contexto global en que se desenvuelven las organizaciones, necesita cada vez más de los sistemas que apoyen la toma de decisiones, es aquí donde radica la importancia que tienen los Sistemas de Información para Ejecutivos (EIS: Executive Information Systems) pues coadyuvan junto a los ejecutivos y/o administradores de las organizaciones con información veraz, oportuna, estructurada y confiable; esta les ayuda a realizar análisis de información más correctos lo cual les permite reducir costos, mejorar los procesos, entre otros.

La mayoría de las actividades o procesos llevados en la Superintendencia de Mantenimiento de la Plataforma de la Gerencia AIT-Refinación PDVSA Oriente son medidos con parámetros que, enfocados a la toma de decisiones, son señales (indicadores de gestión) para monitorear su gestión.

Por consiguiente, se justificó una investigación para verificar la aplicabilidad de los EIS en la Superintendencia a fin de contribuir en el análisis y control de los datos de su gestión, de acuerdo a sus especificaciones en el menor tiempo y costo posible, permitiéndole cumplir con sus compromisos y mejorar la eficiencia de las actividades medulares de la Corporación.

Finalmente, es importante destacar que los EIS son solo una herramienta que apoyan la toma de decisiones, que no pueden pensar o razonar, en último lugar quien interpreta y toma la decisión es el usuario (Gerente, Administrador, entre otros). Es por ello, que se tomará en cuenta una metodología de gestión denominada Seis Sigma como complemento a los EIS. Esta metodología pretende mejorar la satisfacción del usuario, reducir el tiempo de respuesta y reducir los defectos. En el caso de la Superintendencia, se quiere no solo interpretar de la mejor manera sus indicadores de

gestión, sino identificar la causa raíz de los problemas para evitar la redundancia en sus operaciones; Seis Sigma mejora los procesos, mediante la eliminación de defectos o fallas en la entrega de un producto o servicio al cliente, entendiéndose como “defecto”, cualquier evento en que un producto o un servicio no logra cumplir los requerimientos del cliente.

## **CAPITULO II**

### **MARCO REFERENCIAL**

#### **2.1. Antecedentes**

No existen antecedentes de estudios que hayan analizado la aplicabilidad de los sistemas de información para ejecutivos como herramienta en la toma de decisiones en la Superintendencia de Mantenimiento de la Plataforma de la Gerencia AIT-Refinación PDVSA Oriente; sin embargo, para sustentar esta investigación se tomaron diversos estudios previos, relacionados con la gestión y diseño de sistemas de información:

- “Desarrollo de una herramienta de Software Gerencial para el Apoyo a la Toma de Decisiones Administrativas de la Coordinación de Postgrado en Informática Gerencial de la Universidad de Oriente” (Ríos, 2007). En este trabajo se ataca las problemáticas que presenta la Coordinación de Postgrado en Informática Gerencial, desde un enfoque sistémico, para ello aplica la metodología para el diseño de sistemas de información basada en el estudio de sistemas blandos, esta permitió paralelamente diseñar propuestas orientadas a las actividades humanas, para lo cual se describió la situación actual del sistema y se construyeron modelos y una herramienta de software gerencial para el apoyo a la toma de decisiones administrativas.

- “Desarrollo de un Sistema de Información Gerencial de Apoyo a la Toma de Decisiones en la Gestión Docente del Instituto Universitario de Tecnología “Jacinto Navarro Ballenilla” de Carúpano - Edo. Sucre” (Arraiz, A. 2007). El propósito de esta investigación, fue el Desarrollo de un Sistema de Información Gerencial de

Apoyo a la Toma de Decisiones en la Gestión Docente (SIGAGD), que permitaproveer los elementos necesarios para tomar decisiones realmente efectivas que contribuyan al fortalecimiento de las funciones administrativas de la unidad, y en especial de las actividades académicas en esta organización educativa. Para ello, se utilizó la Metodología de Técnicas de Modelo de Objeto (OMT) de James Rumbaugh, apoyada en una investigación descriptiva con estudio de campo y documental, utilizando técnicas de recolección de datos basadas en el método etnográfico.

## **2.2. Bases Teóricas**

### **2.2.1. Teoría de Sistemas**

La teoría de sistemas (TS) es un ramo específico de la teoría general de sistemas (TGS). La TGS surgió con los trabajos del alemán Ludwig von Bertalanffy, publicados entre 1950 y 1968. La TGS no busca solucionar problemas o intentar soluciones prácticas, pero sí producir teorías y formulaciones conceptuales que pueden crear condiciones de aplicación en la realidad empírica.

Los supuestos básicos de la TGS son:

1. Existe una nítida tendencia hacia la integración de diversas ciencias naturales y sociales.
2. Esa integración parece orientarse rumbo a una teoría de sistemas.

3. Dicha teoría de sistemas puede ser una manera más amplia de estudiar los campos no-físicos del conocimiento científico, especialmente en ciencias sociales.
4. Con esa teoría de los sistemas, al desarrollar principios unificadores que atraviesan verticalmente los universos particulares de las diversas ciencias involucradas, nos aproximamos al objetivo de la unidad de la ciencia. Esto puede generar una integración muy necesaria en la educación científica.

La TGS afirma que las propiedades de los sistemas, no pueden ser descritos en términos de sus elementos separados; su comprensión se presenta cuando se estudian globalmente.

La TGS se fundamenta en tres premisas básicas:

1. Los sistemas existen dentro de sistemas: cada sistema existe dentro de otro más grande.
2. Los sistemas son abiertos: es consecuencia del anterior. Cada sistema que se examine, excepto el menor o mayor, recibe y descarga algo en los otros sistemas, generalmente en los contiguos. Los sistemas abiertos se caracterizan por un proceso de cambio infinito con su entorno, que son los otros sistemas. Cuando el intercambio cesa, el sistema se desintegra, esto es, pierde sus fuentes de energía.
3. Las funciones de un sistema dependen de su estructura: para los sistemas biológicos y mecánicos esta afirmación es intuitiva. Los tejidos musculares por ejemplo, se contraen porque están constituidos por una estructura celular que permite contracciones.

El interés de la TGS, son las características y parámetros que establece para todos los sistemas. Aplicada a la administración la TS, la empresa se ve como una estructura que se reproduce y se visualiza a través de un sistema de toma de decisiones, tanto individual como colectivamente.

### **2.3. Bases Conceptuales**

#### **2.3.1. Sistema**

“Es un todo compuesto por un conjunto de partes dinámicas, con atributos, interrelacionadas e interdependientes, situadas en un entorno con el cual interactúan y por tanto están propensas a sufrir cambios y transformaciones, y a dar respuestas a través del tiempo en función al propósito por el cual existen”. (Checkland,1993, Pág.12)

“Un sistema es un conjunto de dos o más elementos de cualquier clase interrelacionados. Por consiguiente, un sistema no es un elemento primario indivisible sino un todo que puede dividirse en partes. Los elementos del conjunto de elementos que forman un sistema tienen las tres propiedades siguientes:

Las propiedades o comportamiento de cada elemento del conjunto tienen un efecto sobre las propiedades o comportamiento del conjunto considerado como un todo. Las propiedades o comportamiento de cada elemento del conjunto, y la manera en que ellas afectan al todo, depende de las propiedades y comportamiento de al menos algún otro elemento en el conjunto. Por consiguiente, ninguna parte tiene un efecto independiente sobre el todo y cada una es afectada por al menos alguna otra parte.

Cada uno de los posibles sub-grupos de elementos del conjunto tiene las dos primeras propiedades: cada uno tiene un efecto no independiente sobre el todo. En consecuencia el todo no puede ser descompuesto en sub-conjuntos independientes. Un sistema no puede ser dividido en sub-sistemas independientes”. (Montilva,1984, Pág.15)

### **2.3.1.1. Clasificación de los sistemas**

(Checkland,1993, Pág.15) clasifica los sistemas como:

a) Sistemas naturales:

- No interviene el hombre.
- Son estructuras con equilibrio, estáticas o de movimiento lento.
- La suma total de cambios provoca un aumento de la entropía.
- No tienen objetivos.

Ejemplos: el ciclo del agua, erupciones volcánicas.

b) Sistemas trascendentales:

- Van más allá del conocimiento del hombre.
- Permanecen a través de las generaciones.

Ejemplos: la religión, la filosofía, el arte.

c) Sistemas físicos: Es cada uno los sistemas naturales que conforman el universo, desde sistemas sub-atómicos hasta los sistemas galácticos.

d) Sistemas de la actividad humana: Son los sistemas del mundo real, por agrupar todo lo que el hombre ha diseñado.

- Procesan información.
- Son planificados llevando a cabo varios operadores.
- Su funcionamiento es cuantificable.
- Tiene objetivos determinados por el hombre.
- Agrupan a los sistemas sociales.

e) Sistemas abstractos: Son producto del pensamiento humano. Son sumamente complejos, ya que su óptica dependerá de quien los observe.

### **2.3.2. Sistemas duros y blandos**

Al utilizar la definición de sistemas descrita anteriormente, observamos que tanto los sistemas duros como los blandos son conceptualizados de la misma manera. Sin embargo, entre estos sistemas (Blandos y Duros) existen diferencias:

- En cuanto a su origen: Los Sistemas Duros surgen como una extensión de las ciencias con alto grado de cuantificación; mientras que los Sistemas Blandos tienen sus raíces en ciencias del comportamiento como: Antropología, política, psicología, sociología y en las ciencias sociales como: Economía, educación y administración. Estas ciencias tienen bajo grado de cuantificación, pero un alto grado cualitativo.

- En cuanto a su método: Los Sistemas Duros pueden ser hasta cierto grado “satisfactoriamente aplicados”. Sin embargo en los sistemas blandos, esto no es

recomendable, ya que en el enfoque Analítico-Mecánico-Reduccionista del método científico adolece de lo siguiente:

1. No explica por completo, fenómenos como organización, sinergia, mantenimiento, regulación y otros procesos biológicos que son características de los sistemas vivientes que forman la mayoría de los sistemas blandos.
2. El método analítico no es adecuado para el estudio de los sistemas que se deben tratar “HOLÍSTICAMENTE”; la existencia de todos irreducibles hace que la descomposición de un todo en sus partes, sea imposible o carente de significado. Las propiedades del sistema total (Sistema Blando) no pueden ser inferidos o explicadas de las propiedades de las partes. Esta es una suposición importante del método analítico.
3. Las teorías mecanicistas no están diseñadas para manejar sistemas de complejidad organizada que muestran estructuras complejas con fuertes lazos de interrelación entre sus partes.
4. Los sistemas (blandos) muestran con regularidad una conducta de búsqueda de objetivos; esta es una característica importante que requiere un fundamento teórico que no puede ser dado por antiguas explicaciones de relaciones causa-efecto de métodos mecanicistas.
5. En cuanto a metodologías para resolver problemas: La teoría de Sistemas Blandos había surgido después que la correspondiente a los Sistemas Duros. El desarrollo de la metodología para el tratamiento de Sistemas Blandos tiene sus orígenes en la aplicación de la metodología de Sistemas Duros como RAND Corporación (1950). Hall (1962) y Jenkins (1969) a situaciones envolviendo muchas características de Sistemas Blandos. Según Checkland, las

metodologías de Sistemas Blandos han evolucionado de tal que estas son el caso general de un enfoque para la solución de problemas de cual los Sistemas Duros son casos específicos. Entonces, cuando los problemas a resolver puedan ser fácilmente expresados y definidos, la metodología general de Sistemas Blandos (propuestos por él), puede simplificarse y convertirse en una de las metodologías para sistemas duros.

#### 6. Otras diferencias:

- Un Sistema Blando es capaz de fijarse objetivos así mismo y de establecer acciones para lograrlos. Un sistema duro no es capaz de hacer esto.
- Los Sistemas Blandos difícilmente pueden ser modelados matemáticamente y optimizados. Los Sistemas Duros si son matemáticamente modelables y optimizables.
- Los Sistemas Duros implican para su diseño, el conocimiento claro y específico de los objetivos o la necesidad a satisfacer. Los Sistemas Blandos además de esto pueden ser modelados en forma “ORIENTADA” utilizando el concepto WELTAUNSHAUUNG o punto de vista que hace significativo el diseño del sistema para una persona o grupo de personas.
- Se puede observar que los Sistemas Duros se encuentran en las partes más simples y sencillas, mientras que los Sistemas Blandos se localizan en las partes últimas de la jerarquización.

### **2.3.3. Información**

La información es todos aquellos datos transformados o modificados que tienen valor para aquellos usuarios que hacen uso de ellos. “Los datos están constituidos por los registros de los hechos, acontecimientos, transacciones, etc. Por el contrario, la información implica que los datos estén procesados de tal manera que resulten útiles o significativos para el receptor de los mismos, por lo que en cierto modo, los datos se pueden considerar la materia prima para obtener información” llegamos a la conclusión que la información son datos procesados con un valor para aquel usuario que la necesita, aunque para otro solo sean datos que después de procesarlos obtenga otra información. (Carrera, 2002, Pág.1)

### **2.3.4. Sistema de Información**

“Un conjunto formal de procesos que, operando sobre una colección de datos estructurada según las necesidades de la empresa, recopilan elaboran y distribuyen la información (o parte de ella) necesaria para las operaciones de dicha empresa y para las actividades de dirección y control correspondientes (decisiones) desempeñar su actividad de acuerdo a su estrategia de negocio”. (Senn, 1995, Pág.942)

Otra definición de sistemas de información es “Son procesar entradas, mantener archivos de datos relacionados con la organización y producir información, reportes y otras salidas”. (Cohen, 1998, Pág.243)

Por lo tanto podemos definir un sistema de información como un conjunto de subsistemas que incluyen hardware, software, medios de almacenamiento de datos ya sea primarios, secundarios y bases de datos relacionadas entre si con el fin de

procesar entradas para realizar transformaciones a esas entradas y convertirlas en salidas de información importantes en la toma de decisiones.

El objetivo de un sistema de información es ayudar al desempeño de las actividades que desarrolla la empresa, suministrando la información adecuada, con la calidad requerida, a la persona o departamento que lo solicita, en el momento y lugar especificados con el formato más útil para el receptor.

El sistema de información esta al servicio de los objetivos de la empresa para lograr dichos objetivos la empresa y sus individuos adoptan procedimientos y practicas de trabajo que resultan mas útiles y eficaces.

“Todo sistema de información basado en computadora cuenta con estos componentes:” (Rodriguez, 2002, Pág.2)

#### **2.3.4.1. Elementos de un sistema de información**

Los procedimientos y las prácticas habituales del trabajo son aquellos que los directivos suelen hacer para coordinar los distintos elementos de la empresa para su buen funcionamiento.

- Información. Este es el elemento fundamental de todo sistema y su razón de ser. Este debe adaptarse a las personas que la manejan y al equipo disponible con el que cuenta la empresa, según los procedimientos de trabajo para que las actividades se realicen de forma eficaz.

- Personas o usuarios. Se trata de los individuos o unidades de la organización que introducen manejan o usan la información para realizar sus actividades y operaciones en función de los procedimientos de trabajo establecidos.
- Equipo de soporte. El equipo de soporte se ocupa para la comunicación, el procesamiento y el almacenamiento de información, este constituye la parte más visible del sistema de información, su parte tangible o física. Este sistema tangible y físico puede incluir elementos de los mas variados niveles tecnológicos y pueden ser: papel, maquinas de escribir, archivadores, cintas magnéticas, impresoras, computadoras, etc.

#### **2.3.4.2. Origen de los sistemas de información**

“Cuando una empresa crece la supervisión de las actividades relacionadas con ella, se desarrolla hasta encontrarse lejos del alcance de un solo hombre. En ese momento el empresario descubre que le seria necesario estar en varios lugares al mismo tiempo para poder planear, dirigir, coordinar, analizar y controlar (ósea administrar) las diferentes actividades de su empresa. Los enfrentamientos para resolver problemas, transferir información y verificar las realizaciones, que resultaban adecuados cuando la empresa era muy pequeña, se vuelven demasiado numerosos y exigen mucho tiempo. En otras palabras, el administrador propietario se encuentra sumergido en una red compleja de deberes relacionados recíprocamente, que debe cumplir” (Bocchino, 1975, Pág.403).

En esta situación es cuando el propietario debe decidir la implantación de un sistema de información para la empresa con el fin de cubrir todas las necesidades que han nacido con el crecimiento de la empresa.

### **2.3.4.3. Características de los sistemas de información**

“Todo sistema necesita tener interacción con su medio ambiente el cual esta formado por todos los objetos que se encuentran fuera de las fronteras de los sistemas, a esos sistemas se le conocen como sistemas abiertos, ya que reciben entradas tanto del medio ambiente como internamente y producen salidas de importancia tanto internamente como para el medio ambiente. En contraste todos aquellos sistemas que no interactúan con su medio se les llama sistemas cerrados, en realidad estos sistemas no existen solo están como conceptos, solo existen los sistemas abiertos”. (Bocchino, 1975, Pág.404)

### **2.3.4.4. Tipos de sistemas de información**

Existen diferentes tipos de sistemas dependiendo el tipo de empresa estos son:

- **Sistemas de procesamiento de transacciones:** Los sistemas de procesamiento de transacciones son sistemas de información encargados de procesar gran cantidad de transacciones rutinarias, es decir son todas aquellas que se realizan rutinariamente en la empresa entre estas tenemos el pago de nomina, facturación, entrega de mercancía y deposito de cheques. Estas transacciones varían de acuerdo al tipo de empresa.

“Los sistemas de procesamiento de transacciones son sistemas que traspasan sistemas y que permiten que la organización interactúe con ambientes externos. Debido a que los administradores consultan los datos generados por el TPS para información al minuto acerca de lo que esta pasando en sus compañías, es esencial para las operaciones diarias que estos sistemas funcionen lentamente y sin interrupción”. (Kendall, 1997, Pág.913)

- **Sistemas de información gerencial:** Los sistemas de información gerencial (MIS por sus siglas en inglés no reemplazan a los sistemas de procesamiento de transacciones ni tampoco son los mismos, sino que estos sistemas incluyen procesamiento de transacciones. Los sistemas de información gerencial son sistemas de información computarizada que trabajan con la interacción entre usuarios y computadoras. Requieren que los usuarios, el software (programas de computadora) y el hardware (computadoras, impresoras, entre otros) trabajen a un mismo ritmo. Los sistemas de información gerencial dan soporte a un espectro más amplio de tareas organizacionales, a comparación de los sistemas de procesamiento de transacciones, los sistemas de información gerencial incluyen el análisis de decisiones y la toma de decisiones.

“Para poder ligar la información, los usuarios de un sistema de información gerencial comparten una base de datos común. La base de datos guarda modelos que ayudan a los usuarios a interpretar y aplicar esos mismos datos. Los sistemas de información gerencial producen información que es usada en la toma de decisiones. Un sistema de información gerencial también puede llegar a unificar algunas de las funciones de información computarizada, aunque no exista como una estructura singular en ningún lugar del negocio”.(Kendall, 1997, Pág.913)

- **Sistema de apoyo a decisiones:** Los sistemas de apoyo a decisiones o de (DSS, Decision Support Systems) están en un nivel más alto del anterior que hemos visto. El sistema de apoyo a decisiones es muy similar al sistema de información gerencial tradicional ya que ambos dependen de una base de datos como fuente. Un sistema de apoyo a decisiones se caracteriza de los sistemas de información gerencial tradicional en que estos profundizan en lo que respecta a la toma de decisiones en todas sus fases, aunque la decisión actual todavía es del dominio del tomador de decisiones (administrador del sistema o gerente). Los sistemas de apoyo a decisiones son hechos

de acuerdo a las características y necesidades específicas de la persona o grupo que los usa a diferencia de los sistemas de información gerencial tradicionales.

“Un sistema de apoyo de decisiones es una de varias formas de establecer un sistema de información para una tarea clave administrativa o de organización; ciertamente, un sistema de apoyo de decisiones esta hecho para una tarea administrativa o un problema específico y su uso se limita a dicho problema o tarea. Los sistemas de apoyo de decisiones suelen ser diseñados especialmente para servir a los administradores en cualquier nivel de la organización.” (Rodriguez, 2002, Pág.27)

- Sistemas expertos e inteligencia artificial: Primero definiremos que es la inteligencia artificial ya que esta puede ser considerada la meta de los sistemas expertos. ”La AI es la actividad de proveer a máquinas como las computadoras de la capacidad para exhibir conductas que se consideraría inteligentes si se observarían en seres humanos. La AI representa la aplicación más sofisticada de las computadoras, pues busca duplicar algunos tipos de razonamiento humano” (Rodriguez, 2002, Pág.28). Los sistemas expertos usan los enfoques de razonamiento de la inteligencia artificial para resolver los problemas que les plantean los usuarios de negocios. El sistema experto o también llamado sistema basado en conocimiento captura en forma efectiva y usa el conocimiento de un experto para resolver un problema particular experimentado en una empresa. A diferencia de los sistemas de apoyo a decisiones los cuales dejan el libre dominio de la decisión al tomador de decisiones, un sistema experto selecciona la mejor solución a un problema en específico y la propone para la toma de decisiones.

- Sistemas de apoyo a decisiones de grupo: Un sistema de apoyo a decisiones en grupos (GDSS, Group Decision Support Systems) es “un sistema basado en computadoras que apoya a grupos de personas que tienen una tarea (u objetivo)

común, y que sirve como interfaz con un entorno compartido” (Rodríguez, 2002, Pág.29). El supuesto en que se basa el GDSS es que si se mejoran las comunicaciones se pueden mejorar las decisiones. Las comunicaciones se mejoran manteniendo la discusión enfocada en el problema, con lo que se pierde menos tiempo. El tiempo que se ahorra puede dedicarse a un análisis más exhaustivo del problema, lo que contribuye a una mejor definición del problema. Ese tiempo también podría aprovecharse para identificar más alternativas. La evaluación de más alternativas aumenta las posibilidades de encontrar una buena solución. El sistema de apoyo a decisiones de grupos está diseñado para disminuir el comportamiento introvertido de algunos usuarios que por miedo a hablar en público o a represiones por parte de sus compañeros no expongan su punto de vista y que muchas veces estos pueden llegar a ser muy benéficos para la empresa. Muchas veces los sistemas de apoyo a decisiones de grupos son tratados bajo el término general de trabajo colaborativo apoyado por computadoras y estas pueden incluir el software llamado “Groupware” para el trabajo en computadoras en red.

- Sistemas de información a ejecutivos: Un sistema de información se define como “Un sistema computacional que provee al ejecutivo acceso fácil a información interna y externa al negocio con el fin de dar seguimiento a los factores críticos del éxito” (Rodríguez, 2002, Pág.30). Un sistema de información a ejecutivos (IES) ayuda a estos a organizar sus interactividades proporcionando apoyo de gráficos y comunicaciones en lugares accesibles tales como salas audiovisuales y oficinas personales corporativas. Aunque los sistemas de información de ejecutivos se apoyan en los sistemas de operaciones transaccionales y sistemas de información gerencial por la información que estos le ofrecen, los sistemas de información de ejecutivos ayudan a los ejecutivos a solucionar problemas no estructurados creando un ambiente que ayude a pensar acerca de los problemas estratégicos de una manera informada. El trabajo cambia drásticamente cuando el gerente llega a la cima, por lo que el

gerente debe ser capaz de enfrentar el desafío. Los gerentes de nivel más alto recibirían toda su información de los subsistemas funcionales, y estos ejecutivos tendrían que analizarla y sacar de ella los datos hasta tenerlos en una forma que les proporcione la adecuada información para la toma de decisiones.

#### **2.3.4.5. Ciclo de vida para el desarrollo de sistemas de información.**

- **Investigación preliminar:** La investigación preliminar es la primera etapa dentro del ciclo de vida para el desarrollo de sistemas de información. Esta comienza con la formulación de una solicitud ya sea por parte de un usuario o un gerente de un departamento que haya detectado una necesidad de mejoramiento de un sistema o que haya la necesidad de automatizar una serie de actividades. La investigación preliminar consta de tres partes:

1. **Aclaración de la solicitud:** Muchas solicitudes que provienen de usuarios o gerentes de departamentos (por ejemplo: ventas, producción, contabilidad, etc.) no están formuladas de manera clara, estas no tienen los fundamentos necesarios, como para considerarse una solicitud de proyecto es por eso que se debe determinar con precisión lo que realmente el usuario es lo que desea. Hay ocasiones que el usuario sabe que es lo que quiere pero no sabe interpretarlo por eso es necesario realizar una pequeña entrevista con el o hacer una llamada telefónica.

2. **Estudio de factibilidad:** Después de haber realizado la aclaración de la solicitud es necesario saber si es factible lo que se desea realizar, el estudio de factibilidad cuenta con tres aspectos:

✓ La factibilidad técnica: Se refiere a que el proyecto pueda realizarse con los recursos técnicos con que cuenta la empresa como son: el equipo que se cuenta, la tecnología existente de software y el personal disponible; se hacen cuestionamientos ¿Se necesita mas tecnología de software?, ¿Cuál es la posibilidad de desarrollar el proyecto?, ¿Qué tiempo se llevara el proyecto hasta su implantación?.

✓ Factibilidad económica: La factibilidad económica se refiere a los beneficios que traerá la realización del proyecto. Se deben de hacer una serie de cuestionamientos para poder saber si es factible el desarrollo del sistema económicamente “¿Los beneficios que se obtienen serán suficientes para aceptar los costos?, ¿Los costos asociados con la decisión de no crear el sistema son tan grandes que se debe aceptar el proyecto?” (Cohen, 1998, Pág. 260). Sin duda este aspecto es el más importante en las empresas ya que los gerentes muchas veces no están dispuestos a solventar estos costos cuando no hay los suficientes fundamentos que los convenzan de que es necesario la realización del proyecto por los beneficios ya sea tanto económicos como de calidad y rapidez en la ejecución de actividades que se podrán realizar en menos tiempo.

✓ La factibilidad operacional: Este último aspecto trata de la utilidad del sistema una vez ya desarrollado e implantado en la empresa, ¿Será utilizado el sistema?, ¿Existirá cierta resistencia al cambio por parte de los usuarios que de cómo resultado una disminución de los posibles beneficios de la aplicación? El estudio de factibilidad es realizado por lo regular por una o dos personas que tiene conocimiento en técnicas de sistemas de información son casi siempre analistas de sistemas.

3. Aprobación de la solicitud: No todos los proyectos solicitados son deseables o factibles de realizar. Algunas empresas reciben tantas solicitudes de proyectos de parte de sus empleados pero solo es posible atender unas cuantas. Sin embargo aquellos proyectos que son factibles y deseables deben ser incorporados en los planes de desarrollo de sistemas. Con la aprobación de solicitud de proyecto este puede comenzar inmediatamente, aunque lo común es que los miembros del equipo de desarrollo de sistemas se encuentren ocupados con otros proyectos. Cuando esto ocurre, los ejecutivos deciden que proyectos tienen más importancia para la empresa y deciden en que orden se desarrollaran estos. En grandes empresas los planes para el desarrollo de sistemas de información son hechos con un especial cuidado casi igual que los programas de fabricación o expansión de sus instalaciones. Después de haberse aprobado la solicitud de proyecto se estima su costo y el tiempo necesario para hacerlo así también como las necesidades de personal para realizarlo si no hay ningún proyecto que se este desarrollando se inicia este.

- Determinación de los requerimientos del sistema: En esta etapa el analista debe comprender todas las facetas importantes de la parte de la empresa que se esta estudiando. “Los analistas trabajan con los empleados y administradores deben de estudiar los procesos de la empresa para dar respuesta a las siguientes preguntas clave:

1. ¿Qué es lo que se hace?
2. ¿Cómo se hace?
3. ¿Con que frecuencia se presenta?
4. ¿Qué tan grande es el volumen de transacciones o de decisiones?
5. ¿Cuál es el grado de eficiencia con el que se efectúan las tareas?
6. ¿Existe algún problema?

7. Si existe un problema, ¿Qué tan serio es?
8. Si existe un problema, ¿cuál es la causa que lo origina?

Para contestar estas preguntas el analista de sistemas conversa con varias personas para reunir detalles relacionados con los procesos de la empresa, sus opiniones sobre por que ocurren las cosas, las soluciones que proponen y sus ideas para cambiar el proceso” (Cohen, 1998, Pág.262).

Es necesario elaborar cuestionarios para recabar esta información cuando no es posible entrevistarse en forma personal con los miembros de grupos grandes dentro de la empresa. Así mismo se requiere del estudio de manuales y reportes, la observación directa de las actividades que se realiza y en algunos casos formas y documentos para comprender mejor el proceso en su totalidad.

Conforme se va reuniendo la información los analistas van identificando los requerimientos y características que debe tener el nuevo sistema, incluyendo la información que deben producir los sistemas junto con características operacionales tales como controles de procesamiento, tiempos de respuesta y métodos de entrada y salida.

- Diseño del sistema: En esta etapa el analista usa la información recolectada anteriormente para realizar el diseño lógico de sistema de información. “Los especialistas en sistemas se refieren, con frecuencia, a esta etapa como diseño lógico en contraste con la de desarrollo de software, a la que denominan diseño físico”. (Cohen, 1998, Pág.262).

El analista diseña procedimientos precisos para la captura de datos a fin de que los datos que van a entrar al sistema sean correctos. Además el analista también

proporciona entrada efectiva para el sistema de información mediante el uso de técnicas para el buen diseño de formas y pantallas. Entre las técnicas podemos mencionar el Modelado de Datos (diagramas entidad - relación, diccionarios de datos, formas de diseños de pantallas, menús y salidas impresas), Modelado de Procesos (diagramas de flujo de datos, diagramas de flujo de programas) y Modelado de Objetos (modelo de relación de objetos, Especificaciones de clases, Diagramas UML).

Dentro de la fase de diseño se incluye el diseño de base de datos las cuales guardarán la mayor parte de datos necesarios para los tomadores de decisiones de la empresa.

Una base de datos bien diseñada da como resultado una base de datos bien organizada que es la base para todos los sistemas de información. En esta etapa el analista también trabaja con los usuarios para diseñar la salida de información de las bases de datos, esta puede ser en pantalla o impresa según como se satisfaga las necesidades de información.

Los documentos que contengan las especificaciones de diseño se representarán por medio de diagramas de flujo, tablas, símbolos especiales, árboles, graficas, entre otros. Los diseñadores son los responsables de dar a los programadores, las especificaciones del sistema de información completas y claramente delineadas.

Una vez comenzada la fase de programación, los diseñadores contestarán las preguntas y dudas que tengan los programadores, cuando utilicen las especificaciones de diseño, por eso es recomendable que el diseño sea lo más claro y preciso en sus especificaciones.

- **Desarrollo de sistemas:** En esta etapa el analista trabaja junto con el programador para desarrollar cualquier sistema que se necesite esto se hace apoyándose en el diseño de sistemas. Los programadores tienen un papel principal en esta etapa ya que son los encargados de la codificación de los módulos correspondientes, así como también de la verificación de sintaxis en el código para encontrar errores y ser resueltos por ellos mismos, el programador también valida cada uno de los módulos programados, realiza pruebas integrales a cada módulo. Los programadores también son responsables de la documentación del sistema, ellos son encargados de elaborar el manual del usuario que sirve al usuario para aprender a manejar el nuevo sistema y el manual del sistema en donde viene la explicación de la forma de programar los módulos así como también todo lo concerniente a los procedimientos empleados en la programación de cada módulo esta documentación es de vital importancia para probar el sistema y posteriormente para su mantenimiento una vez que haya sido implantado el sistema.

- **Pruebas del sistema:** Antes de implantar el sistema es necesario realizarle pruebas para saber si funciona de acuerdo con las especificaciones y en la forma en que los usuarios esperan que lo haga. Estas pruebas consisten en hacer funcionar al sistema como si estuviera realizando sus operaciones cotidianas para lo cual fue desarrollado se introducen entradas de conjunto de datos para su procesamiento y después se examinan sus salidas o resultados. Muchas veces se permite a los usuarios finales (aquellos usuarios que usaran el sistema constantemente) utilizar el sistema como ellos lo usarían sin limitarlos, es decir, dejarlos en forma libre manejarlo a su antojo para así poder detectar fallas o errores no encontrados en el proceso de desarrollo del sistema. Es conveniente que las pruebas sean realizadas por personas ajenas al proyecto para que estas tengan validez, de lo contrario se comete el error de realizar pruebas guiadas, es decir, hacer pruebas sabiendo de antemano los resultados de estos y no obtener resultados favorables. Es difícil hacer pruebas al sistema y no

encontrar ningún error, ya que los errores nos ayudan a mejorar nuestros sistemas, si no tuviéramos errores realmente no sabríamos si todo está bien o de lo contrario que todo este mal.

- **Implantación y evaluación:** La implantación es el proceso de instalar y verificar un nuevo equipo, capacitar a los usuarios los cuales usarán el nuevo sistema de información, se debe de hacer una conversión del viejo sistema al nuevo, verificando que los usuarios no encuentren inconvenientes en el uso del nuevo sistema, esta conversión incluye la de archivos de formatos antiguos a nuevos o simplemente la construcción de una base de datos. En ocasiones se propone usar los dos sistemas de información el nuevo y el viejo con el objetivo de comparar las mejoras del nuevo contra el viejo así como también que los usuarios se familiaricen con el nuevo sistema en forma periódica no tajantemente ya que pueden usar ellos los dos sistemas y comparar cuales son las ventajas del nuevo sobre el viejo sistema de información. Aparentemente una vez terminada la etapa de implantación y evaluación del sistema de información, solo quedar brindar mantenimiento al sistema de información dado que los sistemas de las empresas junto con el ambiente de las empresas experimentan cambios de manera continua y constante, Los sistemas de información deben mantenerse siempre al día. En este sentido se puede decir que la implantación es un proceso de constante evolución. La evaluación de un sistema se lleva cabo para identificar fuerzas y debilidades del sistema de información. La evaluación ocurre a lo largo de cualquiera de las siguientes dimensiones:

- **Evaluación operacional:** “Valoración de la forma en que funciona el sistema, incluyendo su facilidad de manejo, tiempo de respuesta, lo adecuado de los formatos de información, confiabilidad global y nivel de utilización” (Cohen, 1998, Pág.265). Esta evaluación trata de conocer si el sistema realmente es agradable a los usuarios, si

cuenta con una adecuada respuesta conforme al número de transacciones que este realiza.

- Impacto organizacional: “Identifica y mide los beneficios para la empresa en áreas como finanzas, ventas y nomina. También se mide el flujo de información interno y externo” (Cohen, 1998, Pág.265). En esta evaluación se trata de conocer los beneficios que a nivel organizacional se están obteniendo con el nuevo sistema implantado.

- Opinión de los administradores: “Evaluación de las actitudes de directivos y administradores dentro de la organización así como de los usuarios finales” (Cohen, 1998, Pág. 266). Se trata de conocer los puntos de vista tanto de los directivos como de los usuarios finales no importando si estos sean positivos o negativos.

#### **2.3.4.6. La importancia de los sistemas de información**

En la actualidad con desarrollos tecnológicos avances en la ciencia computacional, en la genética, en la medicina en la astronomía, etc, hay sin duda en todas estas y cualquier otra área un factor clave y decisivo que es: la información; Se dice que quien tiene la información, clara, concreta, segura y confiable domina a los demás en cualquier que sea su área. Por lo tanto los sistemas de información son para la empresa como el sistema nervioso es para el humano; Si no existieran lo S.I. estaríamos en la edad primitiva todo lo que no rodea son sistemas e información que uniéndolos nos ayudan a la toma de decisiones.

En nuestros días con el desarrollo computacional y el uso indispensable del PC como herramientas tanto en el trabajo como en casa. Ha hecho que los sistemas de información basados en computadora sean indispensables dentro de la empresa al

grado que si no utilizan los sistemas de información serian obsoletos y no podrían realizar sus actividades por ejemplo: Un aeropuerto sin su sistema de información para sus aterrizajes de sus aviones, o una central de trenes sin su sistema de información de rutas alternas en caso de que dos trenes utilizan las mismas rutas ¿cuándo avisar para que cambien a rutas alternas para evitar un choque?.

### **2.3.5. Uml (Lenguaje de Modelado Unificado)**

El lenguaje de modelado unificado es la herramienta utilizada por el proceso unificado racional, para representar las distintas perspectivas que se le puede dar a un sistema y a las cuales se les conoce como modelos Estas pueden ser representadas gracias a los diversos diagramas con los que cuenta UML y los conceptos que representan cada uno de ellos.

#### **2.3.5.1. Diagramas de Clases**

Muestran un conjunto de clases, interfaces y colaboraciones, así como sus relaciones. Estos diagramas son los más comunes en el modelado de sistemas orientados a objetos y cubren la vista de diseño estática o la vista de procesos estática (sí incluyen clases activas).

#### **2.3.5.2. Diagramas de Objetos**

Muestran un conjunto de objetos y sus relaciones, son como fotos instantáneas de los diagramas de clases y cubren la vista de diseño estática o la vista de procesos estática desde la perspectiva de casos reales o prototípicos.

### **2.3.5.3. Diagramas de Casos de Usos**

Muestran un conjunto de casos de uso y actores (tipo especial de clases) y sus relaciones. Cubren la vista estática de los casos de uso y son especialmente importantes para el modelado y organización del comportamiento.

### **2.3.5.4. Diagramas de Secuencia y de Colaboración**

Tanto los diagramas de secuencia como los diagramas de colaboración son un tipo de diagramas de interacción. Constan de un conjunto de objetos y sus relaciones, incluyendo los mensajes que se pueden enviar unos objetos a otros. Cubren la vista dinámica del sistema. Los diagramas de secuencia enfatizan el ordenamiento temporal de los mensajes mientras que los diagramas de colaboración muestran la organización estructural de los objetos que envían y reciben mensajes. Los diagramas de secuencia se pueden convertir en diagramas de colaboración sin pérdida de información, lo mismo ocurre en sentido opuesto.

### **2.3.5.5. Diagramas de Estados**

Muestran una máquina de estados compuesta por estados, transiciones, eventos y actividades. Estos diagramas cubren la vista dinámica de un sistema y son muy importantes a la hora de modelar el comportamiento de una interfaz, clase o colaboración.

### **2.3.5.6. Diagramas de Actividades**

Son un tipo especial de diagramas de estados que se centra en mostrar el flujo de actividades dentro de un sistema. Los diagramas de actividades cubren la parte dinámica de un sistema y se utilizan para modelar el funcionamiento de un sistema resaltando el flujo de control entre objetos.

### **2.3.5.7. Diagramas de Componentes**

Muestra la organización y las dependencias entre un conjunto de componentes. Cubren la vista de la implementación estática y se relacionan con los diagramas de clases ya que en un componente suele tener una o más clases, interfaces o colaboraciones.

### **2.3.5.8. Diagramas de Despliegue**

Representan la configuración de los nodos de procesamiento en tiempo de ejecución y los componentes que residen en ellos. Muestran la vista de despliegue estática de una arquitectura y se relacionan con los componentes ya que, por lo común, los nodos contienen uno o más componentes.

## **2.3.6. Organización**

Es la estructuración técnica de las relaciones que deben existir entre las funciones, niveles y actividades de los elementos humanos y materiales de un

organismo social, con el fin de lograr máxima eficacia en la realización de planes y objetivos.

Como la planeación, la organización es una función pre-ejecutiva. Mediante ella, por sí misma no se logra materialmente el objetivo, sino que pone en orden los esfuerzos y es fórmula del armazón adecuado y la posición relativa de las actividades que se habrán de desarrollar. La organización relaciona entre sí las actividades necesarias y dispone quién debe desempeñarlas. Si los recursos necesarios para trabajar están diseminados, la organización los reunirá ordenadamente.

La organización ayuda a suministrar los medios para que los administradores desempeñen sus puestos. Las actividades que se planean, ejecutan y controlan, necesitan integrarse para que estas funciones administrativas puedan llevarse a cabo. Sin organización, los administradores sencillamente no podrán ejercer su función.

Organizar es la función de crear o proporcionar las condiciones y relaciones básicas que son requisito previo para la ejecución efectiva y económica del plan. Organizar incluye, por consiguiente, proveer y proporcionar por anticipado los factores básicos y las fuerzas potenciales, como está especificado en el plan.

Todo organismo para que pueda existir como tal, necesita de los siguientes elementos:

- Partes diversas entre sí: ningún organismo se forma de partes idénticas.
- Unidad funcional: estas partes tienden al mismo fin.
- Coordinación: para lograr ese mismo fin necesitan complementarse entre sí, no importa que sus funciones sean diversas.

### **2.3.6.1. Topología de las Organizaciones**

Es el medio por el cual se puede definir la estructura más adecuada para el logro de los fines o metas de cualquier organismo social; concretamente la tipología nos representará los sistemas de organización existentes como los medios técnicos por los que se realiza la organización, es decir, son las diversas combinaciones establecidas en la división de funciones y de la utilidad dentro de su estructura orgánica. Se expresan en los organigramas, y se complementan con los manuales e instructivos.

### **2.3.6.2. La Organización como Sistema**

La organización como un sistema se caracteriza porque:

- Es un todo y tiene características propias a ese todo, esto es, no solamente la suma de sus partes.
- Intercambia información, energía y materiales con el medio ambiente dentro del cual está enmarcada.
- Posee límites perceptibles que la separan de su ambiente. Estos límites pueden ser físicos y sociales.
- Tiende a un crecimiento potencial a largo plazo, debido a que toma más recursos (información, materiales, etcétera) de su ambiente que los usa o exporta. Para mantenerse en un nivel particular (estado estable), debe tomar de su ambiente, al menos, tanto como lo que envía a él.

- Utiliza información interna, o externa relacionada con su medio ambiente, para el control necesario mediante la toma de decisiones. Con la información se puede determinar si la organización está en un estado estable, de crecimiento o descenso.
- Es un subsistema de otro sistema mayor. Se establece de este modo, una jerarquía de sistemas.
- Tiende a ser cada vez más compleja, más diferenciada, más especializada y más grande.
- Es flexible y adaptativa, permitiendo utilizar diferentes medios para alcanzar sus objetivos.

Toda organización para alcanzar su(s) objetivo(s), realiza un conjunto de actividades y tareas en forma coordinada e interrelacionadas. El desarrollo de estas tareas debe ser planificado, organizado, controlado y dirigido a fin de lograr el objetivo deseado. La planificación, organización, control, dirección, así como la comunicación y coordinación constituyen las funciones básicas de un proceso vital que se lleva a cabo en toda organización, independientemente de su tipo y características. Este proceso recibe el nombre de Gerencia y es ejecutado por un selecto grupo de personas dentro de cada organización.

### **2.3.6.3. Sistemas de control para la gestión estratégica**

Todo sistema de dirección, por muy distintas que sean sus características o función social, está compuesto por un conjunto de funciones complejas en su conformación y funcionamiento. "La dirección ha sido definida como la guía,

conducción y control de los esfuerzos de un grupo de individuos hacia un objetivo común." (Newman ,1968, Pág.607)

El trabajo de cualquier directivo puede ser dividido en las siguientes funciones:

- Planificar: Determinar qué se va a hacer. Decisiones que incluyen el esclarecimiento de objetivos, establecimiento de políticas, fijación de programas y campañas, determinación de métodos y procedimientos específicos y fijación de previsiones día a día.
- Organizar: Agrupar las actividades necesarias para desarrollar los planes en unidades directivas y definir las relaciones entre los ejecutivos y los empleados en tales unidades operativas.
- Coordinar los recursos: Obtener, para su empleo en la organización, el personal ejecutivo, el capital, el crédito y los demás elementos necesarios para realizar los programas.
- Dirigir: Emitir instrucciones. Incluye el punto vital de asignar los programas a los responsables de llevarlos a cabo y también las relaciones diarias entre el superior y sus subordinados.
- Controlar: Vigilar si los resultados prácticos se conforman lo más exactamente posible a los programas. Implica estándares, conocer la motivación del personal a alcanzar estos estándares, comparar los resultados actuales con los estándares y poner en práctica la acción correctiva cuando la realidad se desvía de la previsión. (Newman, 1968, Pág.610).

Siempre que se está en presencia de un proceso de dirección, estas funciones deben estar implícitas, aunque la subdivisión que se presenta tenga un carácter puramente analítico y metodológico, ya que todos se producen de forma simultánea en un período de tiempo dado, y sin atenerse a este orden predeterminado en el cual se presenta. En la actualidad, esta subdivisión la conforman solamente la planificación, la organización, la dirección y el control, pues se considera que en cualquiera de las restantes, la coordinación es parte de ellas.

Lo que si resulta indiscutible, es que cada una de estas funciones juega un papel determinado dentro del proceso de dirección, complementándose mutuamente y formando un sistema de relaciones de dirección. A pesar del papel de cada una, muchos autores se plantean la importancia relativa que tiene la planificación por sobre las demás.

### **2.3.7. Sistemas de Control de Gestión. Su estructura y funcionamiento**

Desde la comunidad primitiva, el hombre se ha planteado la necesidad de regular sus acciones y recursos en función de su supervivencia como individuo o grupo social organizado. En cualquier caso, existió en primer momento, un instinto de conservación y con el posterior desarrollo bio-psico-social, una conciencia de organización que les permitió administrar sus recursos. Surgió así un proceso de regulación y definición de actividades que garantizaba:

- Orientarse hacia una idea o necesidad determinada, guiados generalmente por un líder.
- Contar con alimentos, herramientas, tierra y hasta lugares para la pesca en determinado período del año.

- Conocer exactamente, quién o quiénes eran responsables de una u otra labor.
- Detectar alguna falta y las posibles causas.
- Actuar ante una situación que atentara en contra de lo que se encontraba previsto.

Este proceso que inicialmente era una actividad intuitiva, fue perfeccionándose gradualmente y con el tiempo evolucionó a modelos que reforzarían su carácter racional y por lo tanto han ido profundizando y refinando sus mecanismos de funcionamiento y formas de ejecución, hasta convertirse en sistemas que, adaptados a características concretas y particulares, han pasado a formar parte elemental y punto de atención de cualquier organización.

Con el desarrollo de la sociedad y de los sistemas de producción influenciados por el desarrollo científico técnico y las revoluciones industriales, la forma de enfrentar situaciones objetivas ha exigido una mayor profundidad de análisis y conceptos para asumir funciones o desempeñar papeles determinados y mantener al menos un nivel de competencia que permita sobrevivir. Derivados de este proceso surgen ideas y términos como la gestión y todo lo que ella representa.

La gestión está caracterizada por una visión más amplia de las posibilidades reales de una organización para resolver determinada situación o arribar a un fin determinado. Puede asumirse, como la "disposición y organización de los recursos de un individuo o grupo para obtener los resultados esperados". Pudiera generalizarse como una forma de alinear los esfuerzos y recursos para alcanzar un fin determinado.

Los sistemas de gestión han tenido que irse modificando para dar respuesta a la extraordinaria complejidad de los sistemas organizativos que se han ido adoptando, así como a la forma en que el comportamiento del entorno ha ido modificando la manera en que incide sobre las organizaciones.

Para lograr definir, por tanto, lo que se ha dado en llamar "Control de Gestión", sería imprescindible la fusión de lo antes expuesto con todo un grupo de consideraciones y análisis correspondientes sobre el control.

En todo este desarrollo, el control ha ido reforzando una serie de etapas que lo caracterizan como un proceso en el cual las organizaciones deben definir la información y hacerla fluir e interpretarla acorde con sus necesidades para tomar decisiones.

El proceso de control clásico consta de una serie de elementos que son:

- Establecimiento de los criterios de medición, tanto de la actuación real como de lo deseado. Esto pasa por la fijación de cuáles son los objetivos y cuantificarlos; por determinar las áreas críticas de la actividad de la organización relacionadas con las acciones necesarias para la consecución de los objetivos y por el establecimiento de criterios cuantitativos de evaluación de las acciones en tales áreas y sus repercusiones en los objetivos marcados.
- Fijación de los procedimientos de comparación de los resultados alcanzados con respecto a los deseados.
- Análisis de las causas de las desviaciones y posterior propuesta de acciones correctoras.

La principal limitante de este enfoque sobre el control radica en que las acciones correctivas se tomarán una vez ocurrida la desviación (a posteriori), por el hecho de no encontrarse previamente informados y preparados para evitar la posible desviación. Además presenta otras limitantes que lo hace poco efectivo ante las necesidades concretas de la organización, que requieren un análisis más detallado, en cuanto a su relación con el entorno, características de la organización, carácter sistémico y valoración de aspectos cualitativos los cuales se denominarán en lo adelante factores no formales del control.

Uno de los aspectos más importantes que ha de caracterizar al control como proceso, lo constituye el hecho de que el mismo se diseñe con un enfoque sistémico, por lo que resulta de gran importancia esclarecer los conceptos a él asociados.

Cada elemento que conforma un sistema tiene una función específica bien definida y la obligación de cumplirla y contribuir de forma sinérgica al correcto funcionamiento y, en definitiva, alcanzar el objetivo determinado. En una organización, solamente esto le permitirá sobrevivir.

Puede hablarse, entonces, de un Sistema de Control, como un conjunto de acciones, funciones, medios y responsables que garanticen, mediante su interacción, conocer la situación de un aspecto o función de la organización en un momento determinado y tomar decisiones para reaccionar ante ella.

Los sistemas de control deben cumplir con una serie de requisitos para su funcionamiento eficiente:

- Ser entendibles.
- Seguir la forma de organización.
- Rápidos.

- Flexibles.
- Económicos.

Cada parte de este sistema debe estar claramente definida e integrada a una estructura que le permita fluir y obtener de cada una la información necesaria para el posterior análisis con vistas a influir en el comportamiento de la organización. Habría que agregar a la definición brindada dos factores importantes:

- El proceso de control debe contar con una definición clara de cada centro de información. (Centro de responsabilidad).
- Debe tener bien definido qué información es la necesaria y cómo se recogerá, procesará y llevará a la dirección para la toma de decisiones.

El sistema de control debe estar soportado sobre la base de las necesidades o metas que se trace la organización. Estas metas pueden ser asumidas como los objetivos que se ha propuesto alcanzar la organización y que determinan en definitiva su razón de ser.

El hecho de que el sistema de control se defina y oriente por los objetivos estratégicos de una organización, le otorga un carácter eminentemente estratégico, pues estará diseñado para pulsar el comportamiento de las distintas partes del sistema en función del cumplimiento de esos objetivos y a la vez aportará información para la toma de decisiones estratégicas.

Cada objetivo debe estar debidamente conformado y ajustado a las características del entorno y a las necesidades objetivas y subjetivas de la organización. El seguimiento de la evolución del entorno permite reaccionar, y

reajustar si es necesario, la forma en que se lograrán esas metas planteadas e incluso replantearlas parcial o totalmente. Para lograrlo es necesario que el Sistema de Control funcione de tal forma que permita obtener la información necesaria y en el momento preciso. Debe permitir conocer qué está sucediendo alrededor y tomando como base las vías escogidas para llegar al futuro (Estrategias), conocer la reacción a esos cambios externos. Muchas veces, los cambios externos exigen cambios internos y se hace imprescindible conocer cómo y cuándo cambiar.

El futuro no se puede prever en los términos en los que hasta ahora lo hemos entendido, sino que es necesario inventárselo. Nunca saldremos de lo que somos, personal y organizacionalmente, si no visionamos, al menos como imagen, lo que deseamos ser y trabajamos y luchamos por ello. De allí la importancia fundamental de la planificación y la efectiva determinación de objetivos estratégicos.

Un sistema de control con un enfoque estratégico, debe ser capaz de medir el grado de cumplimiento de esos objetivos.

Se hace necesario, entonces, identificar un grupo de indicadores, cuantitativos y cualitativos que expresen el nivel y la calidad del cumplimiento de cada objetivo.

#### **2.3.7.1. Control de gestión**

Las condiciones en que se compete en la actualidad por acceder a los recursos necesarios, por reducir gastos y costos, por aumentar la calidad de los productos y servicios, y el colosal desarrollo de las comunicaciones y el transporte, han modificado la forma de actuar e interactuar de las organizaciones. Los procesos de dirección han evolucionado, de igual forma, a un sistema superior.

Estos y otros factores hacen del concepto clásico de control, solo un elemento de consulta. El Control de Gestión actual es una muestra de ello.

Al principio (1978), se consideraba el Control de gestión, como una serie de técnicas tales como el control interno, el control de costos, auditorías internas y externas, análisis de ratios y puntos de equilibrio, pero el control presupuestario constituía y aún para algunos constituye el elemento fundamental de la gestión.

La ambigüedad de este concepto se debe a que ha sido sometido a muchas modificaciones propias de su evolución, con el objetivo de aportarle elementos que lo aparten "de su aspecto esencialmente contable y a corto plazo."

El sistema de control de gestión está destinado a ayudar a los distintos niveles de decisión a coordinar las acciones, a fin de alcanzar los objetivos de mantenimiento, desempeño y evolución, fijados a distintos plazos, especificando que si los datos contables siguen siendo importantes, está lejos de tener el carácter casi exclusivo que se le concede en muchos sistemas de control de gestión.

El Control de Gestión es: "... el conjunto de mecanismos que puede utilizar la dirección que permiten aumentar la probabilidad de que el comportamiento de las personas que forman parte de la Organización sea coherente con los objetivos de ésta." (Amat,1992, pág.270)

Este concepto propone una nueva dimensión del control de gestión, pues no solo se centran en el carácter contable y a corto plazo de éste, sino que reconocen la existencia de otros factores e indicadores no financieros que influyen en el proceso de creación de valor, ya sea en productos o servicios, y se enfocan sobre la base de la existencia de objetivos propuestos a alcanzar.

Se le incorpora un balance periódico de las Debilidades y Fortalezas, un análisis comparativo e interorganizaciones, el uso del Cuadro de Mando como mecanismo de control y flujo de información

Otra filosofía de perfeccionamiento del sistema de gestión está destinada a poner de manifiesto las interrelaciones entre los procesos humanos y el sistema de control, utilizando para ello, factores no formales del control, los cuales han cobrado gran importancia en los últimos años.

El proceso de control de gestión, por tanto, partiendo de la definición clásica del control, retomando criterios de otros autores y ajustado a las necesidades actuales de gestión de información y añadiendo elementos no formales de control pudiera plantearse en cinco puntos:

1. Conjunto de indicadores de control que permitan orientar y evaluar posteriormente el aporte de cada departamento a las variables claves de la organización.
2. Modelo predictivo que permita estimar (a priori) el resultado de la actividad que se espera que realice cada responsable y/o unidad.
3. Objetivos ligados a indicadores y a la estrategia de la organización.
4. Información sobre el comportamiento y resultado de la actuación de los diferentes departamentos.
5. Evaluación del comportamiento y del resultado de cada persona y/o departamento que permita la toma de decisiones correctivas.

Por todo lo anterior, el diseño de un sistema de control para la gestión de una organización ha de ser coherente con la estrategia y la estructura de ésta, como aspectos formales así como con los aspectos no formales que forman parte del

proceso de gestión. Esto podrá garantizar con una mayor probabilidad, que el funcionamiento y los resultados que se obtienen de las decisiones adoptadas, estén relacionados y sean consistentes con los objetivos de la organización. De allí que los sistemas de control de gestión que se diseñen, deben estar ligados a la formulación de la estrategia de la organización, al diseño de su estructura y a los aspectos no formales vinculados a los estilos y métodos de dirección que posibiliten adecuados procesos de toma de decisiones y a la identidad que se logre en la organización, asimilando instrumentos y mecanismos que le permitan salvar las limitaciones que como sistema de control no le permite cumplir su función con eficiencia y eficacia.

#### **2.4. Indicadores de Gestión para la Función de Tecnología (TI)**

Hoy en día, los procesos de negocio dependen en gran medida de la tecnología de la información para operar eficientemente. Por esta razón, los niveles gerenciales de las organizaciones, necesitan obtener periódicamente información acerca del desempeño de TI, con el fin de monitorear la eficiencia y efectividad de su gestión, así como para tomar decisiones oportunas sobre posibles riesgos que pudieran presentarse y la efectividad de los controles establecidos. Para cumplir con este requerimiento se han desarrollado una serie de herramientas gerenciales conocidas como indicadores de gestión para la función de TI.

##### **2.4.1. La Gestión de la Función de Tecnología de Información**

Actualmente, la mayoría de las organizaciones reconocen que la información y la tecnología que la respalda, representan uno de los activos más valiosos. En este sentido, cada vez más, la importancia de la Función de Tecnología de Información ha ido tomando posiciones importantes en el organigrama de las organizaciones.

Esta situación genera la necesidad de introducir mejoras en la gestión de todo lo concerniente a la Función de Tecnología de Información, ya que los niveles gerenciales requieren de servicios con mayor calidad, en cuanto a la funcionalidad y a las facilidades de uso, así como un mejoramiento continuo y una disminución de los tiempos de entrega, sin dejar de considerar que esto se realice a un costo más bajo.

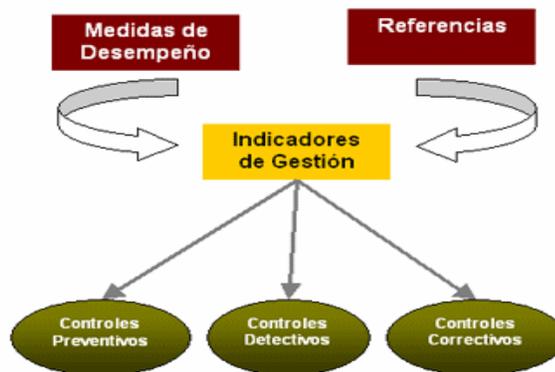
Adicionalmente, con el mayor uso y dependencia de la Tecnología de Información, se han incrementado los riesgos asociados al ingreso, manipulación y procesamiento de la información, que pudieran desencadenar en un fraude. De allí se desprende, que los indicadores de gestión de la Función de Tecnología de Información, deben estar definidos y deben ser efectivamente aplicados, para medir la gestión de desempeño, así como para medir los niveles de riesgo y control existentes en el entorno informático y de sistemas.

La gestión de los riesgos asociados de la Tecnología de Información, o Gobernabilidad de TI (IT Governance), ha ganado notoriedad en tiempos recientes como un aspecto clave de la gobernabilidad corporativa, dada su capacidad de proporcionar valor agregado al negocio, balanceando la relación entre el riesgo y el retorno de la inversión sobre TI y sus procesos.

#### **2.4.2. Los Indicadores de Gestión**

Todas las actividades o procesos de una organización pueden medirse con parámetros que, enfocados a la toma de decisiones, son señales para monitorear la gestión. De esta manera, se asegura que las actividades vayan en el sentido correcto y permiten evaluar los resultados de una gestión frente a sus objetivos, metas y responsabilidades. Estas señales son conocidas como indicadores de gestión.

Cuando el valor de un indicador de gestión es comparado con algún nivel de referencia, se pudieran señalar desviaciones sobre las cuales podrían tomarse acciones correctivas o preventivas. Los indicadores de gestión representan una medida de la condición de un proceso o evento en un momento determinado, y pueden proporcionar un panorama de la situación del mismo.



**Figura N° 1. Indicadores de Gestión.**  
Fuente: Amat, 1992.

Para trabajar con indicadores debe establecerse un sistema que vaya desde la correcta comprensión del hecho o de las características que se quieren medir, hasta la toma de decisiones acertadas para mantener, mejorar e innovar el proceso que se está midiendo. Establecer un sistema de indicadores debe involucrar tanto los procesos operativos como los administrativos en una organización, y derivarse de acuerdos de desempeño basados en la misión y los objetivos estratégicos de la organización.

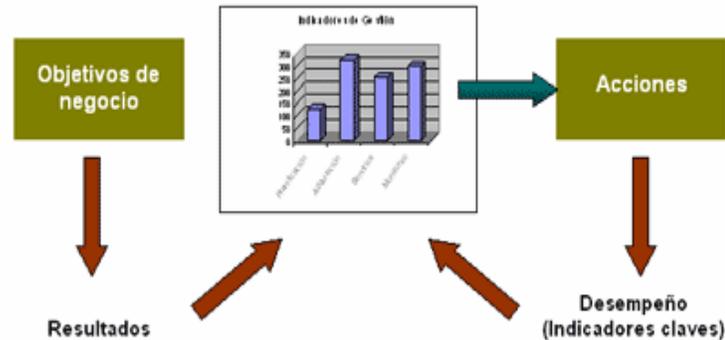
Los indicadores son una forma clave de retroalimentar un proceso, de monitorear el avance o la ejecución de un proyecto y de respaldar los planes estratégicos, y son más importantes todavía, si su tiempo de respuesta es inmediato, o muy corto.

Según la situación y característica de la Función de Tecnología de Información en una organización, no es necesario tener bajo control muchos indicadores, sino sólo los indicadores claves, aquellos que engloben fácilmente el desempeño total de la función de TI, y la relación con los procesos del negocio deben recibir la máxima prioridad. El número de indicadores puede ser mayor o menor, dependiendo del tipo de negocio y sus necesidades específicas.

### **2.4.3. Indicadores de gestión orientados a la Función de TI**

Con el incremento de la dependencia en recursos de TI en la economía electrónica global, los procesos de aseguramiento y gestión de riesgos se han hecho dependientes de prácticas de gestión específicas. La Tecnología de Información se ha convertido en un aspecto del cual depende el negocio para funcionar, por lo tanto la relación entre los objetivos de negocios con sus métricas, y la relación de los procesos de TI con sus objetivos y métricas, es de alta importancia.

Los indicadores de gestión para el área de TI o Key Performance Indicators (KPI) permiten evaluar el desempeño de los procesos de la unidad de tecnología de información, por medio de la medición de aspectos claves que tienen influencia sobre su funcionamiento. Son métricas que informan a la gerencia acerca de si los procesos de TI están cubriendo sus requerimientos de negocio por medio del seguimiento del desempeño de los factores que participan en la ejecución de los mismos. La Figura N° 2 ilustra la relación que existe entre los indicadores de gestión y los indicadores de cumplimiento de los objetivos de negocio.



**Figura N° 2. Relación Indicadores de Gestión y los Objetivos del Negocio.**  
**Fuente: Amat, 1992.**

De esta manera se obtienen métricas capaces de establecer en qué medida los procesos de TI apoyan el logro de los objetivos establecidos en la organización. Mientras los objetivos de negocio se enfocan en lo que se quiere lograr, los indicadores de gestión se enfocan en la manera de hacerlo, estableciendo la probabilidad de éxito y proporcionando información acerca del desenvolvimiento de las capacidades y destrezas de la organización.

Adicionalmente, estos indicadores pueden utilizarse como métricas de los factores críticos de éxito, lo cual permite identificar oportunidades de mejora. Estas mejoras influyen de forma positiva sobre el resultado de los procesos, aspecto que define una relación de causa y efecto entre los indicadores de gestión y el cumplimiento de los objetivos claves.

Por otra parte, es importante mencionar, que los indicadores de gestión son orientados a procesos y expresan la eficiencia en la utilización y gestión de los recursos disponibles; con frecuencia se expresan como números y porcentajes. Una

forma muy adecuada de probar si un indicador de gestión realmente funciona, es evaluar si éste realmente predice el éxito o fracaso de algún objetivo de negocio y si es capaz de apoyar a la gerencia en la mejora del proceso.

En resumen, los indicadores de gestión de TI:

- Proporcionan una medida cuantitativa sobre cómo se están desempeñando los procesos.
- Especifican la probabilidad de éxito o fracaso de un objetivo de negocio en el futuro.
- Son orientados a procesos, pero impulsados por TI.
- Se expresan en términos precisos que pueden medirse.
- Cuando son analizados y considerados en la toma de decisiones, proporcionan apoyo a la mejora de los procesos de TI.

## **2.5. Técnica CRC**

La técnica Class, Responsibility and Collaboration (CRC) fue creada por Kent Beck y Ward Cunningham y es usada para realizar el análisis o el diseño orientado a objetos y para introducir en el pensamiento orientado a objetos.

La técnica CRC ayuda a encontrar la solución a problemas, sirve como catalizadora de ideas y aumenta la probabilidad de que un grupo de trabajo haga un buen análisis del sistema.

Muchos autores de metodologías orientadas a objetos piensan que los objetos son una forma natural e intuitiva de entender los sistemas, sin embargo, en proyectos reales es difícil encontrar los objetos apropiados. La técnica CRC propone una forma

de trabajo, preferentemente grupal, para encontrar los objetos del dominio de la aplicación, sus responsabilidades y como colaboran con otros para realizar tareas. La técnica utiliza las tarjetas CRC y propone un proceso llamado proceso CRC.

### 2.5.1. Tarjetas CRC

Las Tarjetas CRC se usan para registrar la información de las clases del sistema, en ellas se registran los nombres de las clases, sus responsabilidades y con que otras clases colaboran. Cada tarjeta representa una clase en el sistema y normalmente son de 3 x 5 pulgadas y se representan como se observa en la siguiente tabla

<b><u>Nombre Clase:</u></b>	<i>Colaboradores</i>
<u>Super Clase:</u>	
<i>Responsabilidades</i>	

**Tabla N° 1. Modelo Tarjeta CRC en Blanco.**  
**Fuente: Beck & Cunningham, 1989.**

La tarjeta se divide dentro en un área principal: nombre de la clase, responsabilidades y colaboraciones en el frente de la tarjeta, y una definición y atributos sobre la parte posterior de la tarjeta. El nombre de la clase se escribe en la cima de la tarjeta. Debajo de ella, sobre el lado izquierdo, hay una lista de las cosas que la clase debe hacer: su comportamiento (responsabilidades). Sobre la derecha está la lista de colaboraciones, que se preguntan qué hacer para esa clase. La parte

posterior de la tarjeta CRC se usa para listar atributos de una clase y para escribir la descripción de la clase, lo que te ayudará a recordar su significado; este espacio también puede dejarse en blanco.

Cada tarjeta CRC tendrá un nombre de clase y por lo menos una responsabilidad, algunas clases pueden tener varias responsabilidades. El espacio en los campos va a depender de los resultados de las clases. Alguna clase puede no necesitar colaboraciones.

La ventaja más significativa de las tarjetas CRC es su informal estilo. Son ideales cuando un equipo compuesto por usuarios, analistas y diseñadores está intentando articular un modelo comprensivo de los sistemas.

### **2.5.2. Proceso CRC**

El Proceso CRC consta de dos etapas: la lluvia de ideas y el juego de rol. Es durante este proceso que se investiga una solución orientada a objetos del sistema, permitiendo el pensamiento creativo mediante la interacción de las personas del grupo de trabajo. El “alma” de la técnica está en el proceso; en poder lograr momentos de perspicacia en todos los integrantes del equipo.

#### **2.5.2.1. La Lluvia de Ideas**

La primer etapa del proceso sirve para identificar las clases que van a ser parte del sistema. Tanto esta etapa como la segunda se realizan, en la medida de lo posible, en grupo. En el grupo y la forma de trabajo de este, es que se encuentra el “poder” de la técnica CRC.

Se aconseja un grupo de entre cinco y seis personas; menos personas llevan a una menor interacción y a soluciones más pobres. Más personas complican las sesiones de trabajo y hacen difícil lograr decisiones de consenso.

La lluvia de ideas es una técnica utilizada en muchas disciplinas, quizás el ejemplo más conocido de su uso es en las agencias de publicidad para lograr una campaña publicitaria de un producto.

En una sesión de lluvia de ideas es importante no censurar ninguna idea propuesta y no hacer juicios de valor sobre estas. Se definen cuatro principios o reglas para ir en contra de la censura y para lograr que los participantes se sientan cómodos y libres para expresarse. Estas son:

- Regla 1 – Todas las ideas son potencialmente buenas ideas: Esta regla se refiere a que ninguna de las ideas debe ser censurada durante la sesión de lluvias de ideas. Esto permite a los participantes expresarse sin estar pendientes de que van a pensar los demás sobre alguna idea que ellos propongan.

- Regla 2 – Pensar rápido primero y ponderar después: Esto busca darle velocidad a la sesión, de esta forma surgen las mejores ideas y uno se mantiene con un alto nivel de concentración en el trabajo. Ponderar después se refiere a que luego de terminada la parte de la sesión donde “llueven” las ideas se debe analizar cada una de ellas y ponderarlas.

- Regla 3 – Darle a todas las personas del grupo la posibilidad de hablar: Esta regla busca que en la sesión trabajen todos. Un grupo puede ser “apabullado” por un sub-grupo de personas y esto debe ser evitado. Una posible implementación de esta

regla es hacer turnos en los cuales cada participante dice una idea y así sucesivamente. Busca mantener a todos los participantes activos.

- Regla 4 – Un poco de humor puede ser una fuerza poderosa: El humor no debe estar prohibido. El humor durante el trabajo distiende y es fuente de nuevas energías. La lluvia de ideas de CRC se basa en estas cuatro reglas. Todos los integrantes del grupo van proponiendo nombres de clases y uno de ellos hace de secretario, escribiendo las sugerencias en el pizarrón. Se puede usar round-robin para que todos los integrantes del equipo participen de forma activa. Es importante seguir la regla dos y tener velocidad al momento de hacer la lluvia de nombres de clases.

Luego de esta lluvia de ideas se procede a ver con ojo crítico que clases son fundamentales para el sistema, cuales se descartan y cuales están en duda. Las clases en duda provocan una discusión para ver si son descartadas o no. Las clases que queden seleccionadas como fundamentales para el sistema son las que se usaran en la segunda etapa del proceso CRC; el juego de rol.

Antes de ir a la reunión de lluvia de ideas es importante tener una preparación previa. Esta preparación es igual a la utilizada en cualquier metodología antes de la etapa de análisis del sistema. Los integrantes del equipo antes de la reunión tendrán que leer la especificación de requerimientos, leer los reportes generados por operaciones actuales, leer las entrevistas realizadas a los usuarios, realizar entrevistas y leer cualquier otra documentación o archivos relacionados con el sistema.

#### **2.5.2.2. Juego de Rol**

Luego de tener un conjunto inicial de clases se pasa a la segunda etapa del proceso CRC; el juego de rol. En esta etapa se busca descubrir las responsabilidades

que tiene que cumplir cada clase y las colaboraciones entre clases para poder cumplir con los requerimientos del sistema. A medida que se van obteniendo las responsabilidades y las colaboraciones se anotan en la tarjeta CRC.

Las responsabilidades pueden ser de conocimiento o de comportamiento. Una responsabilidad de conocimiento indica qué es lo que la clase debe saber, mientras que una responsabilidad de comportamiento indica qué es lo que la clase debe hacer. Es importante resaltar que al momento de asignar estas responsabilidades, se debe pensar en Qué debe hacer la clase y no en Cómo lo debe hacer.

La idea del juego de rol es hacer una representación teatral del sistema. Para esto se reparten las tarjetas CRC entre los integrantes del equipo (los “actores de la obra”). Cada integrante va a personificar, tal cual un actor de teatro, una o varias clases (tarjetas CRC que le tocaron al momento de repartirlas). La “obra”, o más bien el guión de la “obra”, es un escenario del sistema. La idea es hacer una “obra” para cada escenario, de esta manera se hacen actuaciones de todo el sistema. Esta actividad es interactiva y dinámica, y a través de ella se logra un acoplamiento total del equipo de trabajo produciendo e incentivando el pensamiento creativo.

Se recomienda seguir los siguientes pasos para realizar el juego de rol CRC:

- Paso 1 – Crear una lista de escenarios: Se listan los escenarios del sistema. Es importante darles un orden de prioridad, teniendo mayor prioridad aquellos escenarios que son fundamentales para el sistema.
- Paso 2 – Asignar los roles: Se asignan las tarjetas CRC entre los integrantes del equipo. Es una buena práctica cambiar estas asignaciones luego de actuar varios escenarios.

- Paso 3 – Ensayar los escenarios. Es en este momento que se hace la actuación del escenario y este paso es el verdadero juego de rol. La representación comienza eligiendo una clase para empezar el escenario y la persona que tiene que representar esa clase dice en voz alta que es lo que va a hacer. Hay dos opciones, una es anunciar (en voz alta) que tarea se está realizando en la propia clase y la otra es pedir una colaboración a otra clase. En este ultimo caso, la persona con la clase a la cual se le pide la colaboración es la siguiente en actuar. Esto se repite hasta completar el escenario. La idea es probar varias opciones distintas de realizar el escenario y seguir probando hasta que la actuación del mismo “corra” sin interrupciones y sea aceptada como una buena solución por todos los miembros del equipo.

- Paso 4 – Corregir las tarjetas CRC y revisar los escenarios: Durante el paso 3 se pueden encontrar omisiones en las tarjetas o cambios en las responsabilidades, incluso se pueden encontrar problemas en las definiciones de los escenarios. Si surge alguno de estos problemas se interrumpe la actuación y se corrigen las tarjetas y/o el escenario que esta siendo actuado.

- Paso 5 – Repetir los pasos 3 y 4: Estos pasos se repiten hasta que la actuación fluya sin ningún problema. Como ya se mencionó, es bueno que se acepte la actuación por unanimidad del equipo.

- Paso 6 – Representar (actuar) los escenarios finales: Luego de terminados los escenarios principales se pasan a representar los escenarios menos comunes y las excepciones. Es muy importante la activa participación que se logra a través del juego de rol CRC; está probado que con este tipo de técnicas se logra una mayor atención de parte de los integrantes del equipo y por ende mejores resultados.

En el paso 3 del juego de rol CRC se hizo mención a probar distintas formas de realizar los escenarios. Este tipo de trabajo es de suma importancia en esta técnica; es una forma de investigar distintas posibilidades y de encontrar una buena solución.

## **2.6. Seis Sigma (Greg, 2002, pág.84)**

Su secreto reside en combinar el poder de la gente con el poder del proceso. SIGMA es la letra del alfabeto griega que se emplea para designar una desviación típica, que mide la variación que se produce a lo largo de un proceso. Así, es la medida que permite determinar lo bueno o lo malo en el rendimiento de un proceso. Cuanto mayor sea el valor de sigma, menor será la probabilidad de que un proceso genere defectos. El dígito Seis indica el nivel de perfección que una empresa Seis Sigma pretende alcanzar.

Si una compañía opera en el nivel Uno Sigma, esto implica que la misma incurre en unos 700.000 defectos por cada millón de oportunidades. Un nivel Dos Sigma es mejor, implica que se producen algo más de 300.000 defectos por cada millón de oportunidades. La mayoría de las empresas operan entre un Tres Sigma y un Cuatro Sigma, lo que significa que cometen, aproximadamente, entre 67.000 y 6.000 errores, respectivamente, por cada millón de oportunidades.

El fundamento mismo de esta filosofía de gestión es que un porcentaje del 99% no es suficientemente bueno. El objetivo último del proceso de Seis Sigma consiste en cometer únicamente 3,4 “errores” por cada millón de actuaciones realizadas o, para expresarlo en términos porcentuales, hacer bien las cosas el 99,99966 por ciento de las veces.

Seis Sigma es una forma más inteligente de dirigir un negocio o un departamento. Seis Sigma pone primero al cliente y usa hechos y datos para impulsar mejores resultados. Los esfuerzos de Seis Sigma se dirigen a tres áreas principales:

- Mejorar la satisfacción del cliente.
- Reducir el tiempo del ciclo,
- Reducir los defectos.

Podemos definir Seis Sigma como:

- Una medida estadística del nivel de desempeño de un proceso o producto.
- Un objetivo de lograr casi la perfección mediante la mejora del desempeño.
- Un sistema de dirección para lograr un liderazgo duradero en el negocio y un desempeño de primer nivel en un ámbito global.

El primer paso para calcular el nivel Sigma o comprender su significado es entender qué esperan sus clientes. En la terminología Seis Sigma, los requerimientos y expectativas de los clientes se llaman CTQs (Críticos para la Calidad).

Se usa la medida en sigma para observar que tan bien o mal operan los procesos y darles a todos una manera común de expresar dicha medida.

La meta Seis Sigma es ayudar a la gente y a los procesos a que aspiren a lograr entregar productos y servicios libres de defectos.

“Seis Sigma es pues, un sistema que combina un fuerte liderazgo con el compromiso y energía de la base”.

### 2.6.1. Las Siete Metamorfosis

- La Primera Metamorfosis implica que la empresa se interesa más en su mercado que en sí misma, en sus clientes que en sus máquinas, en sus fines que en sus medios, y que sus dirigentes sustituyen la lógica del ingeniero o del contable, centrada en una confianza desmedida en la capacidad de su técnica, por la lógica del empresario, que reconoce la inutilidad de un producto soberbio que no se ha podido vender.

- La Segunda Metamorfosis es el establecimiento de las relaciones clientes-proveedores en el interior mismo de la empresa; cada departamento, cada servicio, cada función, cada trabajador debe esforzarse en especificar mejor lo que desea de su fuente y en responder mejor a las demandas de su consumidor.

- La Tercera Metamorfosis consiste en dejar “producir más” para pasar a producir mejor.

- La Cuarta Metamorfosis implica sustituir el modelo mecanicista de una organización que asigna a cada individuo un puesto instrumental de ejecutante, por un modelo biológico donde los equipos responsables asumen misiones, uniendo colectivamente su talento para hacerlo. Se sustituye la empresa piramidal por la empresa multicelular.

- La Quinta Metamorfosis implica pasar de una empresa aislada e intransigente frente a sus proveedores y subcontratistas, en una implicada en profundas relaciones de confianza.

- La Sexta Metamorfosis implica la sustitución del control por la prevención.

- La Séptima Metamorfosis implica la eliminación de todos los desperdicios y despilfarros, no solo los relativos al proceso productivo, sino también los atinentes a las actividades administrativo – burocráticas.

Lograr estos cambios permite llegar a los “Seis Ceros”: Cero defectos, Cero stocks, Cero averías, Cero plazos, Cero papeles y Cero actividades.

## 2.7. Marco Conceptual

- **Caso:** Es el número o código de la orden de servicio requerida por el usuario. Dicha orden puede ser clasificada en Problema, Consulta o Requerimiento.
- **Grupo Solucionador:** Equipo de trabajo que apoya la gestión de un proceso de la Gerencia AIT (Servidores, Base de Datos, Aplicaciones).
- **Tiempo Total Caso:** Es el tiempo total del caso desde que se genera hasta que se cierra.
- **Tiempo Efectivo Caso:** Es el tiempo total del caso menos el tiempo que estuvo éste en estatus Pendiente.
- **Tiempo Total Grupo:** Es el tiempo total que el grupo solucionador invirtió para cerrar el caso.
- **Tiempo Efectivo Grupo:** Es el tiempo total del grupo menos el tiempo en estatus Pendiente que estuvo el caso en ese grupo.
- **Tiempo Total Analista:** Es el tiempo total que invirtió el Analista que cerró el caso.
- **Tiempo Efectivo Analista:** Es el tiempo total del analista menos el tiempo en estatus Pendiente que el analista tuvo el caso.
- **Porcentaje de Disponibilidad de equipos y aplicaciones:** Especifica el Porcentaje de disposición de los equipos y aplicaciones que soportan los procesos del negocio. (Meta: 99%)
- **Casos Arrastre:** Ordenes abiertas de meses anteriores al del reporte.
- **Sistema de Información:** Es un conjunto de elementos que interactúan entre sí con el fin de apoyar las actividades de una empresa o negocio.

- **Sistema de Información Gerencial:** Es un conjunto de programas y herramientas computacionales que permiten obtener de manera oportuna la información que se requiere durante el proceso de la toma de decisiones que se desarrolla en un ambiente de incertidumbre.

- **Reporte:** Informe que se emite o presenta con base en la realización de una actividad o tarea.

- **Aplicaciones:** Nombre que reciben los programas especializados en tareas concretas y de una cierta complejidad. En el mundo de la informática, los procesadores de textos y los sistemas de gestión de bases de datos son ejemplos de aplicaciones.

## **CAPITULO III**

### **MARCO METODOLÓGICO**

En el marco metodológico, se presentan un conjunto de métodos e instrumentos que se emplearon en la investigación planteada, desde la ubicación, el tipo de estudio, el diseño, población, muestra y técnicas de recolección de datos.

#### **3.1. Tipo de Investigación**

La investigación es Aplicada y de tipo Descriptivo (Tamayo M, 2000). Se dice que es Aplicada, porque no esta orientada al desarrollo de teorías, sino, busca enfrentar la teoría con la realidad, a fin de proponer cambios que conduzcan a mejoras significativas en la totalidad del sistema bajo estudio. Y es Descriptiva pues en ella se realizará la descripción e interpretación de la naturaleza actual del sistema bajo estudio, trabajando sobre la realidad de los hechos. Se busca conocer para hacer, actuar, construir y modificar.

#### **3.2. Diseño de la Investigación**

El diseño de esta investigación y siguiendo los fundamentos de (Arias F, 2004), es de campo, cuyo fundamento se afianza en el hecho de que la información derivada de los subprocesos que se manejan en la Superintendencia de Mantenimiento de la Plataforma AIT-Refinación PDVSA Oriente, fue recopilada directamente de la realidad del sistema en estudio.

### 3.3. Población

La Población del sistema en estudio esta conformada por los Supervisores de los Grupos de Áreas Internas, Áreas Externas, Jose, Telecom e Infraestructura y Aplicaciones de la Superintendencia de Mantenimiento de la Plataforma de la Gerencia AIT - Refinación PDVSA Oriente (5 personas); lo que representó una población finita factible de considerarla en su totalidad.

### 3.4. Muestra

Debido a que la Población es reducida, la muestra fue la misma Población.

### 3.5. Técnicas de Recolección de Datos

- **Revisión Bibliográfica:** Consistió en la revisión de manuales, documentos o artículos, que contenían información acerca del comportamiento del sistema en estudio.
- **Observación Directa:** Permitió detectar dentro de la Superintendencia, los factores que contribuían a la investigación, los cuales se pueden definir: responsabilidades, procedimientos, funciones, fallas, entre otros.
- **Entrevistas No Estructuradas:** Se aplicaron entrevistas no estructuradas (preguntas abiertas) a los Supervisores, las cuales permitieron obtener información referente al sistema en estudio.

- **La Lluvia de Ideas y el Juego de Rol:** Estas técnicas, las cuales se explican detalladamente en el marco teórico de este trabajo, se aplicaron con la participación activa de los Supervisores para obtener información acerca de las clases con sus responsabilidades y colaboraciones, para el diseño del sistema de información.

### **3.6. Instrumentos de Recolección de Datos**

- Guías de entrevistas.
- Guías de observación.
- Registros descriptivos.

### **3.7. Instrumentos de Registros de Datos**

- Grabadoras.
- Material de oficina y papelería.
- Hardware:
  - Laptop HP NX6320: Procesador Pentium IV, 1 GB de memoria RAM, Unidad de Rewritable - DVD Rom, Disco Duro de 80 GB.
  - Mouse.
  - Impresora.
- Software:
  - Sistema Operativo Windows XP, Microsoft Office 2003, Microsoft Visio 2003, Lenguaje de Programación Power Builder, Base de Datos Oracle, Herramientas de Consulta Toad, PLSQL Developer.

## **CAPITULO IV**

### **ANALISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL**

#### **4.1. Análisis de la Estructura y el Funcionamiento de la Organización**

Para estudiar, analizar y diseñar de forma adecuada un sistema de información que pueda responder a las necesidades de la Superintendencia de Mantenimiento de la Plataforma de la Gerencia AIT - Refinación PDVSA Oriente, es obligatorio estudiar previamente cómo funciona la organización

##### **4.1.1. Visión AIT**

“Soberanía plena en soluciones AIT para el sector energético aportando valor social”.

##### **4.1.2. Misión AIT**

“Ser la organización que rige, provee y mantiene los servicios y soluciones integrales de tecnologías de automatización, información y comunicaciones de la corporación; contribuir a mantener su continuidad operativa y a ejecutar sus planes; innovar y actuar como agentes de transformación en PDVSA y en la sociedad en materia social, económica y ambiental; potenciar un ecosistema tecnológico libre, el desarrollo endógeno sustentable y la economía social productiva para lograr la soberanía tecnológica”.

### **4.1.3. Descripción de la Superintendencia MAP**

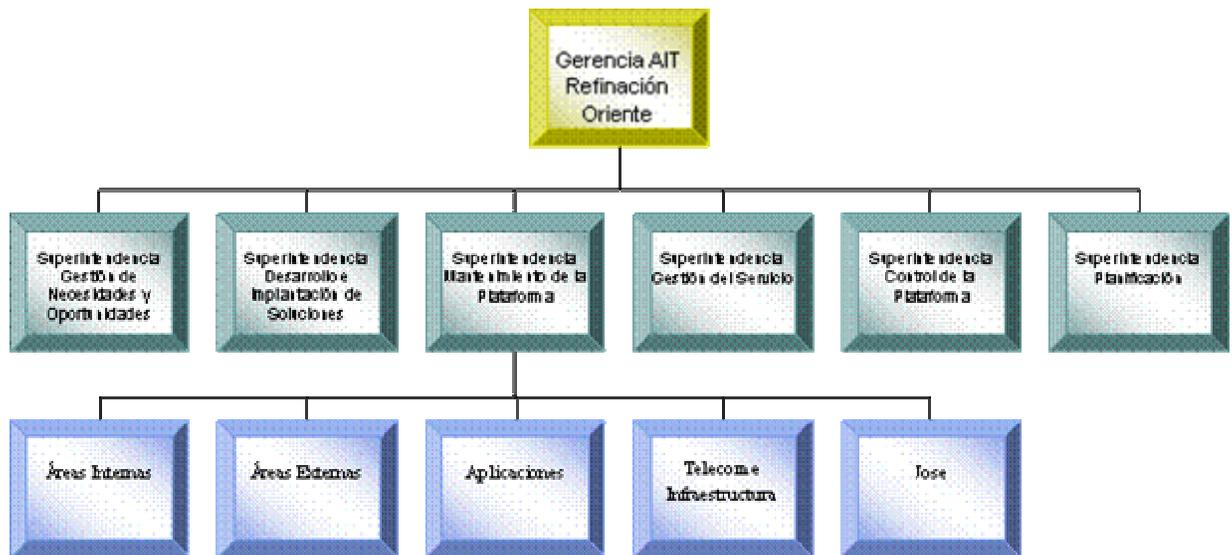
La Superintendencia de Mantenimiento de la Plataforma de la Gerencia AIT - Refinación PDVSA Oriente, cumple con preservar la función de la plataforma AIT mediante el Mantenimiento adaptativo, predictivo, preventivo y correctivo oportuno, a fin de dar continuidad operativa a los servicios prestados al resto de los Negocios de PDVSA, minimizando las interrupciones del servicio e incrementando su disponibilidad, para evitar pérdida de producción directa o indirecta que pueda ocasionar incrementos en el costo de los productos generados y comercializados por PDVSA.

### **4.1.4. Alcance**

- Identificar y cuantificar riesgos por problemas recurrentes y esporádicos en la Plataforma AIT que afectan los costos y la Confiabilidad de las operaciones de PDVSA.
- Determinación de requerimientos o tareas de mantenimiento que permitan minimizar los riesgos en las instalaciones en función de la gerencia de las consecuencias causadas por las fallas.
- Identificar procesos de deterioro en equipos y/o sistemas que conforman la Plataforma AIT.
- Definición de procedimientos operacionales y de mantenimiento, alineados con las prácticas de trabajo seguro.

- Optimizar las frecuencias de mantenimiento minimizando el riesgo al menor costo posible, y los costos de mantenimiento asociados a horas-hombres, partes y repuestos y servicios contratados.
- Determinar los niveles máximos y mínimos de inventario de partes y repuestos.
- Elaboración de los planes de mantenimiento e inspección de los equipos que conforman la plataforma.
- Modelar el comportamiento de la Plataforma AIT a fin de inferir sobre sus capacidades, el comportamiento futuro y necesidades de nuevas tecnologías.
- Ejecutar las actividades detectivas y preventivas necesarias para evitar que los equipos que conforman la plataforma AIT fallen de manera tal que pudieran afectar los servicios prestados por la Gerencia de AIT que garantizan la operación de otros entes del Negocio de PDVSA.
- Monitorear la plataforma AIT a fin de predecir fallas en los equipos que la conforman y tomar las acciones correspondientes para garantizar la prestación del servicio.
- Resolver las fallas ocurridas en la plataforma, minimizando el impacto sobre la instalación o persona afectada.

#### 4.1.5. Estructura Organizativa



**Figura N° 3. Estructura Organizativa de la Superintendencia de MAP.  
Fuente: Gerencia AIT-Refinación Oriente.**

La Superintendencia de Mantenimiento de la Plataforma es una de las seis (6) superintendencias que conforman la Gerencia de AIT Refinación Oriente. Esta superintendencia esta conformada por cinco supervisiones: Áreas Internas, Áreas Externas, Aplicaciones, Telecom e Infraestructura, Jose.

- **Áreas Internas:** Se encarga de ejecutar los planes de mantenimiento y de contingencia, optimización, soluciones rápidas y soporte operacional aplicados a las plataformas de automatización y control, pertenecientes a la Refinería Puerto La Cruz (Guaragua, El Chaure, Hidroprocesos y Río Neverí).

- **Áreas Externas:** Se encarga de ejecutar los planes de mantenimiento y de contingencia, optimización, soluciones rápidas y soporte operacional aplicados a las

plataformas de automatización y control, pertenecientes a Despacho de Petróleo, Terminal Marino, Sisor, Casa de Bombas, Refinería San Roque y El Guamache.

- **Aplicaciones:** Se encarga de ejecutar los planes de mantenimiento y contingencia, optimización, soluciones rápidas y soporte operacional de las aplicaciones especializadas para administración y control de calidad e inventario de productos, producción, confiabilidad y gestión operacional, pertenecientes a Refinación Oriente.

- **Telecom e Infraestructura:** Se encarga de ejecutar los planes de mantenimiento y contingencia, optimización, soluciones rápidas y soporte operacional aplicados a las plataformas de Telecomunicaciones, Tráfico Marítimo y Respaldo de energía, pertenecientes a Refinación Oriente.

- **Jose:** Se encarga de ejecutar los planes de mantenimiento y contingencia, optimización, soluciones rápidas y soporte operacional aplicado a las plataformas de automatización y control, perteneciente a los terminales de almacenamiento y embarque de crudo, TAEJ y TOJ.

#### **4.1.6. Gestión**

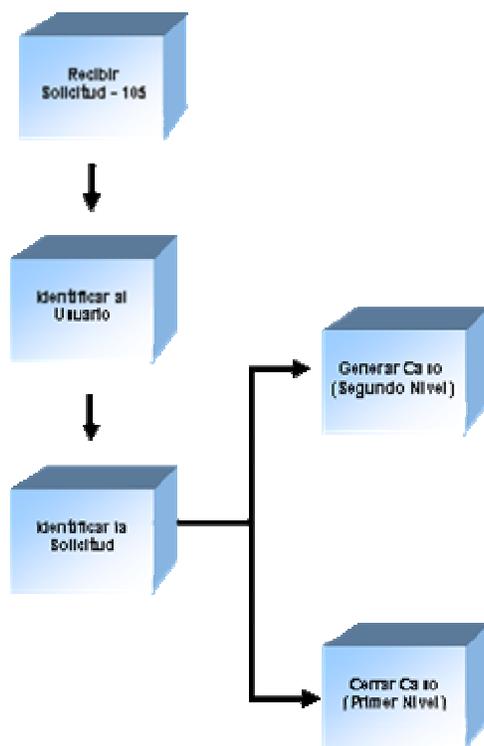
La gestión de la Superintendencia de Mantenimiento de la Plataforma de la Gerencia AIT - Refinación PDVSA Oriente, se mide mediante el análisis de las órdenes de servicios atendidas en un periodo determinado. Dicho análisis, se centra en los tiempos de respuesta y soluciones efectivas a los usuarios solicitantes. A continuación, se explicarán los Procesos de Generación de Ordenes de Servicio (Primer Nivel) y de Atención de Ordenes de Servicio (Segundo Nivel).

#### **4.1.6.1. Proceso Generación de Ordenes de Servicio (Primer Nivel)**

El usuario de los servicios de AIT canaliza su solicitud a través de la Ext. 105, a nivel nacional, siendo direccionadas de acuerdo a la ubicación del usuario al Centro de Servicios (CSI) respectivo (Oriente, Centro, Occidente).

A través de este proceso se atienden aquellas solicitudes de Automatización, Informática y Telecomunicaciones, de la siguiente manera: El usuario contacta al CSI telefónicamente, el analista lo identifica, valida sus datos, identifica y describe la solicitud en el Sistema SICSES (Sistema de Información, Control, Seguimiento y Solicitudes), verifica si es posible una solución en línea; de ser positivo, cierra un caso a primer nivel; de lo contrario, el caso es generado y escalado a un segundo nivel para su atención.

Otra opción que posee el usuario para la canalización de su solicitud es mediante el envío de un correo electrónico al correo [SERVICIOSORi@pdvsa.com](mailto:SERVICIOSORi@pdvsa.com), en la división Oriente de Petróleos de Venezuela. Mediante esta opción, se atienden básicamente aquellas solicitudes que requieren de niveles de aprobación o autorización, ya sea del supervisor inmediato, superintendente o Gerente de 1era y 2da línea, o del mismo usuario.



**Figura N° 4. Proceso de Generación de Ordenes de Servicio (Primer Nivel).**  
**Fuente: Elaboración Propia (2009).**

#### **4.1.6.2. Proceso Atención de Ordenes de Servicio (Segundo Nivel)**

Mediante este procedimiento, se logra ejecutar el soporte operacional y/o el mantenimiento de las diferentes Aplicaciones, Sistemas de Automatización, Telefonía, Radios Móviles e Infraestructura del negocio Refinación Oriente.

Es necesario conocer los siguientes aspectos:

## 1. Ciclo de Vida de las Órdenes de Servicio.

- **Nuevo:** Solicitud pendiente por asignación dentro de un grupo solucionador y es el estado por defecto al ser registrada dentro de la aplicación SICSES.

- **Asignado:** La solicitud es tomada de cartelera por el coordinador y asignada al analista sin inicio de actividad de solución. Puede volver al estado Nuevo cuando se corrige la ubicación del usuario o el grupo de soporte.

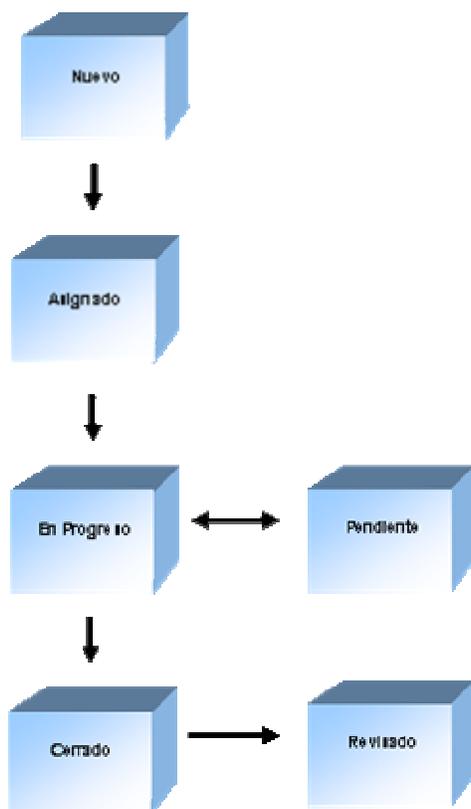
- **En Progreso:** Estado en la cual se ha contactado al usuario y se están ejecutando acciones para dar solución a una solicitud. Indica que el caso está siendo atendido por el analista responsable. Puede implicar un de cambio de estado a Pendiente. Puede volver al estatus nuevo cuando se corrige la ubicación del usuario o el grupo de soporte o puede volver al estado Asignado cuando el supervisor reasigna el caso a otro analista.

- **Pendiente:** La solicitud se mantiene en espera por información, disponibilidad del usuario o insumo requerido. Clasificado de la siguiente manera: en espera por repuesto, en espera por garantía, en espera por adquisición, en espera por usuario.

- **Cerrado:** La solicitud fue resuelta y validada por el analista.

- **Revisado:** Indica que el usuario ha respondido la encuesta de satisfacción asociada a su caso, esta satisfecho con la solución y valida la solución y atención brindada a su solicitud. Una vez que el caso ha sido revisado no puede ser reabierto.

En la Figura N° 5 se puede apreciar el cambio de estado de una solicitud canalizada a través del CSI:



**Figura N° 5. Proceso de Atención de Órdenes de Servicio (Segundo Nivel).**  
**Fuente: Elaboración Propia (2009).**

## 2. Clasificación de las Órdenes de Servicio.

Permite indicar el tipo de necesidad que está planteada por el usuario en su solicitud al Centro de Servicios.

- **Consulta:** Se refiere a asesorías técnicas a nivel de hardware o de software, así como también todo aquello relacionado con uso o disponibilidad de facilidades del ambiente de AIT.

- **Problema:** Se refiere a interrupción del servicio de alguna facilidad a nivel de hardware o de software en el ambiente de producción del usuario.

- **Requerimiento:** Se refiere a adiciones, modificaciones o mudanzas de hardware o software en el ambiente de producción del usuario. Los servicios están sujetos a la disponibilidad presupuestada, por ello deben validarse y en caso de haber agotado la disponibilidad de un servicio, deberá manejarse según lo establecido en el proceso de Administración de Requerimientos.

### 3. Prioridades de la Solicitud de Servicio.

Representa la rapidez y orden de ejecución con la cual se debe dar respuesta a una solicitud y es el resultado de la combinación de la criticidad, impacto y los acuerdos establecidos. La prioridad puede ser:

- **Alta:** Aplica para servicios de criticidad y/o impacto alto. El tiempo para su solución es continuo las 24 horas del día (incluye sábados y domingos).

- **Baja:** El tiempo acordado para su solución es en horario laboral. Aplica para servicios con criticidad y/o impacto bajo.

### 4. Tecnología.

La plataforma tecnológica usada por analistas y supervisores de la Superintendencia de Mantenimiento de la Plataforma AIT Refinación Oriente, posee las siguientes características:

- Herramientas Funcionales.
  - ✓ **Aplicación SICSES:** Esta aplicación de desarrollo propio de PDVSA, fue elaborada con la finalidad de brindar un soporte sólido en la:
    - Elaboración de solicitudes a grupos de trabajo específicos.
    - Atención de solicitudes a grupos de trabajo específicos.
    - Atención y soporte en línea, a través de la toma de control remoto del PC.
    - Seguimiento de solicitudes realizadas.
  - ✓ **Sistema de Correo:** Lotus Notes 6.5.1.
  - ✓ **Lenguajes de Programación:** Power Builder, Java, ASP, Visual Basic, Visual Interdev, PHP, PLSQL.
  - ✓ **Manejadores de Base de Datos:** Oracle, Access, Postgress.
  - ✓ **Visualizadores de Base de Datos:** PLSQL Developer, Toad.
  - ✓ **Aplicación AIR:** Esta aplicación de desarrollo propio PDVSA, fue elaborada con la finalidad de llevar toda la documentación de aplicaciones e infraestructura soportada por AIT.
  - ✓ **Aplicación PCVS:** Esta aplicación de terceros, se encarga de llevar un control de versiones de las diferentes aplicaciones soportadas por AIT.

- ✓ **SCADA SCAN 3000:** Este sistema de terceros, permite supervisar las operaciones del Terminal Marino de Jose desde la Plataforma de Embarque y viceversa.
- ✓ **RSLinx:** Es un completo servidor que proporciona la comunicación con dispositivo de conexión, para una amplia variedad de aplicaciones Rockwel.
- ✓ **RSLogix 5:** Software de terceros destinado a la creación de los programas del autómeta PLC 5, en lenguaje de esquema de contactos o también llamado lógica de escalera (Ladder). Incluye editor de Ladder y verificador de proyectos (creación de una lista de errores), entre otras opciones.
- ✓ **PLC (Controlador Lógico Programable):** Dispositivo electrónico que puede controlar una máquina o proceso, y que tiene capacidad para ser programado y/o reprogramado rápidamente según lo demande la aplicación.
- ✓ **Data Highway / Data Highway plus:** Son redes de área local (LAN). Mediante estas redes se conectan controladores programables, ordenadores u otros dispositivos para que puedan comunicarse e intercambiar datos entre ellos.

## 5. Descripción de Actividades (Soporte Operacional).

RESPONSABLE	ACTIVIDAD
Analista Responsable / Supervisor	1- Monitoreo de Cartelera (Asignación de Ordenes de Servicio).
Analista Responsable	2- Colocar Orden de Servicio en estatus <b>EN PROGRESO</b> .
	3- Levantamiento de requerimientos y/o problemas de los usuarios de acuerdo a la orden de servicio.
	4- Ubicar al Usuario.
	5- De no lograr ubicar al usuario colocar la orden de servicio en estatus <b>PENDIENTE</b> y continuar con la <b>actividad # 4</b> hasta lograr el objetivo.
	6- De ubicar al usuario colocar la orden de servicio en estatus <b>EN PROGRESO</b> .
	7- Si la orden ya fue atendida, continuar con la <b>Actividad # 11</b> , de lo contrario, Si la orden de servicio no amerita control de cambio continuar con la ejecución de este procedimiento ( <b>IR A ACTIVIDAD 8</b> ); de lo contrario, remitirse a las <b>descripción de Actividades (Mantenimiento)</b>
	8- Atención de Orden de Servicio (Problema, Consulta y/o Requerimiento)
Sistema SICSES	9- En el caso de requerir apoyo de otros grupos solucionadores o de algún componente adicional, colocar la orden de servicio en estatus <b>PENDIENTE</b> con su respectiva justificación, además de generar órdenes de servicios relacionadas.
	10- En el caso de haber requerido apoyo de otros grupos o de algún componente adicional, el sistema SICSES colocará el estatus de la orden de servicio <b>EN PROGRESO</b> una vez sean cerradas las ordenes relacionadas generadas por el analista que solicitó el apoyo. Posteriormente ir nuevamente a la <b>Actividad # 4</b> .
Usuario	11- Validar Solución. Si la solución es correcta ir a la <b>Actividad # 12</b> , de lo contrario, regresar a la <b>actividad # 6</b> .
Analista responsable	12- Proceder al cierre de la orden de servicio colocándola en estatus <b>CERRADO</b> .

**Tabla N° 2. Procedimiento General para ejecutar Soporte Operacional.**  
**Fuente: Elaboración Propia (2009).**

## 6. Descripción de Actividades (Mantenimiento).

RESPONSABLE	ACTIVIDAD
Analista Responsable	1- Analizar requerimientos de los usuarios / plataforma.
	2- De ser posible; realizar cambios en ambiente de desarrollo.
	3- De ser posible; realizar pruebas en ambiente de desarrollo.
	4- Solicitar o verificar la existencia de ventana operacional.
	5- Someter control de cambio.
Comité Evaluador	6- Evaluación del cambio por el comité aprobador.
Analista Responsable	7- Elaborar documento de Análisis de Riesgos en Tareas específicas (ARETE según SI 17-04) e informa a los ejecutores.
	8- Entregar el Análisis de Riesgo en Tareas. Especifica al Supervisor del área.
Supervisor del Área	9- Recibir, revisar y comprobar los riesgos y medidas de prevención y firma el Análisis de Riesgo en Tareas Específicas.
Analista Responsable	10- Recibir el Análisis de Riesgo en Tareas Especifica y entregar al Supervisor Emisor de permisos de trabajo.
Supervisor / Emisor de Permisos de Trabajo	12- Recibir el Análisis de Riesgo en Tarea Especifica, evaluar los riesgos e informar a los operadores y ejecutores, acordar medidas de prevención y control, elaborar el ARO.
	13- Emitir el Permiso de Trabajo.
	14- Firmar el permiso de trabajo y entregarlo al Analista responsable para proceder a realizar el mantenimiento.
Analista Responsable	15- Implantación en ambiente de Producción.
	16- Ejecución de pruebas en ambiente de producción. Si las pruebas son satisfactorias ir a Actividad # 17, de lo contrario; buscar las soluciones y/o volver a las condiciones iniciales para posteriormente continuar con la actividad # 17.
	17- Entregar el Permiso de trabajo al supervisor de guardia para cerrarlo.
Supervisor / Emisor de Permisos de Trabajo	18- Recibir el permiso de trabajo y firmarlo.
Analista Responsable	19- Recibir el Permiso de trabajo.
	20- Archiva Arete, Aro y Permiso de Trabajo.
	21- Cerrar el Control de Cambio.

**Tabla N° 3. Procedimiento General para ejecutar Mantenimientos.  
Fuente: Elaboración Propia (2009).**

#### 4.1.6.3. Indicadores de Gestión Mantenimiento de la Plataforma.

- **Total de casos Abiertos:** Total de casos generados por Primer Nivel en un periodo determinado. Esta cantidad de casos puede discriminarse de acuerdo al tipo de clasificación de la orden de servicio (Problema, Consulta, Requerimiento).

- **Total de casos Asignados:** Total de casos en un periodo determinado asignados a analistas dentro de un grupo de soporte (Segundo Nivel). Los casos en este estatus aún no han sido atendidos.

- **Total de casos En Progreso:** Total de casos en un periodo determinado que previamente asignados a analistas dentro de un grupo de soporte (Segundo Nivel) se encuentran en su fase de ejecución a fin de dar la respectiva solución al solicitante.

- **Total de casos Pendientes:** Total de casos en un periodo determinado que no han podido ser culminados por diversas razones como pueden ser: Repuesto, Usuario, Grupos Solucionadores, Control de Cambio, Garantía, entre otros.

- **Total de casos Cerrados:** Total de casos en un periodo determinado que fueron cerrados.

- **Total de casos en Arrastre:** Total de casos que permanecen en la bandeja de un grupo de soporte determinado sin ser cerrados y se reflejan en el siguiente periodo estadístico.

- **Total de Tiempo Efectivo:** Promedio de Tiempo que toma el dar una respuesta efectiva a un caso, incluye el tiempo desde que el caso es generado, hasta que se cierra.

- **Tiempo Efectivo del Grupo:** Promedio de tiempo que toma a un grupo de soporte determinado dar una respuesta efectiva a un caso, no incluye el tiempo en el cual el caso haya estado asignado a otro grupo solucionador y en estatus pendiente.
- **Tiempo Efectivo del Analista:** Promedio de tiempo que toma a un analista de un grupo de soporte determinado dar una respuesta efectiva a un caso, no incluye el tiempo en el cual el caso haya estado asignado a otro analista dentro del mismo grupo solucionador, en otra cartelera o en estatus pendiente.
- **Disponibilidad de los Sistemas e Infraestructura:** Se representa mediante un porcentaje (%) el cual viene dado por la siguiente formula:

$$D = [1 - (C/K)] \times 100$$

**Donde:**

K= 720 Hr/Mes

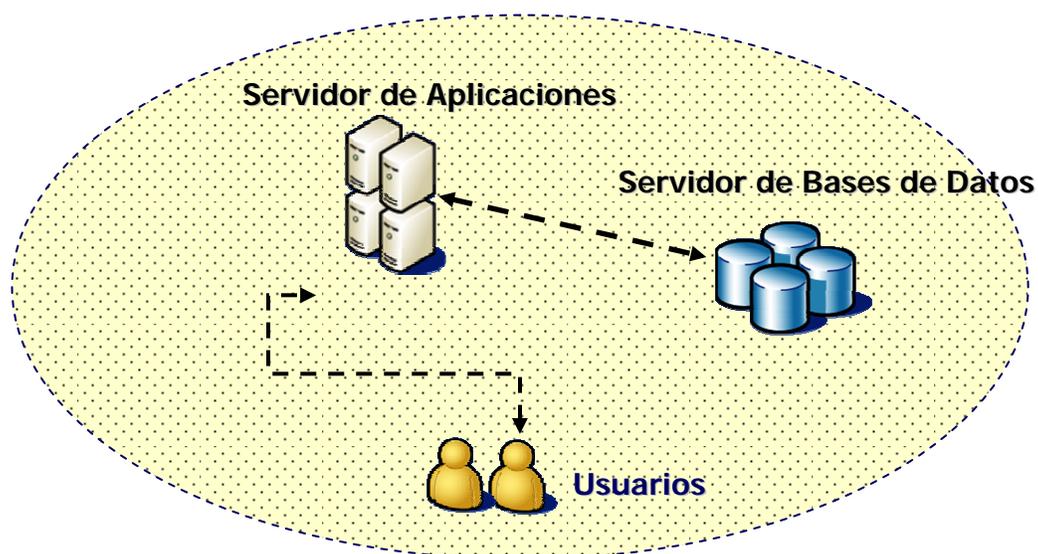
C= Cantidad de horas mensuales en que algún sistema de información o cualquier infraestructura (Redes, Servidores, UPS, Switches, Firewall, entre otros) presenta interrupción de servicio.

#### **4.2. Identificación del Sistema Actual**

Como se describió anteriormente, en la Superintendencia de Mantenimiento de la Plataforma AIT - Refinación Oriente, se llevan a cabo diariamente los procesos de Generación, Seguimiento y Solución de Casos; para los cuales, se apoya en el Sistema de Control Seguimiento y Solicitudes (SICSES).

#### 4.2.1. Visión General del SICSES

(SICSES) es una aplicación cliente / servidor, cuya funcionalidad consiste en la emisión de casos a usuarios y en el control de la solución de los mismos. Trabaja bajo una arquitectura cliente / servidor y sistema operativo windows; esta desarrollado en el Leguaje de Programación PowerBuilder 7.0 y cuanta con un Manejador de Base de Datos Oracle 9i. Entre otras características, soporta tres niveles de plataforma que son el cliente, servidor de aplicación y enlace con la base de datos.



**Figura N° 6. Diagrama de Infraestructura SICSES.**  
Fuente: Elaboración Propia (2009).

#### 4.2.1.1. Identificación de Actores

Los actores representan a los usuarios que interactúan con el sistema, basado en los diferentes roles o labores que pueden desempeñar; por lo tanto, serán los agentes externos que utilizan el sistema para completar un proceso.

No todos los actores representan personas, pueden ser actores, otros sistemas o hardware externo que interactúa con el sistema. Cada actor asume un conjunto coherente de papeles cuando se relaciona con el sistema, varios usuarios concretos pueden actuar como diferentes ocurrencias del mismo actor.

Para el sistema en análisis se han identificado los siguientes actores y su labor correspondiente:

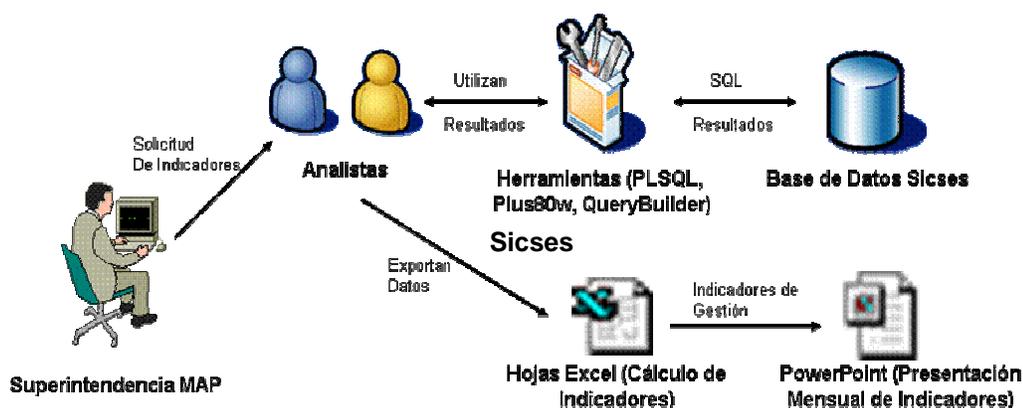
ACTORES	FUNCIONES
<b>Usuarios</b>	Generar diferentes tipos de reportes de gestión para la obtención de los indicadores mensuales de la Superintendencia de Mantenimiento de la Plataforma de la Gerencia AIT – Refinación.
<b>Administradores</b>	Administración de los Usuarios del Sistema.

**Tabla N° 4. Actores del SICSES.  
Fuente: Elaboración Propia (2009).**

#### 4.2.1.2. Descripción detallada del proceso obtención de indicadores

Mensualmente, la Superintendencia de Mantenimiento de la Plataforma (MAP), se apoya en el Sistema SICSES para obtener diferentes Indicadores de Gestión solicitados por la Gerencia para su análisis (Número de Casos de tipo Problemas, Consultas y Requerimientos, Tiempo Total del Caso, Tiempo Efectivo del Caso, Tiempo Total del Grupo, Tiempo Efectivo del Grupo, Tiempo Total del Analista, Tiempo Efectivo del Analista, Porcentaje de Disponibilidad de equipos y aplicaciones, Casos de Arrastre, entre otros); sin embargo, esta tarea es ardua y engorrosa debido a la inexistencia de reportes adaptados a sus necesidades; es decir, deben ejecutar diferentes búsquedas para ir obteniendo la información requerida que posteriormente la reflejan en formatos establecidos por ellos (Hojas Excel, PowerPoint). Esta situación se hace más crítica, ya que debido a la manipulación de los datos, es posible que se cometan errores de transcripción que influyen en la toma de decisiones de la Gerencia.

A continuación se presenta un diagrama que ilustra el proceso del sistema actual:



**Figura N° 7. Proceso para obtener los Indicadores de Gestión Mensual**  
Fuente: Elaboración Propia (2009).

Las Figuras N° 8, 9, 10, 11 y 12, muestran la secuencia que siguen los actores identificados anteriormente, para obtener diferentes indicadores de gestión desde la aplicación SICSES como producto de consultas emitidas.



**Figura N° 8. Pantalla de Ingreso al Sistema.**  
**Fuente: Elaboración Propia (2009).**

El proceso para la el ingreso a la aplicación es el siguiente:

- Por defecto, el sistema coloca el indicador de red del usuario que este logeado en la máquina; por lo cual, si el actor que intenta conectarse al SICSES no es el mismo usuario, deberá tipiar su indicador de red.
- El actor ingresa su clave personal.
- El Actor selecciona la base de datos donde desea conectarse: Oriente, Metropolitana u Occidente y presiona el botón Aceptar. Cabe destacar, que estas base de datos son replicas iguales gracias a un proceso de replicación en línea.

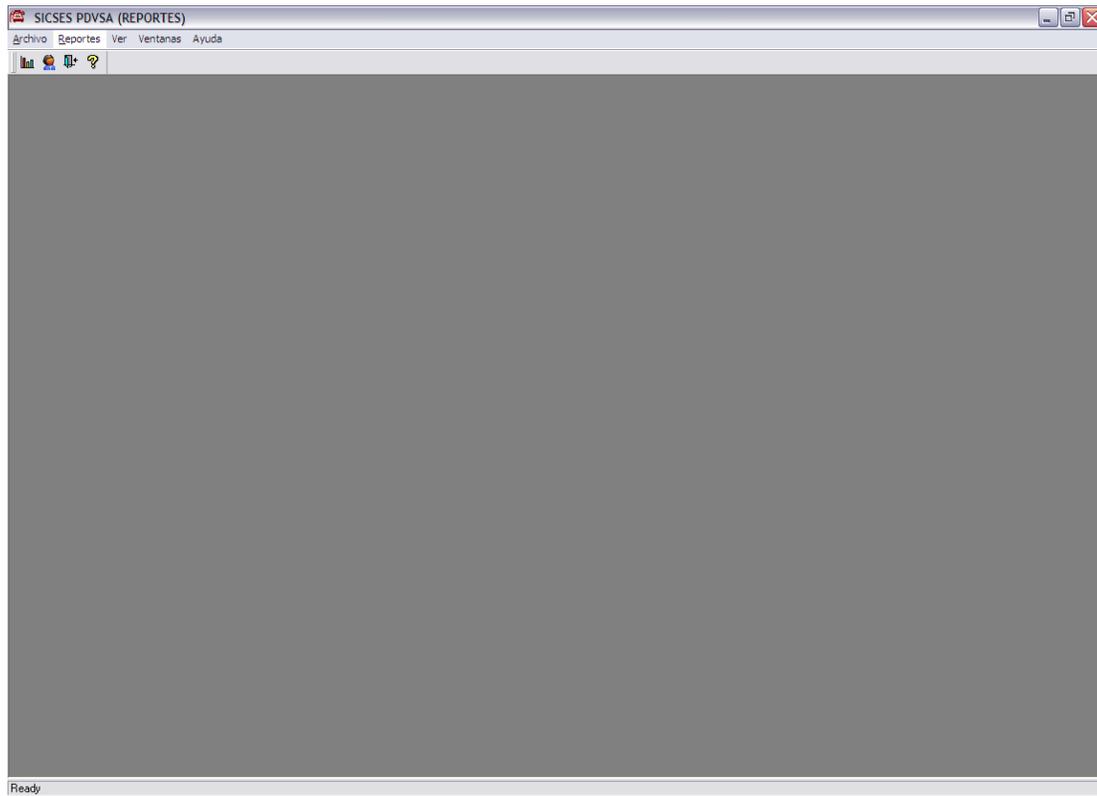
Una vez que el sistema valide al usuario muestra la siguiente pantalla de ambiente integrado. La misma de acuerdo al perfil del usuario habilita o deshabilita el acceso a los diversos módulos del Sistema. Nuestro análisis se centra en el Módulo de Reportes y Gráficos por ser el que permite la obtención de diferentes indicadores de gestión.



**Figura N° 9. Pantalla de Ambiente Integrado SICSES**  
**Fuente: Elaboración Propia (2009).**

- Por defecto, el perfil de los actores tienen acceso al módulo Reportes de Gráficos. Para ingresar el usuario solo debe hacer clic sobre el icono Reportes y Gráficos.

Una vez que el usuario haya ingresado al módulo, el sistema muestra la siguiente pantalla. La misma da acceso a diversos reportes.

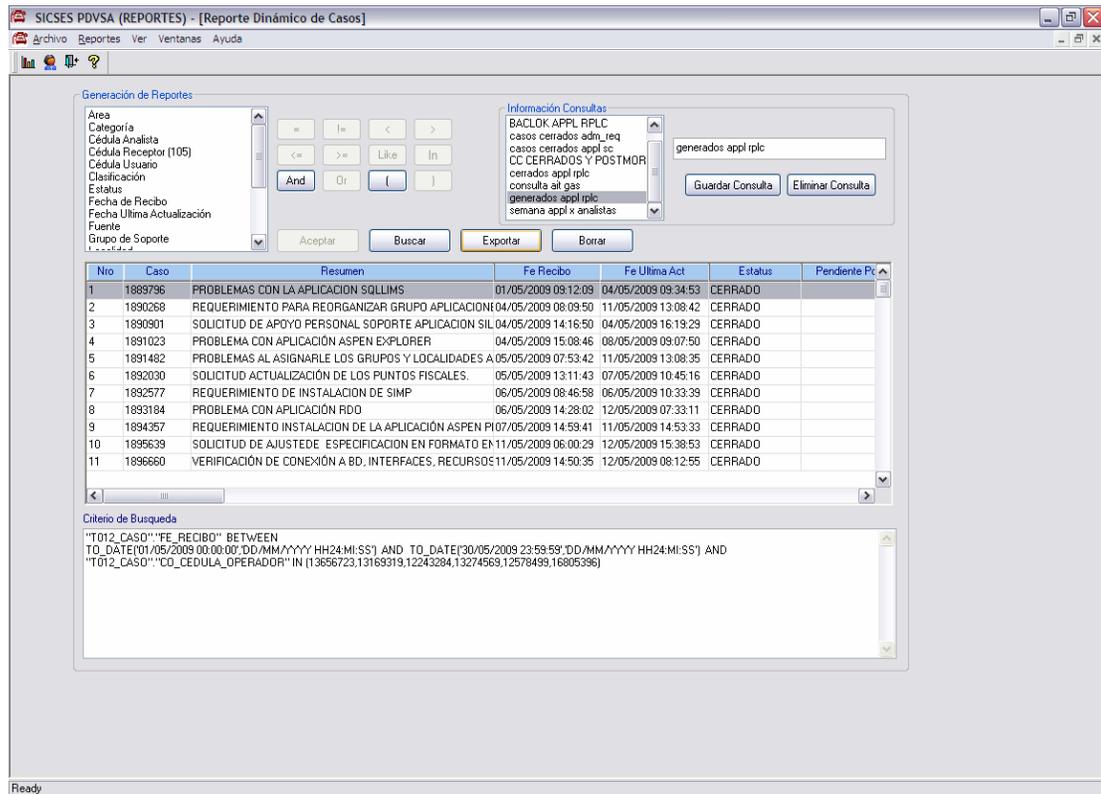


**Figura N° 10. Pantalla de Acceso a Reportes.**  
**Fuente: Elaboración Propia (2009).**

A continuación se detallarán los pasos para la obtención de los Indicadores de Gestión de la Superintendencia de Mantenimiento de la Plataforma de la Gerencia AIT-Refinación Oriente:

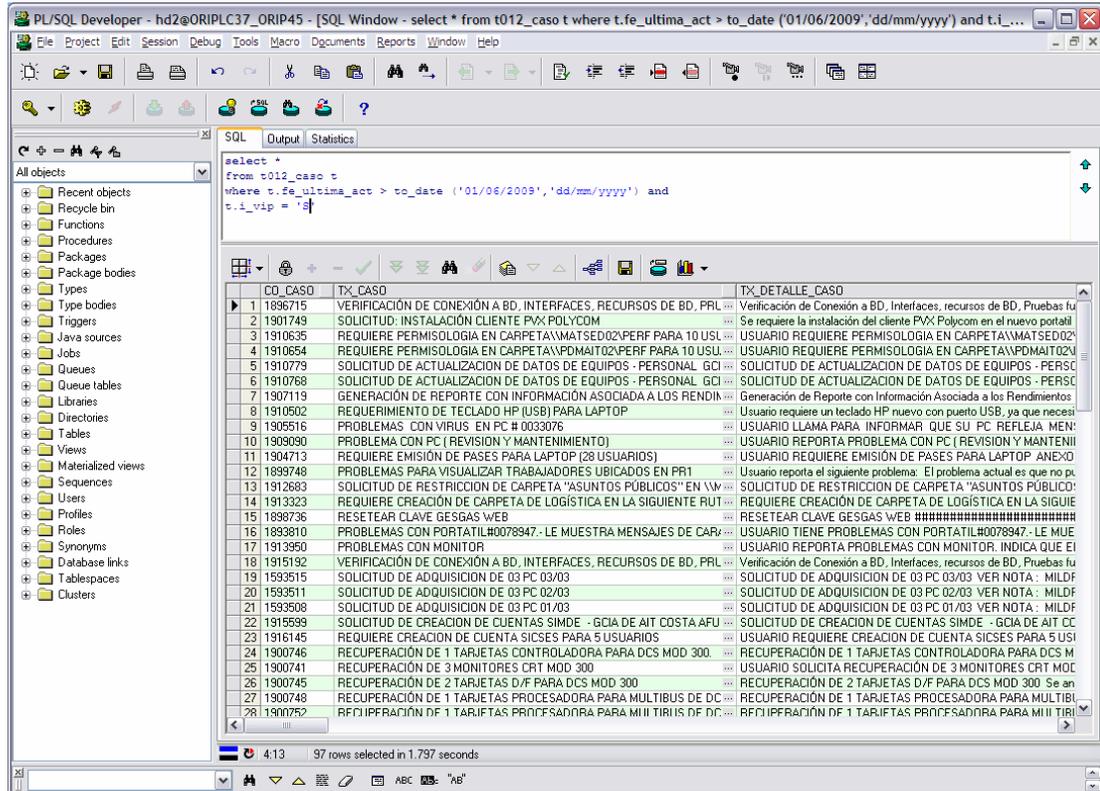
- El Actor se dirige en la misma pantalla mostrada en la Figura N° 10 a la siguiente ruta del menú: Reportes – General – Dinámico – Casos. El sistema presenta la pantalla mostrada en la Figura N° 11 donde el usuario puede ejecutar diversas

consultas almacenadas o construir nuevas de acuerdo a criterios de búsquedas definidos. Sin embargo, la salida siempre se presentará bajo el mismo formato.



**Figura N° 11. Generación de Indicadores por SICSES.**  
Fuente: Elaboración Propia (2009).

Adicionalmente, el Actor en diversas ocasiones ejecuta directamente consultas en la Base de Datos utilizando herramientas como PLSQL, Plus80w, Query Builder, debido a la inexistencia de varios criterios de búsquedas en el reporte dinámico mostrado anteriormente; por lo cual, pudiese obtener salidas en distintos formatos.



**Figura N° 12. Generación de Indicadores por PLSQL Developer.**  
**Fuente: Elaboración Propia (2009).**

- El actor, exporta cada consulta ejecutada ya sea desde el SICSES o desde alguna de las herramientas mencionadas a un archivo tipo Excel.
- El actor, manipula la información para adaptarla a formatos tipos PowerPoint que resumen los diferentes indicadores de gestión que necesita la Superintendencia de Mantenimiento de la Plataforma de la Gerencia AIT-Refinación Oriente.

### 4.3 Determinación del Nivel SIGMA.

Aunado a los indicadores de gestión, la Superintendencia debe asumir políticas eficientes que le permitan medir, analizar, mejorar y controlar dichos indicadores. Como se detalla en el Capítulo 2, Sigma es un parámetro estadístico de dispersión que expresa la variabilidad de un conjunto de valores respecto a su valor medio, de modo que cuanto menor sea Sigma, menor será el número de fallas. A continuación, se detallan los cálculos realizados para la obtención del nivel Sigma en que se encuentra la Superintendencia; esto con la finalidad, de evaluarlo y de ser necesario proponer acciones para lograr de forma más inteligente dirigirla. Seis Sigma nos ayuda a colocar primero al cliente y usar los hechos y datos para impulsar mejores resultados. Los esfuerzos se centrarían en mejorar la satisfacción del usuario, reducir el tiempo de atención y reducir las fallas:

- Se tomó en cuenta la data registrada en el Sistema SICSES desde Enero y hasta Julio del año 2009 en cuanto a la cantidad de órdenes emitidas hacia la Superintendencia; dando como resultado lo siguiente:

- 6029 Casos Abiertos	}	1828 Problemas (P)
		17 Consultas (C)
		4184 Requerimientos (R)

**N = 6029**

- Se determinaron los siguientes Factores Críticos de Calidad (FCC) mediante las entrevistas realizadas a los supervisores de la superintendencia y el consenso de los mismos:

1. Identificar la información crítica para el negocio.
2. Definir criterios de Calidad de Datos.
3. Automatizar Indicadores de Gestión.
4. Definir responsables de Calidad de Datos.
5. Diagnósticos de calidad de Datos.
6. Enfoque al Cliente.
7. Enfoque a Procesos.
8. Relación con proveedores.
9. Documentación y evaluación, sistema de calidad.
10. Promoción ecológica y social.

$$\mathbf{FCC = 10}$$

- Se determinó el total de defectos factible (TDF) multiplicando los FCC por la cantidad de casos abiertos durante el periodo especificado anteriormente:

$$\mathbf{TDF = FCC \times N = 10 \times 6029 = 60.290}$$

- Se dividieron los fallos detectados por el total de defectos factibles (TDF) y se multiplicaron por un millón a fin de obtener los defectos por millón de oportunidades (DPMO).

$$\mathbf{DPMO = (P / TDF) \times 1.000.000 = (1.828 / 60.290) \times 1.000.000 = 30.320,12}$$

- Se obtuvo el nivel Sigma mediante la conversión del DPMO a través de la tabla SIGMA:

$$\mathbf{\sigma = 3,38}$$

Esto implica que la Superintendencia tiene un rendimiento del 96,96 % que según la filosofía Sigma no es suficientemente bueno. El objetivo consiste entonces en llegar a un nivel en que solo se cometan 3,4 “errores” por cada millón de oportunidades (DPMO) o, para expresarlo en términos porcentuales, hacer bien las cosas 99,99966 por ciento de las veces.

## **CAPITULO V**

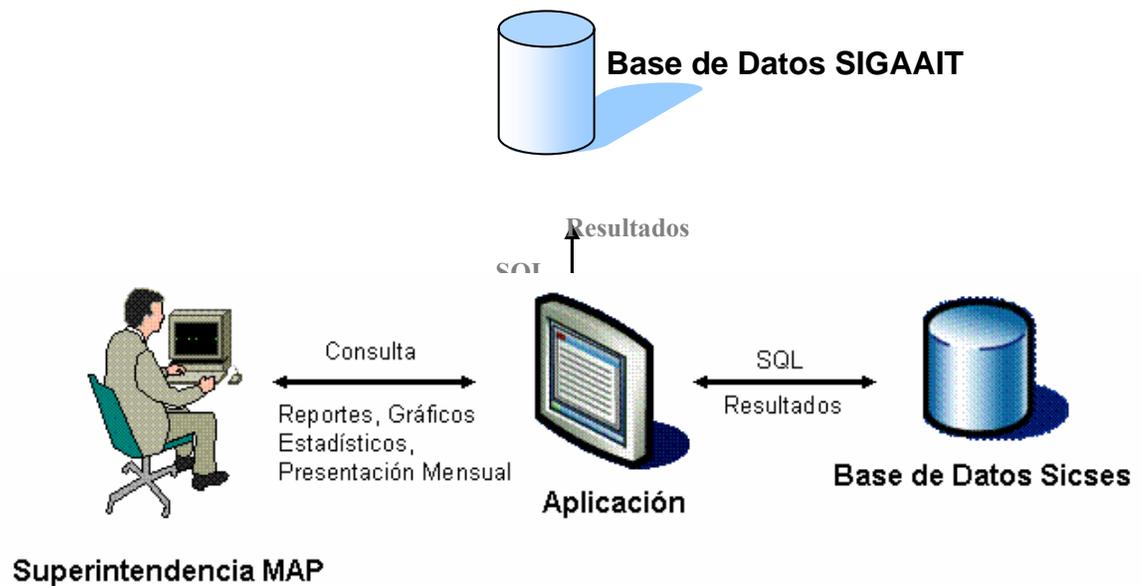
### **ANALISIS DE LOS REQUISITOS**

Los requerimientos son las condiciones que debe cumplir el sistema para satisfacer las necesidades de los usuarios. Éstos no solo deben identificarse; sino que además, deben especificarse apropiadamente utilizando la metodología adecuada; que para aplicarla, se debe conocer el contexto en el que se implantará el sistema. En este Capítulo se describe que es lo que debería hacer el nuevo Sistema. También se utilizarán los Diagramas de Casos de Usos para representar estos requerimientos.

#### **5.1. Identificación de los Objetivos del Nuevo Sistema**

Como se explicó en el Capítulo 4, el problema de la Superintendencia de Mantenimiento de la Plataforma de la Gerencia AIT - Refinación Oriente, se resume en el retraso de la entrega de la información de indicadores de gestión; esto se debe, a que a pesar de que cuentan con tecnología y recursos humanos preparados, no poseen un sistema que les genere la información de manera sencilla y rápida.

Este problema puede ser solucionado mediante un sistema de información, que obtenga datos automáticamente, de la base de datos del sistema existente (SICSES) y emita reportes y gráficas. En la Figura N° 13, se muestra un diagrama que ilustra el proceso del sistema propuesto:



**Figura N° 13. Diagrama de Obtención de Indicadores (Sistema Propuesto).**  
**Fuente: Elaboración Propia (2009).**

El sistema de información propuesto debe cumplir con los siguientes objetivos:

- Reducir el tiempo de obtención de los reportes y gráficas (Indicadores de Gestión).
- Reducir la carga de trabajo del analista de sistema que obtiene las estadísticas.
- Reducir los errores de cálculos que se pueden tener en el proceso manual.

- Aumentar la eficiencia en la toma de decisiones que mejoren la prestación del servicio de la Gerencia AIT-Refinación en la Corporación.

## **5.2. Identificación de las Actividades de Valor Añadido**

En esta etapa, la idea es capturar las actividades con valor añadido, candidatas a mejorar el sistema, lo cual se realizará a través de la identificación de los requisitos del sistema.

Un requisito es una descripción de necesidades respecto a un producto. El objetivo principal de la actividad de definición de requisitos consiste en identificar qué es lo que realmente se necesita.

La captura de los requisitos del sistema se logró a través de entrevistas directas realizadas a cada uno de los supervisores de la Superintendencia de Mantenimiento de la Plataforma de la Gerencia AIT-Refinación Oriente.

### **5.2.1. Lista de Requisitos**

#### **5.2.1.1. Requisitos Funcionales**

En los requisitos funcionales se toma en cuenta la forma en que el usuario va a manipular el sistema, especificando el comportamiento de los procesos y la acción que se debe realizar para cada uno de ellos. Los requisitos funcionales identificados para el sistema se presentan a continuación:

- Manejar perfiles de seguridad: Inicialmente, deben definirse los perfiles de Usuario y Administrador.
- Permitir el cambio de clave de acceso al sistema al usuario.
- Incluir, eliminar o modificar paquetes que representan los indicadores de gestión.
- Incluir, eliminar o modificar los usuarios del sistema.
- Poseer una base de datos propia, donde se almacenen los usuarios que tendrán acceso al sistema y los paquetes que contienen las reglas del negocio de los Indicadores (Arrastre, Porcentaje de Disponibilidad, Casos Cerrados por Clasificación, Tiempo de Solución por Grupo Solucionador).
- Permitir realizar las búsquedas de acuerdo a los siguientes criterios: Mes inicio, mes fin y grupo solucionador.
- Generar reportes impresos y digitales (PDF, Excel y PowerPoint) según los formatos preestablecidos previamente por el usuario.

#### **5.2.1.2. Requisitos No Funcionales**

En los requisitos no funcionales se toma en cuenta aquellos aspectos que no son significativos para el funcionamiento del sistema, esto tiene que ver con rendimiento, velocidad, interfaz gráfica, uso de memoria y plataforma.

Los requisitos no funcionales identificados para el sistema se presentan a continuación:

- El Sistema debe cumplir con los estándares de la empresa en cuanto al diseño de la interfaz de usuario de la aplicación, estándares de programación para el desarrollo de aplicaciones y estándares para la elaboración de documentos técnicos.

- El Sistema debe mantener la misma Plataforma Técnica que maneja el SICSES.
- El Sistema debe mantener el Lenguaje de Programación que maneja el SICSES.
- El Sistema debe ser de fácil manejo, para minimizar la curva de aprendizaje del usuario.

De acuerdo a los objetivos y requerimientos que debe cumplir el sistema de información propuesto y a la problemática que presenta el sistema de información actual; se puede afirmar, que el sistema de información propuesto reúne las características principales que lo enmarcan como un Sistema de Información para Ejecutivos (EIS). En la siguiente tabla, se detalla esta situación:

EIS	Sistema Propuesto (SIGAAIT)
<p>El Sistema es soportado por elementos especializados de hardware, tales como monitores o videos de alta resolución y sensibles al tacto, ratón e impresoras con tecnología avanzada, entre otros.</p>	<p>El Sistema propuesto, será desarrollado bajo una plataforma cliente/servidor, donde interactúan componentes tecnológicos tales como redes, servidores de aplicación, servidores de base de datos. Por otra parte, se adapta a las diferentes resoluciones de monitores y es compatible con las versiones actuales de windows.</p>

**Tabla N° 5. Relación entre los EIS y el SIGAAIT.**  
**Fuente: Elaboración Propia (2009).**

EIS	Sistema Propuesto (SIGAAIT)
Diseñados para cubrir las necesidades específicas y particulares de la alta administración de la empresa.	Sistema dirigido a la Superintendencia de Mantenimiento de la Plataforma de la Gerencia AIT-Refinación Oriente. (Altos Niveles de la Organización), flexible a cambios para el manejo de la información de los indicadores de gestión de acuerdo a las necesidades de la Gerencia.
Extraen, filtran, comprimen y dan seguimiento a información crítica del negocio. Capacidad para manejar información que proviene de sistemas transaccionales de la empresa y/o fuentes externas de información.	El Sistema se alimentará de la Base de Datos del Sistema de Información Actual manejado por la Gerencia AIT (SICSES); para luego, aplicar reglas del negocio ubicadas en su propia base de datos a fin de obtener la información de indicadores de gestión deseada por la Superintendencia.
Implica que los ejecutivos pueden interactuar en forma directa con el sistema sin el apoyo o auxilio de intermediarios.	El Sistema fue diseñado con pantallas amigables fáciles de manipular. Los reportes se podrán obtener con solo indicar el mes inicio, mes fin y grupo solucionador.
Sistema desarrollado con altos estándares en sus interfaces hombre-máquina caracterizados por gráficas de alta calidad, información tabular, entre otros.	Las salidas emitidas por el sistema referente a los indicadores de gestión, son predefinidas y variadas (Gráficos, tablas, combinación de ambas).

**Tabla N° 5. Relación entre los EIS y el SIGAAIT (Continuación).**  
**Fuente: Elaboración Propia (2009).**

### **5.2.2. Identificación de Actores**

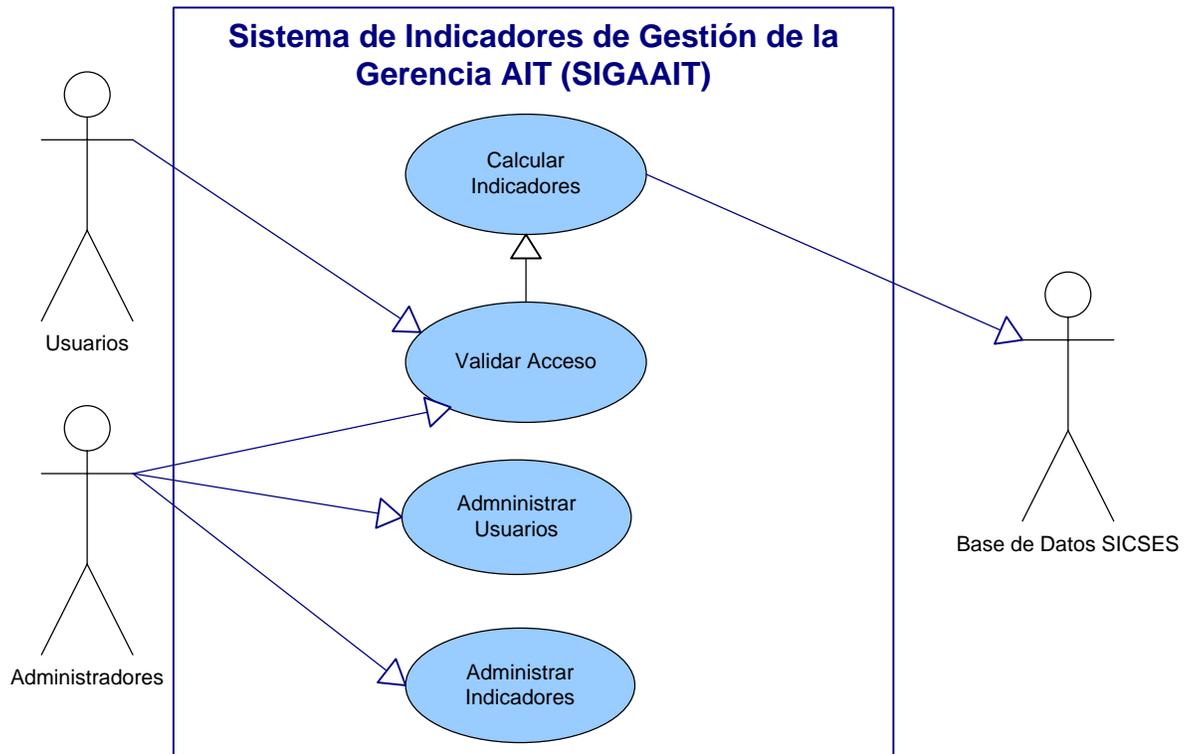
Una vez capturados y analizados los requisitos que el nuevo sistema debe cumplir, se procedió a la identificación de los usuarios que interactúan con el mismo así como las diversas funciones que cumplen cada uno.

Para los procesos a manejar por el nuevo sistema, se concluyó que los actores serán los mismos que se señalaron en el Capítulo 4 del presente proyecto (Ver Tabla N° 3) más un adicional, Base de Datos SICSES (Datos Almacenados del Sistema Transaccional SICSES).

### **5.3. Visualización del Proceso Ideal (Externo)**

Para lograr diseñar el sistema adecuado se debe conocer todos los elementos externos responsables de lograr el comportamiento del mismo. En UML todos los comportamientos se modelan como casos de uso. Un caso de uso representa un requisito funcional del sistema.

En la Figura 14, se muestra el Diagrama de Caso de Uso General:

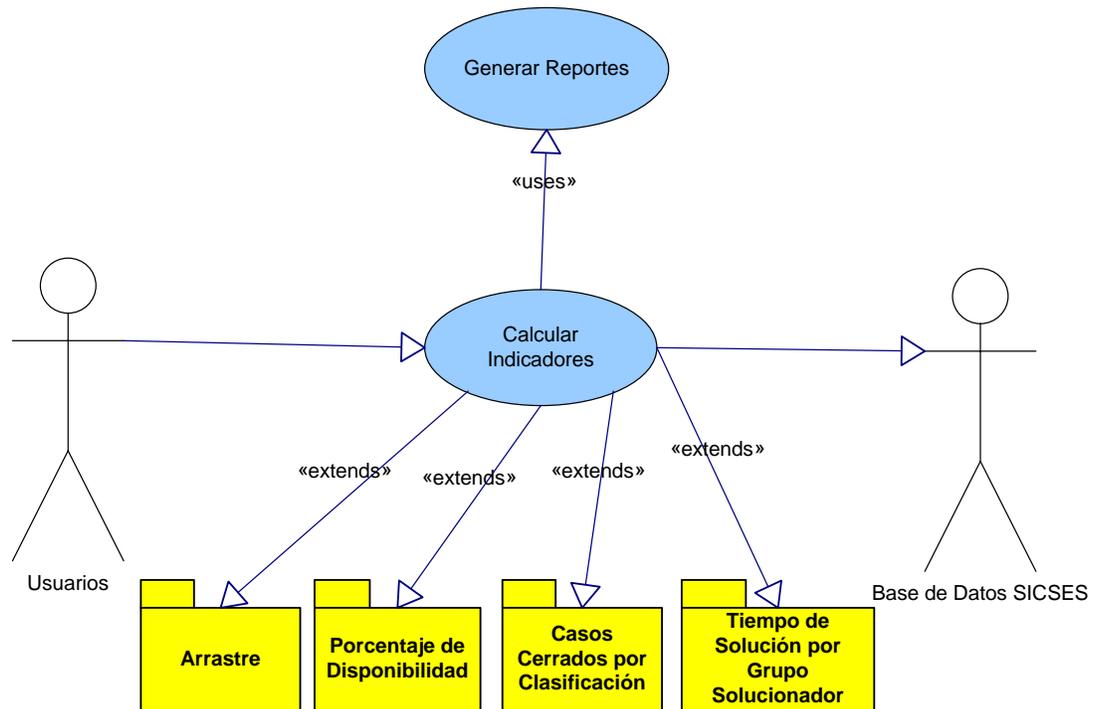


**Figura N° 14. Diagrama Caso de Uso General.**  
**Fuente: Elaboración Propia (2009).**

#### 5.4. Visualización del Proceso Ideal (Interno)

Para obtener una visión más detallada de lo que el nuevo Sistema de Indicadores de Gestión de la Gerencia AIT-Refinación (SIGAAIT) pueda llevar a cabo, se procedió analizar cada caso de uso especificando la secuencia de acciones que tendrán a su cargo.

- **Diagrama de Caso de Uso Calcular Indicadores:**



**Figura N° 15. Diagrama Caso de Uso Calcular Indicadores.**  
**Fuente: Elaboración Propia (2009).**

**Nombre del Caso de Uso 1:** Calcular Indicadores.

**Actores:** Usuarios y Base de datos SICSES.

**Descripción:** Generar los indicadores seleccionados por el usuario.

**Pre - Condición:** El usuario debe acceder al sistema a través de su clave personal y ejecutar el reporte deseado.

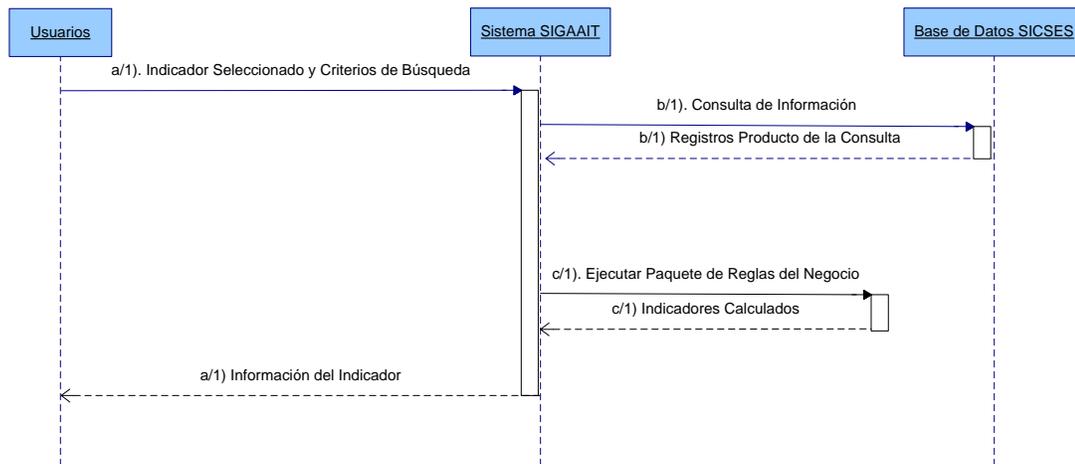
**Flujo de Eventos:****Flujo Principal:**

1. El Usuario selecciona el reporte deseado desde el menú Indicadores.
2. El Usuario especifica el periodo en el cual necesita información de los indicadores.
3. El Usuario selecciona el grupo solucionador del cual obtendrá los indicadores.
4. El Usuario pulsa el botón de procesamiento.
5. El Sistema calcula las variables necesarias utilizando paquetes que contienen las reglas del negocio (Arrastre, Porcentaje de Disponibilidad, Casos Cerrados por Clasificación, Tiempo de Solución por Grupo Solucionador) para obtener los indicadores solicitados.
6. El Sistema ejecuta las operaciones relacionadas con el caso de uso Generar Reportes.
7. Finaliza el Caso de Uso.

**Flujo Alternativo:**

1. El Usuario puede salir del Sistema.

- **Diagrama de Secuencia Calcular Indicadores:**



**Figura N° 16. Diagrama de Secuencia Calcular Indicadores.**  
**Fuente: Elaboración Propia (2009).**

**Nombre del Caso de Uso 1.1:** Generar Reportes.

**Actores:** Usuarios y Base de datos SICSES.

**Descripción:** Mostrar al usuario gráficos y tablas representativos del comportamiento de un determinado indicador.

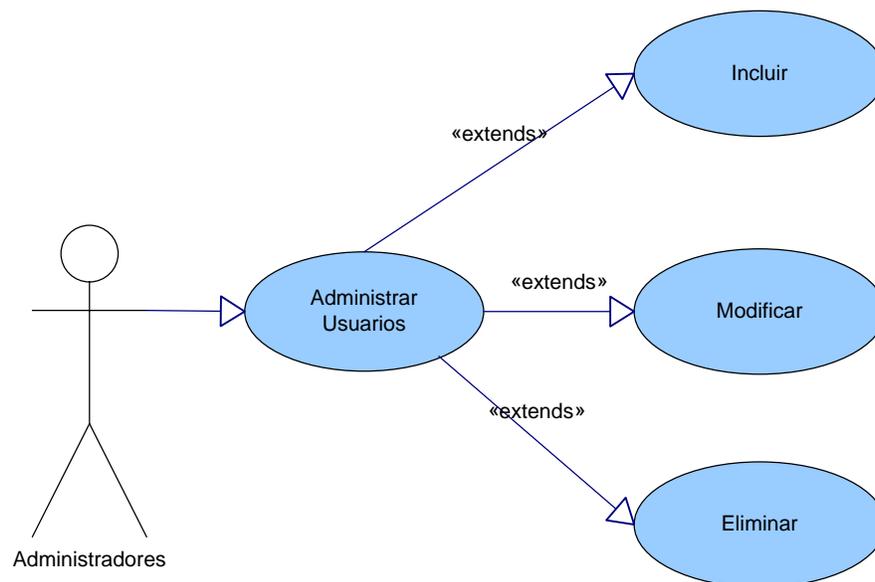
**Pre - Condición:** El usuario debe acceder al sistema a través de su clave personal y ejecutar el reporte deseado. Además, el Sistema debe haber realizado el cálculo del indicador seleccionado por el usuario.

**Flujo de Eventos:****Flujo Principal:**

1. El sistema construye y muestra los gráficos y tablas a partir de los valores generados para el indicador.
2. Finaliza el Caso de Uso.

**Flujo Alternativo:**

1. El Sistema muestra un mensaje de advertencia si no logra obtener datos para el criterio de búsqueda seleccionado por el usuario.

**• Diagrama de Caso de Uso Administrar Usuarios:**

**Figura N° 17. Diagrama Caso de Uso Administrar Usuarios.**  
**Fuente: Elaboración Propia (2009).**

**Nombre del Caso de Uso 2:** Administrar Usuarios.

**Actores:** Administradores.

**Descripción:** Realiza la gestión de creación y/o modificación de datos y privilegios a los usuarios, así como la eliminación de los mismos.

**Pre - Condición:** El Administrador debe acceder al sistema, a través de su clave personal y ejecutar el módulo de administración a través del menú principal.

**Flujo de Eventos:**

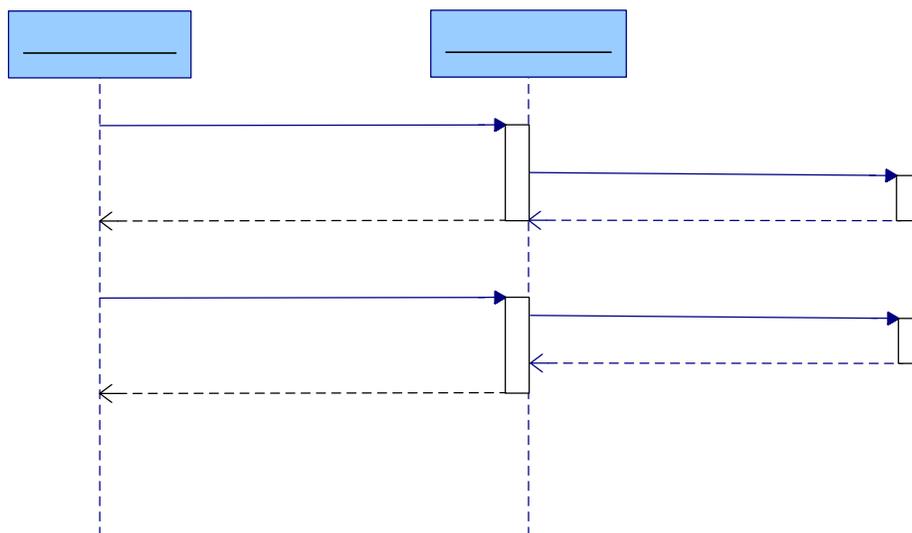
**Flujo Principal:**

1. El Sistema habilita en el menú principal el módulo administrativo.
2. El Administrador ejecuta en el modulo administrativo la opción usuarios.
3. El Sistema muestra la ventana de registro del usuario.
4. El Administrador ingresa, modifica o elimina a usuarios.
5. El Usuario pulsa el botón de procesamiento.
6. El Sistema almacena la petición del Administrador.
7. Finaliza el Caso de Uso.

**Flujo Alterno:**

1. El Usuario puede salir del módulo administrativo.

- **Diagrama de Secuencia Administrar Usuarios (Incluir):**



**Figura N° 18. Diagrama de Secuencia Administrar Usuarios (Incluir).**  
**Fuente: Elaboración Propia (2009).**

Administradores

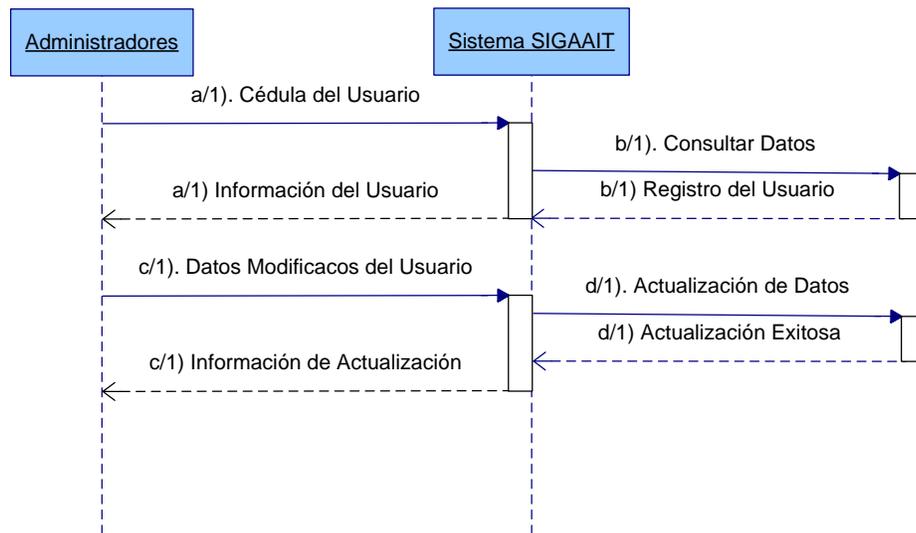
a/1). Cédula del Usuario

a/1) Información de Inclusión

c/1). Datos del Usuario

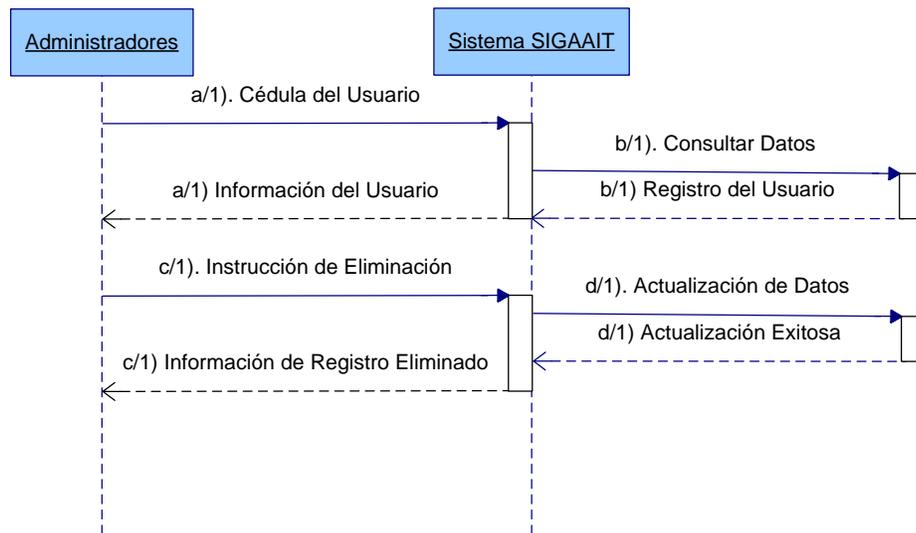
c/1) Información de Inclusión

- **Diagrama de Secuencia Administrar Usuarios (Modificar):**



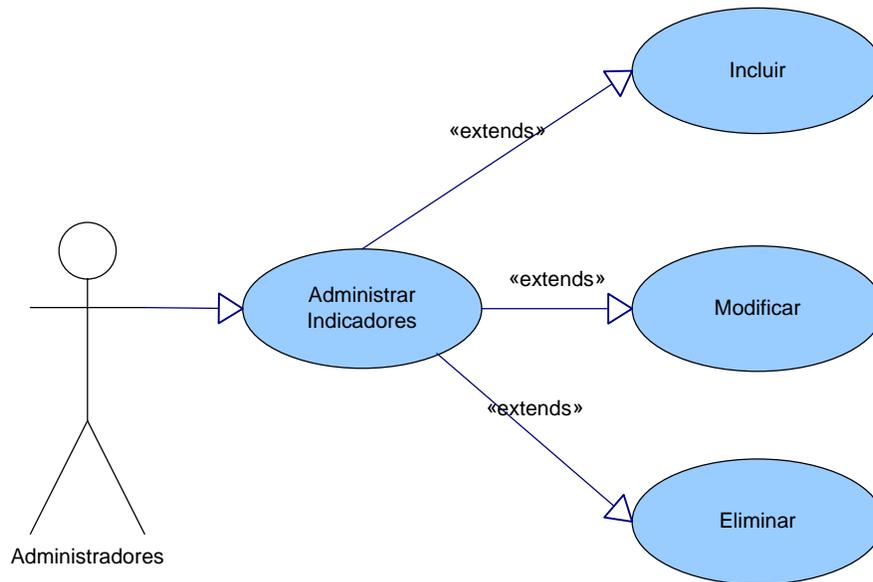
**Figura N° 19. Diagrama de Secuencia Administrar Usuarios (Modificar).**  
**Fuente: Elaboración Propia (2009).**

- **Diagrama de Secuencia Administrar Usuarios (Eliminar):**



**Figura N° 20. Diagrama de Secuencia Administrar Usuarios (Eliminar).**  
**Fuente: Elaboración Propia (2009).**

- **Diagrama de Caso de Uso Administrar Indicadores:**



**Figura N° 21. Diagrama Caso de Uso Administrar Indicadores.**  
**Fuente: Elaboración Propia (2009).**

**Nombre del Caso de Uso 3:** Administrar Indicadores.

**Actores:** Administradores.

**Descripción:** Realiza la gestión de creación y/o modificación de indicadores, así como la eliminación de los mismos.

**Pre - Condición:** El Administrador debe acceder al sistema, a través de su clave personal y ejecutar el módulo de administración a través del menú principal.

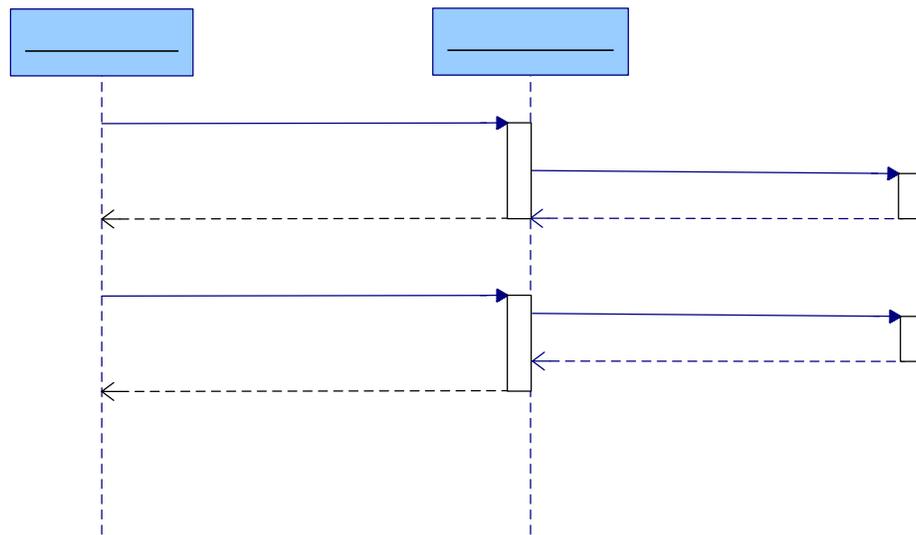
**Flujo de Eventos:****Flujo Principal:**

1. El Sistema habilita en el menú principal el módulo administrativo.
2. El Administrador ejecuta en el modulo administrativo la opción indicadores.
3. El Sistema muestra la ventana de registro de indicadores.
4. El Administrador puede realizar las siguientes operaciones:
  - Ingreso de un nuevo Indicador. Una vez seleccionada la opción, carga la información referente al indicador a crear: definición, fórmula, variables y criterio de evaluación en caso de que posea.
  - Modificación de un Indicador Existente. Una vez seleccionada la opción, modifica la información.
  - Eliminación de un Indicador Existente.
5. El Usuario pulsa el botón de procesamiento.
6. El Sistema almacena la petición del Administrador.
7. Finaliza el Caso de Uso.

**Flujo Alternativo:**

1. El Usuario puede salir del módulo administrativo.

- **Diagrama de Secuencia Administrar Indicadores (Incluir):**



**Figura N° 22. Diagrama de Secuencia Administrar Indicadores (Incluir).**  
**Fuente: Elaboración Propia (2009).**

Administradores

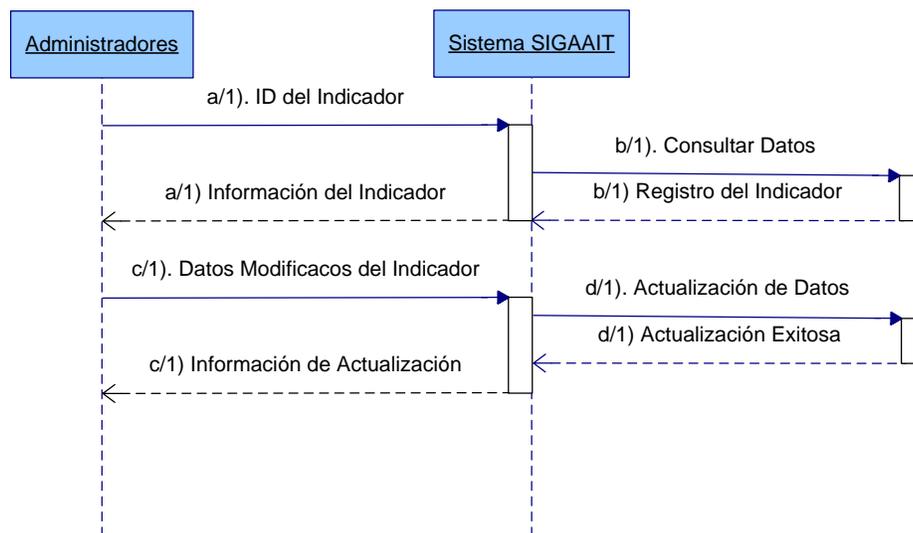
a/1). ID del Indicador

a/1) Información de Inclusión

c/1). Datos del Indicador

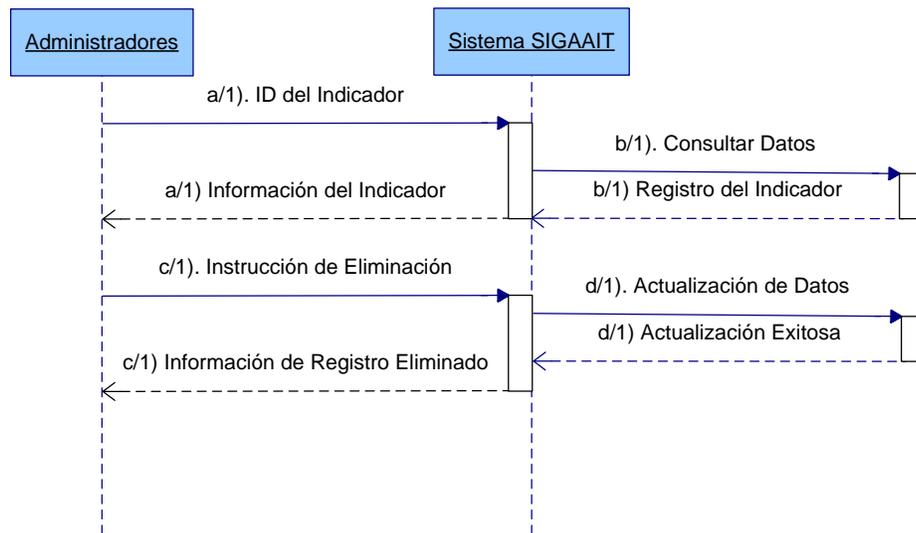
c/1) Información de Inclusión

- **Diagrama de Secuencia Administrar Indicadores (Modificar):**



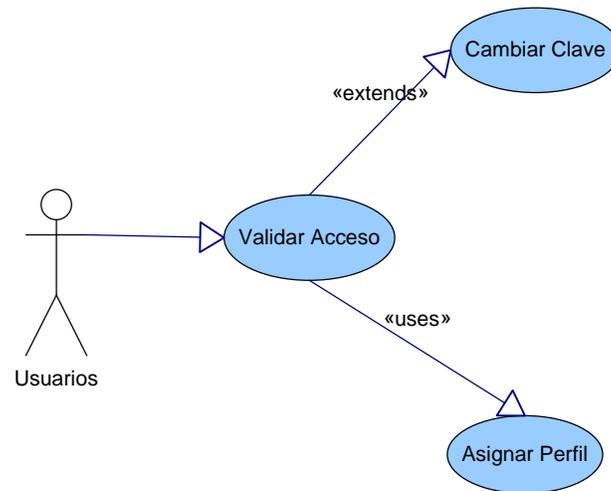
**Figura N° 23. Diagrama de Secuencia Administrar Indicadores (Modificar).**  
**Fuente: Elaboración Propia (2009).**

- **Diagrama de Secuencia Administrar Indicadores (Eliminar):**



**Figura N° 24. Diagrama de Secuencia Administrar Indicadores (Eliminar).**  
**Fuente: Elaboración Propia (2009).**

- **Diagrama de Caso de Uso Validar Acceso:**



**Figura N° 25. Diagrama Caso de Uso Validar Acceso.**  
**Fuente: Elaboración Propia (2009).**

**Nombre del Caso de Uso 4:** Validar Acceso.

**Actores:** Usuarios.

**Descripción:** Comprueba la existencia del usuario que se logea al sistema y habilita las opciones de acuerdo a su perfil.

**Pre – Condición:** El Usuario debe ejecutar el icono de acceso directo al Sistema.

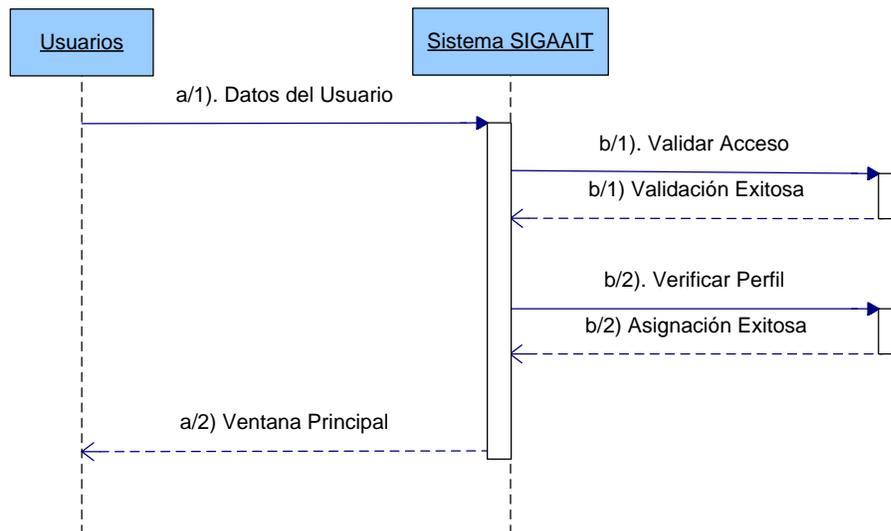
**Flujo de Eventos:****Flujo Principal:**

1. El Usuario ejecuta la aplicación mediante el icono de acceso directo.
2. El Sistema muestra la ventana principal de logeo.
3. El Usuario introduce su indicador y clave.
4. El Usuario pulsa el botón de procesamiento.
5. El Sistema comprueba la existencia del usuario.
6. Si el usuario existe, el sistema valida la clave de acceso; de lo contrario, el sistema emite mensaje informativo.
7. Si la clave es correcta, el sistema valida el perfil del usuario, habilita las opciones de acuerdo al mismo y despliega la ventana principal; de lo contrario, el sistema emite mensaje informativo.

**Flujo Alternativo:**

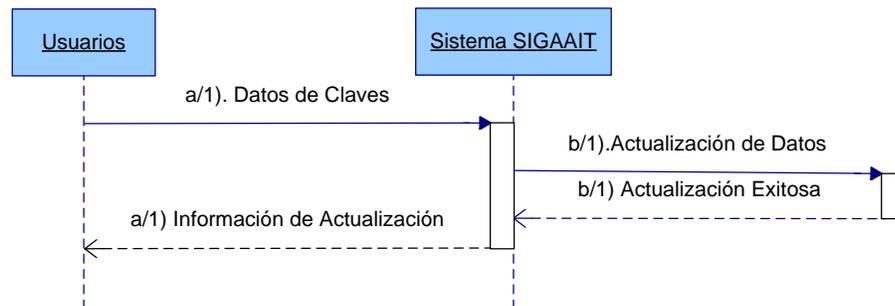
1. El usuario puede pulsar el botón Cambiar Clave.
2. El Sistema muestra una ventana de cambio donde el usuario indica su clave anterior, su nueva clave y la confirmación de la misma.
3. El Usuario pulsa el botón de procesamiento.
4. El Sistema actualiza la información en la Base de Datos.
5. El Usuario puede salir del sistema.

- **Diagrama de Secuencia Validar Acceso:**



**Figura N° 26. Diagrama de Secuencia Validar Acceso.**  
**Fuente: Elaboración Propia (2009).**

- **Diagrama de Secuencia Validar Acceso (Cambiar Clave):**



**Figura N° 27. Diagrama de Secuencia Validar Acceso (Cambiar Clave).**  
**Fuente: Elaboración Propia (2009).**

## **CAPITULO VI**

### **DISEÑO DEL SISTEMA PROPUESTO**

El diseño es el resultado del análisis completo del sistema, mediante éste se adquiere una comprensión detallada de los aspectos relacionados con todos los requisitos, componentes reutilizables, tecnologías de interfaz de usuario, etc. Asimismo, se crea una entrada apropiada para actividades de implementación subsiguientes, capturando los requisitos individuales, interfaces y clases. El diseño también permite la capacidad de descomponer los trabajos de implementación en partes más manejables, que puedan ser llevadas a cabo por diferentes equipos de desarrollo.

#### **6.1. Aplicación de la Técnica CRC**

Para el diseño del sistema, se realizó una reunión entre los Supervisores de los Grupos de Áreas Internas, Áreas Externas, Jose, Telecom e Infraestructura y Aplicaciones de la Superintendencia de Mantenimiento de la Plataforma de la Gerencia AIT-Refinación PDVSA Oriente. Este grupo tuvo una preparación previa en la que se les explicó el propósito del sistema a diseñar, especificación de requerimientos y el funcionamiento del proceso actual. Obtenido el visto bueno, se procedió a la aplicación de las dos etapas de la Técnica CRC.

##### **6.1.1. Etapa 1 - Aplicación de la Lluvia de Ideas**

Con esta actividad se logró recoger y analizar las ideas de los involucrados en el sistema en estudio, en cuanto al mejoramiento del proceso de obtención de los

indicadores de gestión, lo cual permitió identificar las clases involucradas en el sistema a diseñar.

A continuación se detallan las actividades realizadas en esta etapa:

1. Teniendo adelantada la conformación del grupo y su previa preparación, se dio inicio a una sesión de lluvia de ideas. Para evitar la censura de alguna idea y procurar que los participantes se expresaran libremente, se definieron las cuatro reglas que contempla esta etapa:

- **Regla 1:** Todas las ideas son potencialmente buenas ideas.
- **Regla 2:** Pensar rápido primero y ponderar después.
- **Regla 3:** Darle a todas las personas del grupo la posibilidad de hablar.
- **Regla 4:** Un poco de humor puede ser una fuerza poderosa.

2. Uno de los supervisores desempeñó el rol de secretario encargándose de anotar cada una de las ideas expresadas y posibles clases identificadas durante la lluvia de ideas, las cuales se mencionan a continuación:

Caso\_Problema, Caso\_Consulta, Caso\_Requerimiento, Usuario, Analista, Disponibilidad, Backlog, Tiempo\_efectivo\_grupo, Tiempo\_efectivo\_analista, Clasificación, Categoría, Tipo, Tópico, Tipo\_Trabajo, Formula\_Indicador, Variable\_Indicador, Registro\_Indicador.

3. Teniendo en cuenta los objetivos y alcance del sistema, se descartaron las clases Analista, Tiempo\_efectivo\_analista, Clasificación, Categoría, Tipo, Tópico, Tipo\_Trabajo.

4. Se definió una nueva clase llamada Caso y las clases candidatas: Caso\_Problema, Caso\_Consulta, Caso\_Requerimiento, pasaron a ser atributos de ésta.

5. Las clases candidatas Disponibilidad, Backlog y Tiempo\_Efectivo\_Grupo se identificaron como valores de atributos de la clase Indicador.

6. Las clases fundamentales definidas para el sistema fueron: Caso, Usuario, Indicador, Formula\_Indicador, Variable\_Indicador, Registro\_Indicador.

### **6.1.2. Etapa 2 - Aplicación del Juego de Rol**

La aplicación del juego de rol permitió identificar las responsabilidades que tienen que cumplir las clases identificadas en la Etapa 1 (Lluvia de Ideas) y las colaboraciones entre ellas, a fin de cumplir con los requerimientos del sistema de información en estudio. Es en esta etapa se construyeron las tarjetas CRC, para registrar la información de las clases del sistema. Cada tarjeta representa una clase.

Para realizar el juego de rol se aplicaron los siguientes pasos:

**1. Creación de lista de escenarios:** Se realizó un listado de los escenarios que se presentan en el sistema de información en estudio, dándole mayor prioridad a los que son fundamentales para el sistema. Éstos se muestran a continuación:

- Generar Indicadores.
- Administrar Indicador.
- Administrar Usuario.

**2. Asignación de roles:** A cada integrante del grupo se le entregó una tarjeta CRC, quedando de la siguiente manera:

- Supervisor del grupo de Áreas Internas: Tarjeta CRC clase Caso.
- Supervisor del grupo de Áreas Externas: Tarjeta CRC clase Registro Indicador.
- Supervisor del grupo de Telecom e Infraestructura: Tarjeta CRC clase Usuario.
- Supervisor del grupo de Jose: Tarjeta CRC clase Indicador.
- Supervisor del grupo de Aplicaciones: Tarjeta CRC clase Fórmula Indicador y Variable\_Indicador.

**3. Ensayo de los escenarios:** Este paso consistió en hacer la representación teatral del sistema, mediante la actuación de cada escenario. Cada integrante representó su rol y se fueron anotando en las tarjetas las responsabilidades y colaboraciones identificadas.

- Escenario Generar Indicadores: En este escenario la clase Indicador solicitó colaboración a la clase Caso, Fórmula\_Indicador y Registro\_Indicador para realizar el cálculo de los indicadores y para generar los reportes y estadísticas. La forma de colaboración fue la siguiente:

- La clase Caso le suministró a la clase Indicador toda la información necesaria para realizar el cálculo de los indicadores de gestión definidos.

- La clase Fórmula\_Indicador que contiene la Fórmula por cada indicador de gestión, fue utilizada por la clase Indicador para realizar el cálculo del valor de los Indicadores de Gestión.

- La clase Registro\_Indicador suministró a la clase Indicador los valores de los indicadores de gestión, necesarios para generar los reportes y estadísticas.

- Escenario Administrar Indicador: La representación de este escenario se describe a continuación:

- La clase Indicador, solicitó colaboración a la clase Registro\_Indicador para registrar, modificar o eliminar el valor del indicador definido.

- La clase Indicador requirió colaboración de la clase Fórmula\_Indicador para registrar, modificar o eliminar las fórmulas de cada indicador definido, lo cual conllevó a que la clase Fórmula\_Indicador con colaboración de la clase Variable\_Indicador actualizarán las variables involucradas en la fórmula de cada indicador.

- Escenario Administrar Usuario: La clase Usuario se encargó de la administración de los usuarios (Incluir, Modificar, Eliminar).

Las tarjetas CRC resultantes, se muestran a continuación:

Nombre Clase: Caso. Superclase: No tiene.	Colaboradoras
Responsabilidades Registrar Información por Orden de Servicio necesaria para obtener los indicadores de gestión.	No tiene.

**Tabla N° 6. Tarjeta CRC - Caso.**  
**Fuente: Elaboración Propia (2009).**

Nombre Clase: Usuario. Superclase: No tiene.	Colaboradoras
Responsabilidades Administrar Usuario.	No tiene.

**Tabla N° 7. Tarjeta CRC - Usuario.**  
**Fuente: Elaboración Propia (2009).**

Nombre Clase: Indicador Superclase: No Tiene.	Colaboradoras
Responsabilidades - Definir Indicador de Gestión. - Calcular Indicador de Gestión. - Generar Reportes y Gráficos.	- Formula_Indicador. - Caso. - Registro_Indicador.

**Tabla N° 8. Tarjeta CRC - Indicador.**  
**Fuente: Elaboración Propia (2009).**

Nombre Clase: Formula_Indicador Superclase: No Tiene.	Colaboradoras
Responsabilidades Registrar Formula por Indicador de Gestión.	- Variable_Indicador.

**Tabla N° 9. Tarjeta CRC - Formula\_Indicador.  
Fuente: Elaboración Propia (2009).**

Nombre Clase: Variable_Indicador Superclase: No Tiene.	Colaboradoras
Responsabilidades Registrar Variables por Indicador de Gestión.	No Tiene

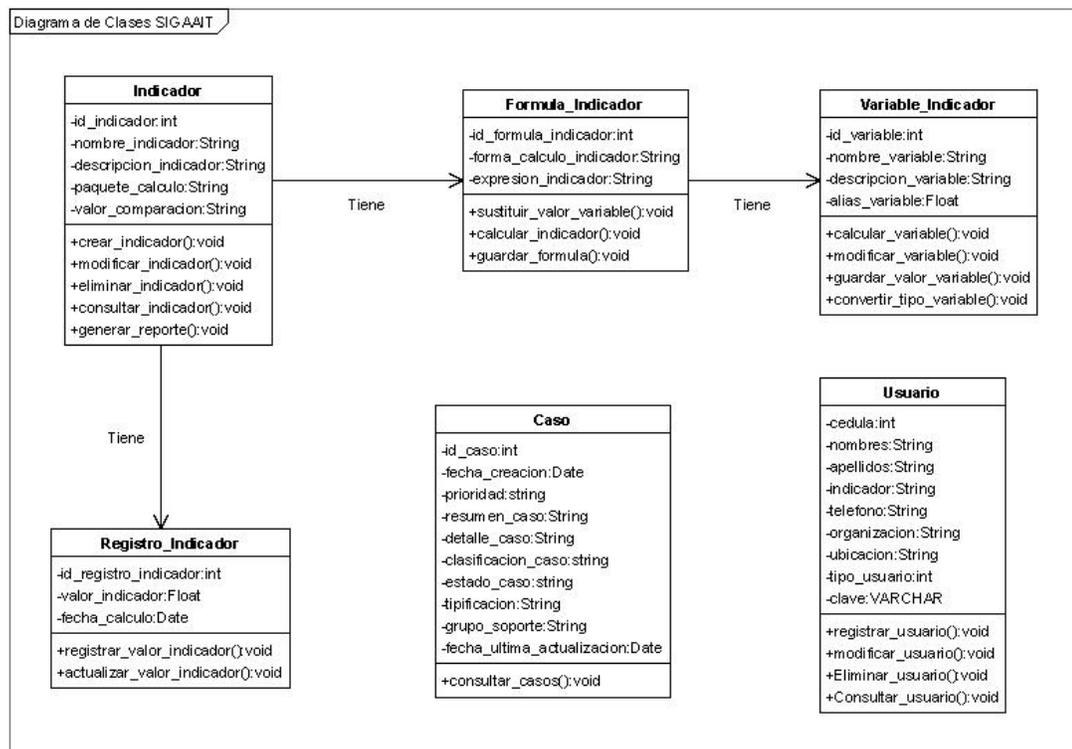
**Tabla N° 10. Tarjeta CRC - Variable\_Indicador.  
Fuente: Elaboración Propia (2009).**

Nombre Clase: Registro_Indicador Superclase: No tiene	Colaboradoras
Responsabilidades Registrar el Indicador de gestión definido.	- Indicador.

**Tabla N° 11. Tarjeta CRC - Registro\_Indicador.  
Fuente: Elaboración Propia (2009).**

## 6.2. Diagrama de Clases

Una vez definidas las clases, sus responsabilidades y colaboraciones aplicando la técnica CRC, se realizó el Diagrama de Clases utilizando UML.



**Figura N° 28. Diagrama de Clases SIGAAIT.**  
Fuente: Elaboración Propia (2009).

## 6.3. Diseño de la Base de Datos

Luego de realizar el diseño de la estructura del software se procedió a organizar la información en tablas e identificar las entidades, los atributos y las relaciones. Para ello, se utilizó el modelo relacional de datos el cual considera la base de datos como

una colección de relaciones, donde una relación representa una tabla que no es más que un conjunto de filas. Cada fila, es un conjunto de campos y cada campo representa un valor que interpretado describe el mundo real.

Las tablas que se presentan a continuación muestran los nombres de los campos, los tipos de datos que serán almacenados y la descripción correspondiente a cada uno de ellos. Cabe destacar, que la entidad SICSES ya se encontraba diseñada y para el nuevo sistema se diseñó la entidad SIGAAIT.

### 6.3.1. Tablas SICSES

- **Tabla T012\_CASO:** Almacena los datos generales del Caso.

T012_CASO	
CO_CASO	CHAR(12)
TX_CASO	VARCHAR2(200)
TX_DETALLE_CASO	VARCHAR2(4000)
FE_RECIBO	DATE
FE_ULTIMA_ACT	DATE
CO_CEDULA	NUMBER(9)
CO_GRUPO_SOPORTE	NUMBER(9)
CO_TIPIFICACION	NUMBER(6)
CO_CEDULA_RECEPTOR	NUMBER(9)
CO_CEDULA_OPERADOR	NUMBER(9)
TX_NOMBRE	VARCHAR2(40)
TX_APELLIDO	VARCHAR2(40)
TX_INDICADOR_RED	VARCHAR2(15)
TX_CORREO	VARCHAR2(40)
TX_OFICINA	VARCHAR2(80)
TX_TELEFONO	VARCHAR2(24)
NB_GRP_SOPORTE	VARCHAR2(40)
NB_TIPIFICACION	VARCHAR2(150)
NB_TIPO_FUENTE	VARCHAR2(40)
NB_TIPO_CASO	VARCHAR2(40)
NB_ESTATUS	VARCHAR2(20)
CO_TIPO_TRABAJO	CHAR(2)
CO_TIPO_CASO	CHAR(1)
CO_ESTATUS	CHAR(1)
CO_TIPO_FUENTE	CHAR(1)
TX_UBICACION	VARCHAR2(100)
CO_UBICACION	NUMBER(6)
NB_TIPO_TRABAJO	VARCHAR2(40)
CO_UBICACION_DETALLE	NUMBER(6)
CO_CASO_PADRE	CHAR(12)
I_FALLA	CHAR(1)
NU_TI_TOTAL_CASO	NUMBER(14,4)
NU_TI_EFECTIVO_CASO	NUMBER(14,4)
NU_TI_TOTAL_GRUPO	NUMBER(14,4)
NU_TI_EFECTIVO_GRUPO	NUMBER(14,4)
NU_TI_TOTAL_ANALISTA	NUMBER(14,4)
NU_TI_EFECTIVO_ANALISTA	NUMBER(14,4)
NU_ENCUESTA_CS	NUMBER(1)
NU_ENCUESTA_ANALISTA	NUMBER(1)
NU_ENCUESTA_TIEMPO	NUMBER(1)
NU_ENCUESTA_GENERAL	NUMBER(1)
NU_ENCUESTA_AIT	NUMBER(1)
CO_PRIORIDAD	NUMBER(1)
I_VIP	CHAR(1)
FE_FIN_PLAN	DATE
FE_ULTIMA_ACT_TOT	DATE
CO_DETALLE_ESTATUS	CHAR(1)
TX_OBSERVACION_ENCUESTA	VARCHAR2(600)
NB_DETALLE_ESTATUS	VARCHAR2(30)
NB_ORGANIZACION	VARCHAR2(400)
CO_ETIQUETA_INTESA	VARCHAR2(20)
NRO_CASO_PROVEEDOR	VARCHAR2(20)
I_GARANTIA	CHAR(10)
I_REPLICA	CHAR(1)
NU_CANTIDAD	NUMBER(5)
I_CTR_REMOTO	CHAR(1)
CO_COMENTARIO_ENCUESTA	NUMBER(2)

**Tabla N° 12. Tabla T012\_Caso - SICSES.**  
**Fuente: Elaboración Propia (2009).**

### 6.3.2. Tablas SIGAAIT

- **Tabla T060\_SIGAAIT\_INDICADOR:** Almacena los datos generales del Indicador.

T060_SIGAAIT_INDICADOR		
<u>ID_INDICADOR</u>	NUMBER(5)	<pk>
TX_NOMBRE_INDICADOR	VARCHAR2(40)	
TX_DESC_INDICADOR	VARCHAR2(100)	
TX_FAQUETE_CALCULO	VARCHAR2(40)	
TX_VALOR_COMPARACION	VARCHAR2(40)	

**Tabla N° 13. Tabla T060\_Sigaait\_Indicador.**  
Fuente: Elaboración Propia (2009).

- **Tabla T061\_SIGAAIT\_FORMULAS:** Almacena los datos generales de las fórmulas a usar para el calculo del indicador.

T061_SIGAAIT_FORMULAS		
<u>ID_INDICADOR</u>	NUMBER(5)	<pk, fk>
<u>ID_FORMULA</u>	NUMBER(5)	<pk>
TX_FORMA_CALCULO	VARCHAR2(40)	
TX_EXPRESION	VARCHAR2(40)	

**Tabla N° 14. Tabla T061\_Sigaait\_Formulas.**  
Fuente: Elaboración Propia (2009).

- **Tabla T062\_SIGAAIT\_VARIABLES:** Almacena los datos generales de las variables usadas por las fórmulas para el cálculo del indicador.

T062_SIGAAIT_VARIABLES		
<u>ID_INDICADOR</u>	NUMBER(5)	<pk, fk>
<u>ID_FORMULA</u>	NUMBER(5)	<pk, fk>
<u>ID_VARIABLE</u>	NUMBER(5)	<pk>
TX_NOMBRE_VARIABLE	VARCHAR2(40)	
TX_DESC_VARIABLE	VARCHAR2(40)	
ALIAS_VARIABLE	FLOAT(15)	

**Tabla N° 15. Tabla T062\_Sigaait\_Variables.**  
Fuente: Elaboración Propia (2009).

- **Tabla T063\_SIGAAIT\_REGISTRO:** Almacena datos de indicadores de gestión calculados.

T063_SIGAAIT_REGISTRO		
<u>ID_INDICADOR</u>	NUMBER(5)	<pk, fk>
<u>ID_REGISTRO_INDICADOR</u>	NUMBER(5)	<pk>
VALOR_INDICADOR	FLOAT(15)	
FECHA_CALCULO	DATE	

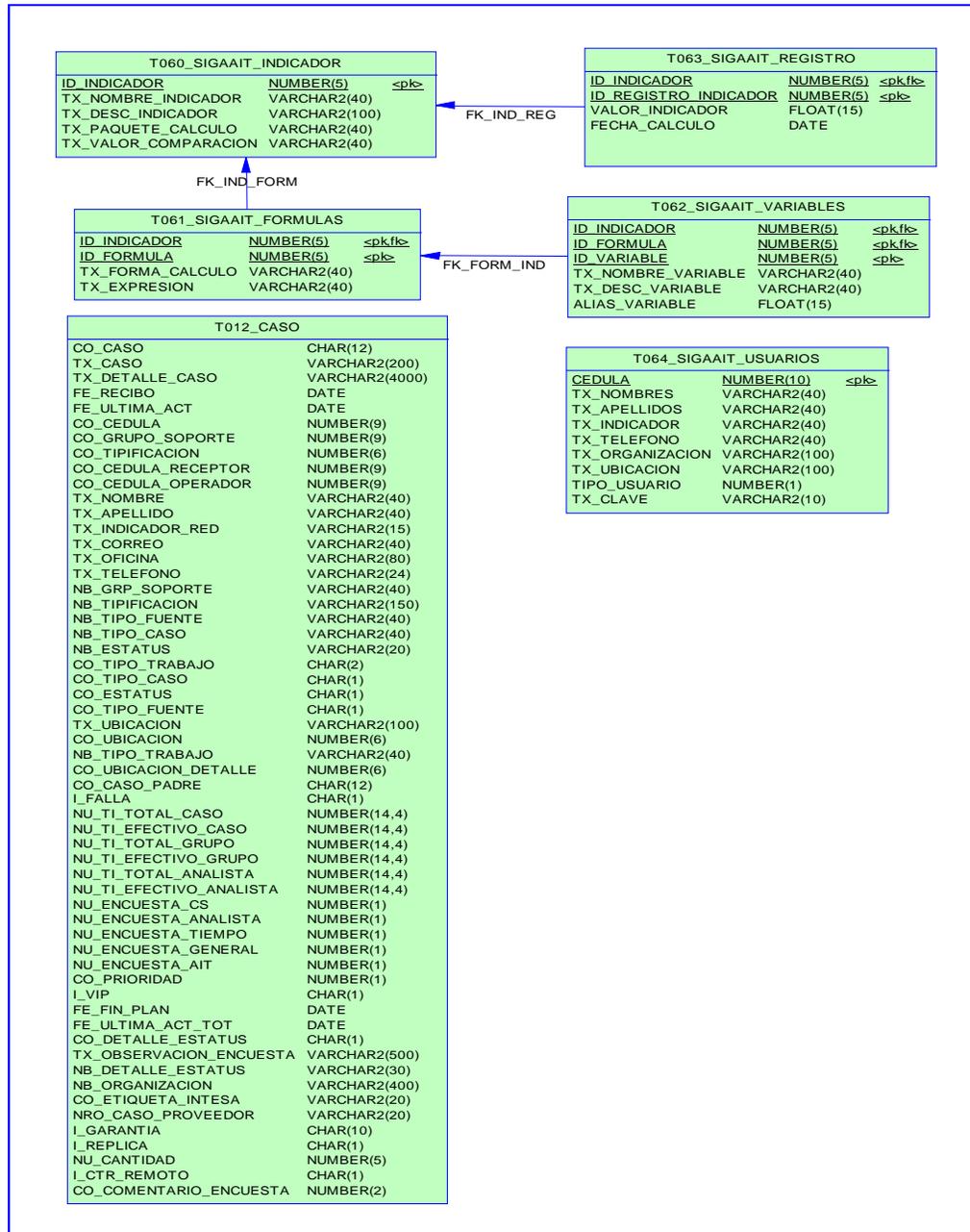
**Tabla N° 16. Tabla T062\_SigaaIT\_Registro.**  
**Fuente: Elaboración Propia (2009).**

- **Tabla T064\_SIGAAIT\_USUARIOS** Almacena los datos generales de los usuarios del sistema.

T064_SIGAAIT_USUARIOS		
<u>CEDULA</u>	NUMBER(10)	<pk>
TX_NOMBRES	VARCHAR2(40)	
TX_APELLIDOS	VARCHAR2(40)	
TX_INDICADOR	VARCHAR2(40)	
TX_TELEFONO	VARCHAR2(40)	
TX_ORGANIZACION	VARCHAR2(100)	
TX_UBICACION	VARCHAR2(100)	
TIPO_USUARIO	NUMBER(1)	
TX_CLAVE	VARCHAR2(10)	

**Tabla N° 17. Tabla T062\_SigaaIT\_Usuarios.**  
**Fuente: Elaboración Propia (2009).**

A continuación se presenta el Modelo Relacional de la Base de Datos del Nuevo Sistema de Indicadores de Gestión para la Superintendencia de Mantenimiento de la Plataforma de la Gerencia AIT-Refinación Oriente (SIGAAIT); teniendo en cuenta que la clave principal de cada tabla será indicada mediante la abreviación pk (Primary key); y la clave foránea será indicada por la abreviación fk (Foreing key), al lado del campo que así le corresponda.



**Figura N° 29. Modelo Relacional SIGAAIT.**  
**Fuente: Elaboración Propia (2009).**

#### 6.4. Diseño de la Interfaz de Usuario

La interfaz de Usuario define la manera como los usuarios se relacionan con el Sistema de Gestión de la Superintendencia de Mantenimiento de la Plataforma de la Gerencia AIT - Refinación PDVSA Oriente (SIGAAIT). Básicamente esta etapa comprende el diseño de la interfaz o ventanas cuyos componentes permitirán esta interacción.

Para el diseño de la interfaz de usuario se utilizó el lenguaje de programación Power Builder 7.0. A continuación se describen las interfaces de mayor relevancia del nuevo Sistema:

- **Pantalla de Acceso:** Mediante esta ventana se valida el ingreso de usuarios a la aplicación.



The image shows a screenshot of a Windows-style application window titled "AIT - PDVSA". The window has a standard title bar with a close button (X) in the top right corner. The main content area features a dark blue header with the PDVSA logo on the left and a background image of an industrial facility. Below the header, the text "SIGAAIT" is displayed in a light blue font. There are two input fields: "INDICADOR" with the text "FERRARAG" and "CLAVE" with the text "\*\*\*\*\*". At the bottom of the window, there are three buttons: "Aceptar", "Salir", and "Cambiar Clave".

**Figura N° 30. Pantalla de Acceso al SIGAAIT.**  
**Fuente: Elaboración Propia (2009).**

- **Pantalla Cambio de Clave:** En la pantalla de acceso el usuario puede pulsar el botón Cambiar Clave a fin de modificar su clave actual. Para ello, el sistema despliega la siguiente pantalla donde debe introducir su indicador, clave anterior, nueva clave y la confirmación de la misma:



The screenshot shows a window titled "CAMBIO DE CLAVE" with the PDVSA logo. The form is titled "SIGAAIT" and contains the following fields:

Field Label	Value
INDICADOR	FERRARAG
CLAVE ANTERIOR	*****
NUEVA CLAVE	*****
CONFIRMACIÓN	*****

Buttons: Aceptar, Salir

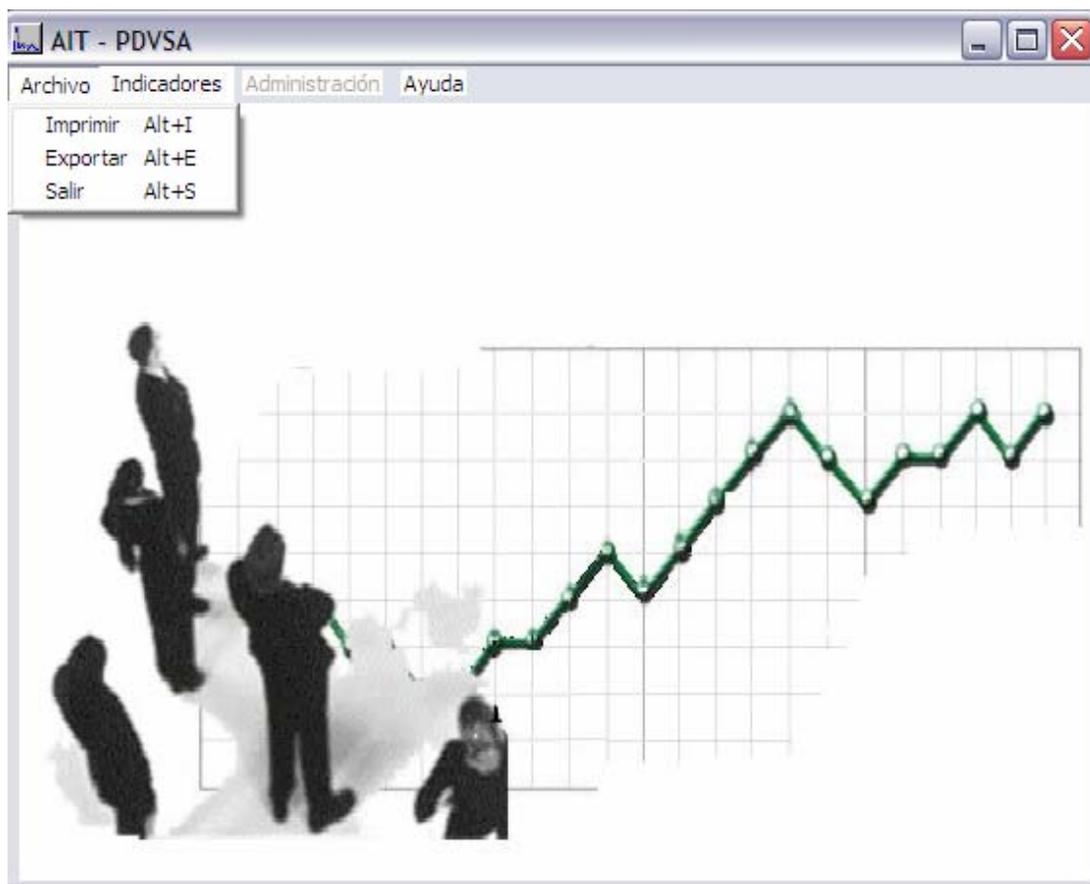
**Figura N° 31. Pantalla de Cambio de Clave SIGAAIT.**  
Fuente: Elaboración Propia (2009).

- **Pantalla Principal:** En la pantalla de acceso el usuario puede pulsar el botón Aceptar a fin de que el sistema valide el ingreso. De ser aceptado, desplegará la

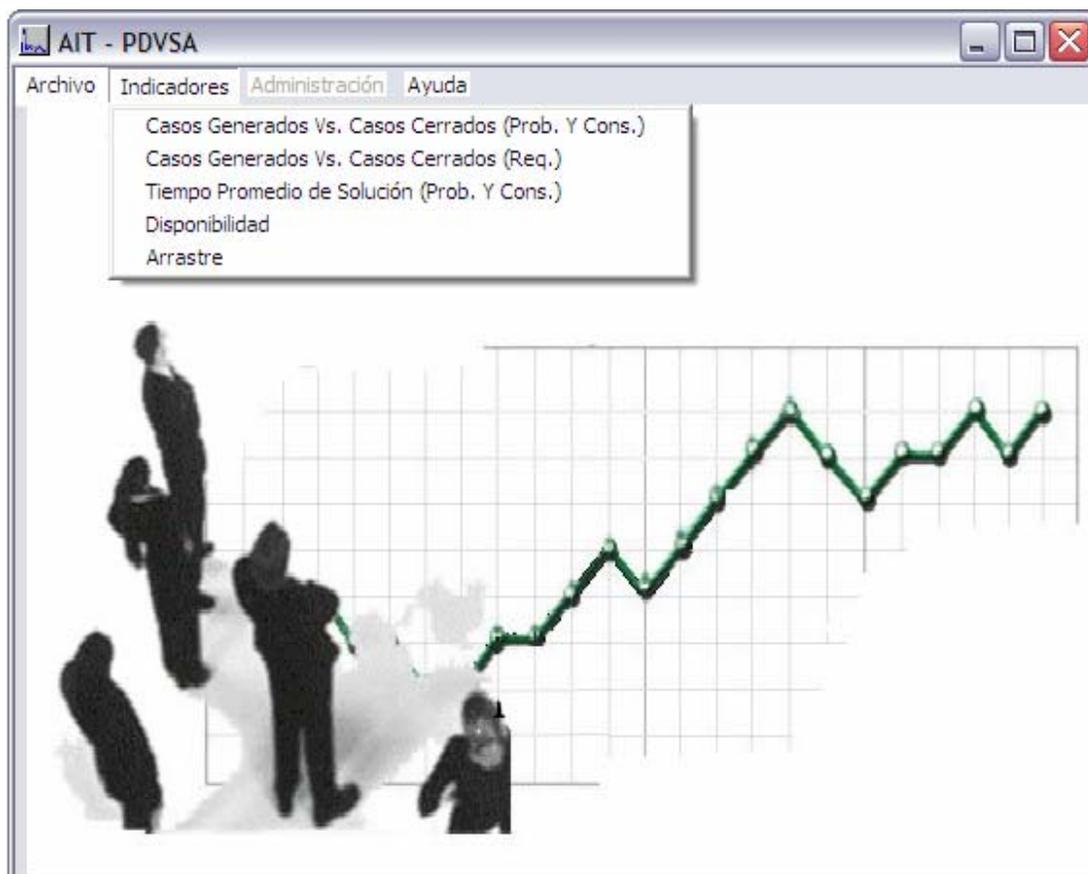
siguiente ventana en donde podemos seleccionar los indicadores predefinidos, además de administrar los usuarios y configurar indicadores (En el caso de que el usuario maneje perfil administrador), imprimir y exportar las salidas y obtener ayuda en línea del sistema.



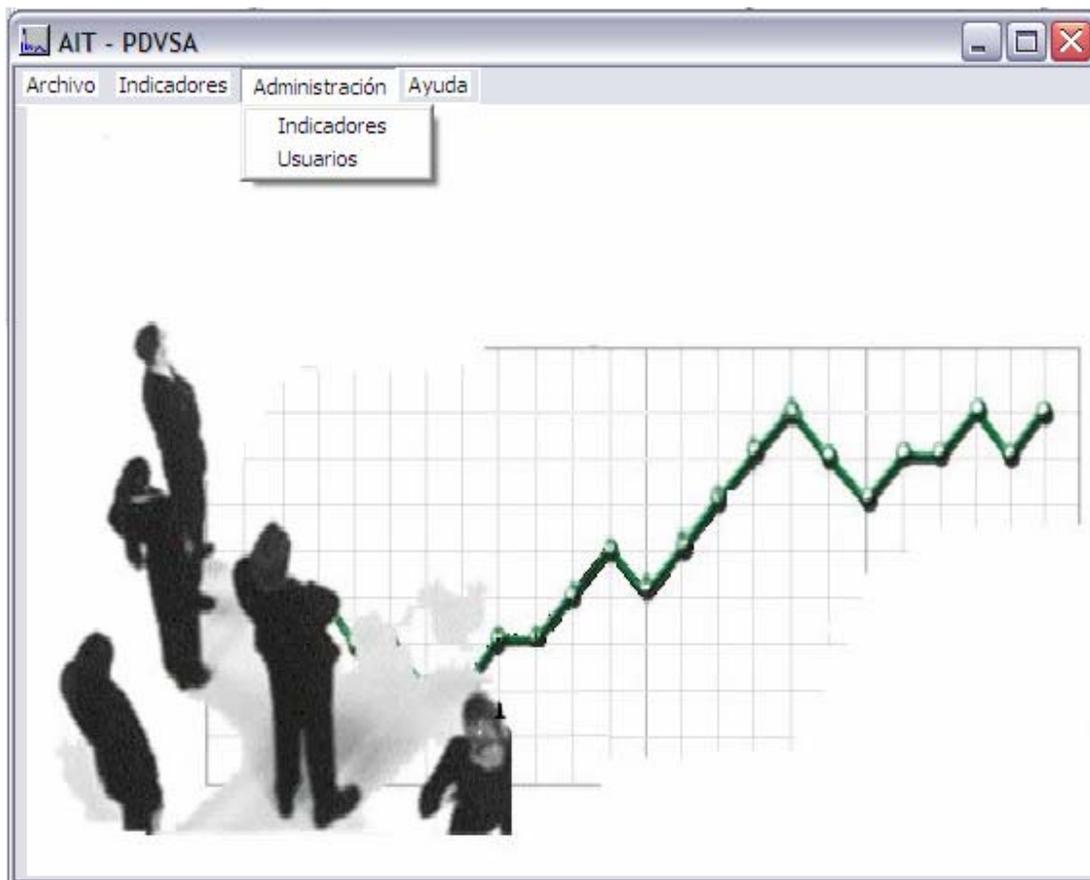
**Figura N° 32. Pantalla Principal SIGAAIT.  
Fuente: Elaboración Propia (2009).**



**Figura N° 33. Pantalla Principal SIGAAIT - Menú Archivo.  
Fuente: Elaboración Propia (2009).**



**Figura N° 34. Pantalla Principal SIGAAIT - Menú Indicadores.**  
**Fuente: Elaboración Propia (2009).**

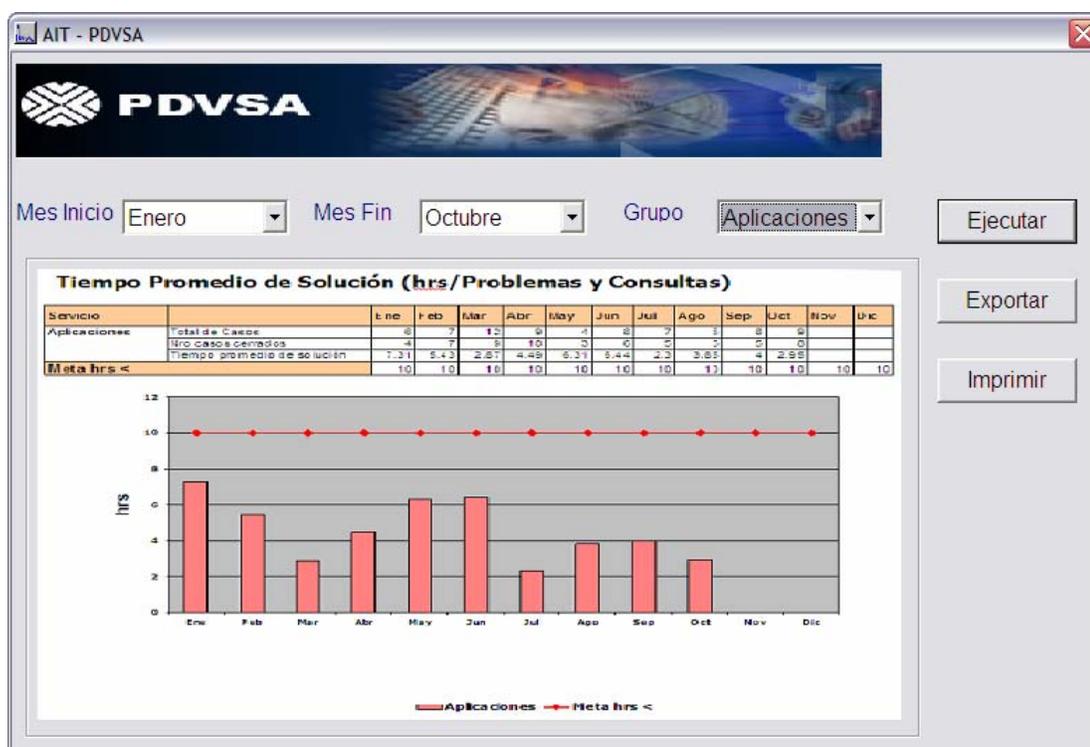


**Figura N° 35. Pantalla Principal SIGAAIT - Menú Administración.**  
**Fuente: Elaboración Propia (2009).**



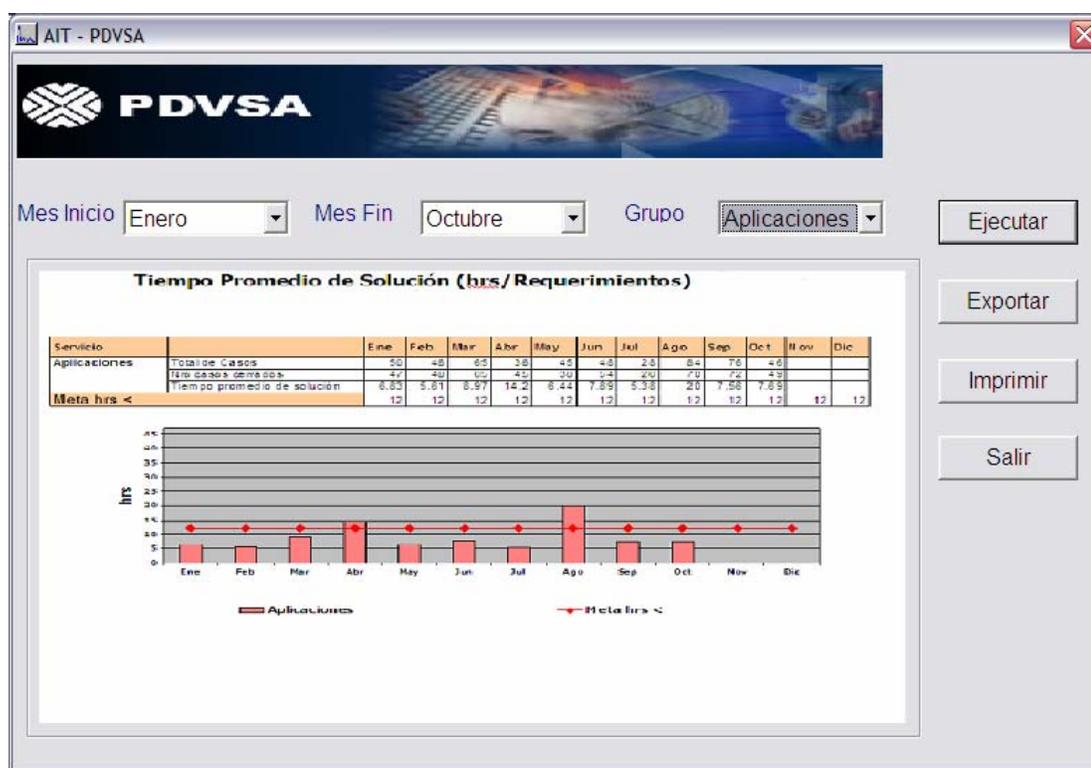
**Figura N° 36. Pantalla Principal SIGAAIT - Menú Ayuda.**  
**Fuente: Elaboración Propia (2009).**

- **Indicador Casos Generados Vs. Casos Cerrados (Prob. y Cons.):** Al seleccionar del menú la opción Indicadores → Casos Generados Vs. Casos Cerrados (Prob. y Cons.) e introducir los parámetros (Mes Inicio, Mes Fin, Grupo Solucionador) la aplicación desplegará el siguiente reporte el cual resume el tiempo promedio de solución de los casos cerrados (Problemas y Consultas), total de casos abiertos. Los mismos, son comparados contra una meta preestablecida.



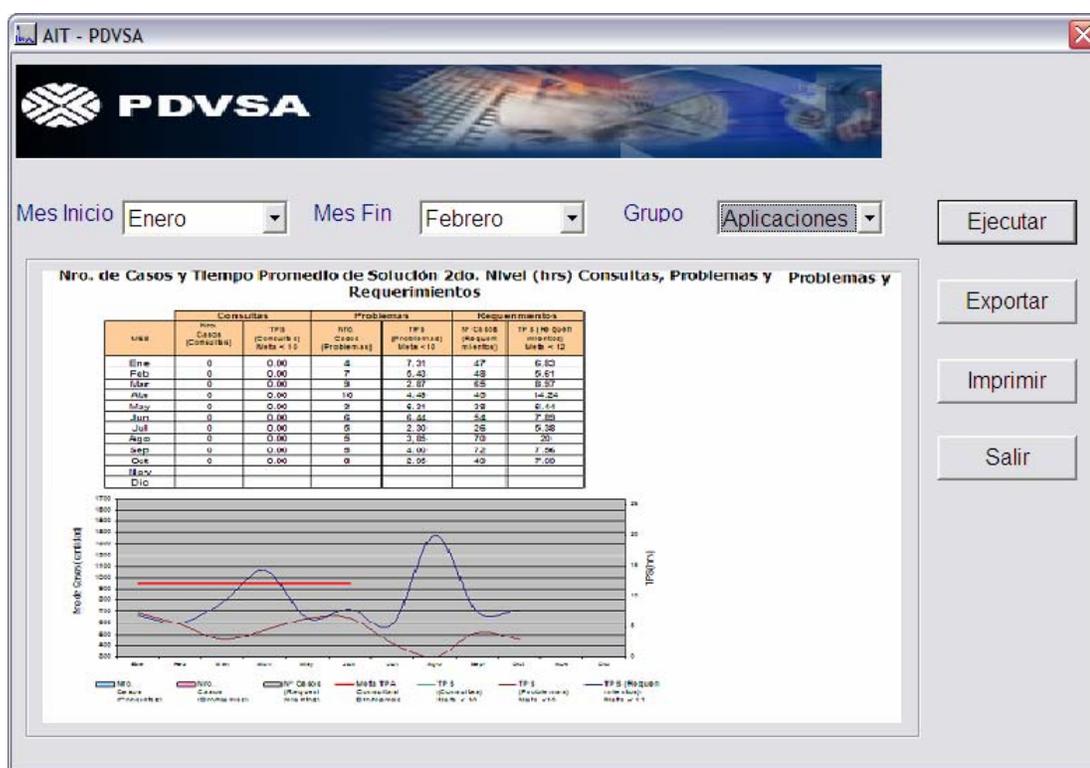
**Figura N° 37. Salida Indicador Casos Generados Vs. Cerrados (Prob. y Cons.).**  
**Fuente: Elaboración Propia (2009).**

- **Indicador Casos Generados Vs. Casos Cerrados (Req.):** Al seleccionar del menú la opción Indicadores → Casos Generados Vs. Casos Cerrados (Req.) e introducir los parámetros (Mes Inicio, Mes Fin, Grupo Solucionador) la aplicación desplegará el siguiente reporte el cual resume el tiempo promedio de solución de los casos cerrados (Requerimientos), total de casos abiertos. Los mismos son comparados contra una meta preestablecida.



**Figura N° 38. Salida Indicador Casos Generados Vs. Casos Cerrados (Req.).**  
Fuente: Elaboración Propia (2009).

- **Indicador Tiempo Promedio de Solución (Prob. y Cons.):** Al seleccionar del menú la opción Indicadores → Tiempo Promedio de Solución (Prob. y Cons.) e introducir los parámetros (Mes Inicio, Mes Fin, Grupo Solucionador) la aplicación desplegará el siguiente reporte el cual resume el tiempo promedio de solución y número de casos cerrados (Problemas, Consultas y requerimientos). Los mismos son comparados contra una meta preestablecida.



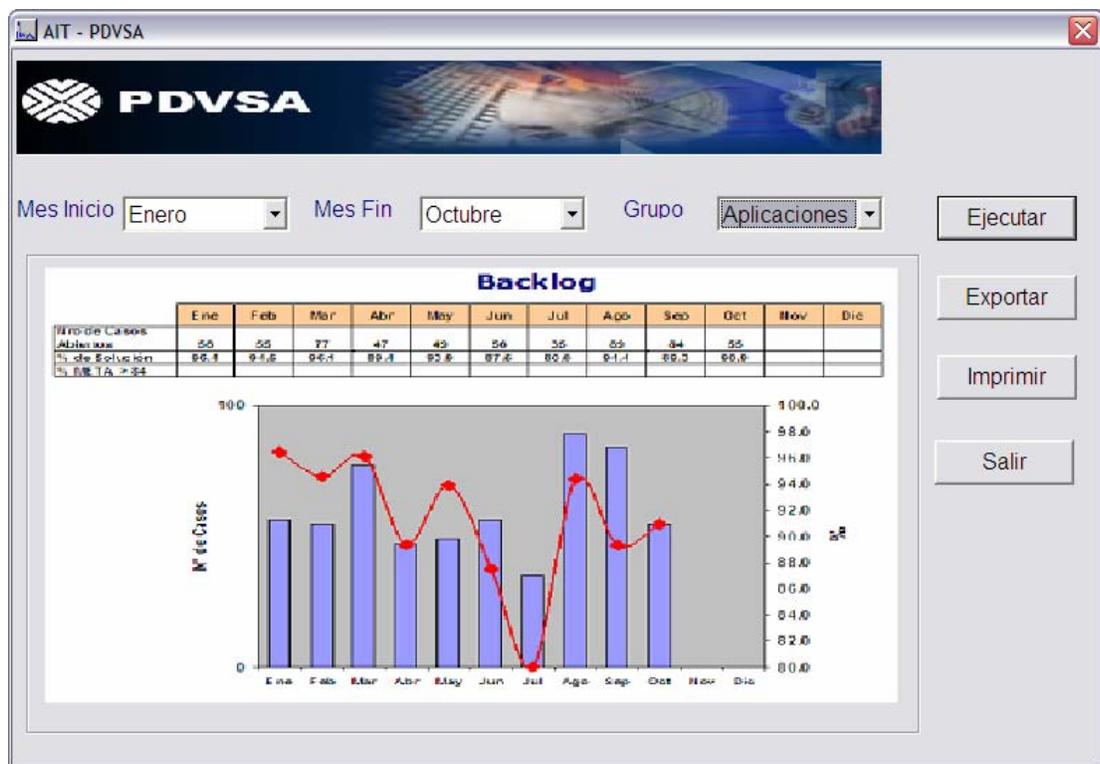
**Figura N° 39. Salida Indicador Tiempo Promedio de Solución (Prob. y Cons.).**  
Fuente: Elaboración Propia (2009).

- **Disponibilidad:** Al seleccionar del menú la opción Indicadores → Disponibilidad e introducir los parámetros (Mes Inicio, Mes Fin, Grupo Solucionador) la aplicación desplegará el siguiente reporte el cual resume la disponibilidad de equipos y aplicaciones por grupo solucionador. Los mismos son comparados contra una meta preestablecida.



**Figura N° 40. Salida Indicador Disponibilidad.  
Fuente: Elaboración Propia (2009).**

- **Arrastre:** Al seleccionar del menú la opción Indicadores → Arrastre e introducir los parámetros (Mes Inicio, Mes Fin, Grupo Solucionador) la aplicación desplegará el siguiente reporte el cual resume la cantidad de casos abiertos por mes y su porcentaje de solución. Los mismos son comparados contra una meta preestablecida.



**Figura N° 41. Salida, Arrastre o Backlog.**  
Fuente: Elaboración Propia (2009).

- **Indicadores:** Al seleccionar del menú la opción Administración → Indicadores, la aplicación desplegará el siguiente formulario para definir el indicador del cual se obtendrán los reportes y gráficos.



The screenshot shows a window titled "AIT - PDVSA" with a header banner featuring the PDVSA logo and a background image of an industrial facility. Below the banner, the text "SIGAAIT" is displayed. The main area contains a form with the following fields:

ID	3
NOMBRE	DISPONIBILIDAD
DESCRIPCIÓN	DISPONIBILIDAD MENSUAL DE EQUIPOS Y APLICACIONES DE LA SUPE
FORMA DE CÁLCULO	AL TOTAL DE HORAS MENSUALES SE LES RESTAS LAS HORAS I
EXPRESIÓN	D= TH-TI
PAQUETE	PK_TABLAS Y GRAFICOS
META	99,996%

On the right side of the form, there are two buttons: "Aceptar" and "Salir".

**Figura N° 42. Administración de Indicadores**  
**Fuente: Elaboración Propia (2009).**

- **Usuarios:** Al seleccionar del menú la opción Administración → Usuarios, la aplicación desplegará la siguiente ventana donde se administran los usuarios que ingresarán al sistema.

AIT - PDVSA

**PDVSA**

SIGAAIT

CÉDULA 13169319 CLAVE \*\*\*\*\*

APELLIDOS FERRARA CHOURIO NOMBRES GIANPIERO JOSE

INDICADOR FERRARAG TELÉFONO 0281-2602322

ORGANIZACIÓN AIT-REF-MAP-APLIC

UBICACIÓN EDIFICIO SEDE PDVSA, MODULO A, PISO 2, OFICINA 66

USUARIO  ADMINISTRADOR

Aceptar

Salir

**Figura N° 43. Administración de Usuarios**  
**Fuente: Elaboración Propia (2009).**

## **6.5. Propuesta metodológica para la implementación de Seis Sigma**

De acuerdo a los resultados obtenidos en la determinación del nivel actual Sigma (Ver Sección 4.3 del Capítulo 4) de la Superintendencia de Mantenimiento de la Plataforma de la Gerencia AIT-Refinación PDVSA Oriente, se llegó a la conclusión que la misma se encuentra por debajo del valor ideal 99,99966 %; por lo cual, a continuación se presenta una propuesta que permitirá eliminar los costos ocasionados por las fallas en sus operaciones.

### **6.5.1. Etapas Fundamentales**

Para obtener un plan exitoso de Seis Sigma de deben abarcar cuatro etapas fundamentales:

#### **1. Decisión del Cambio:**

- Es necesario y primordial convencer y demostrar a los directivos de la Gerencia AIT-Refinación acerca de la imperiosa necesidad del cambio. En segundo lugar, debe mostrarse claramente lo que acontece con la Gerencia, describiendo su evolución; dejando en claro, donde estará dentro de cinco o diez años de no efectuar cambios. La siguiente etapa consiste en el cambio de paradigmas de los directivos y personal superior de la Gerencia. Es necesario que eliminen de sus mentes que los errores son algo admisible y propios del proceso que soportan. En función de ello, se debe lograr una visión compartida con la cual se alcance la energía suficiente para lograr un trabajo en equipo que permita lograr óptimos resultados en la puesta en marcha de Seis Sigma.

- Se deben seleccionar Líderes y Cinturones, en función de sus conocimientos, capacidades y puestos que actualmente ocupan. Posteriormente, se debe proceder a la capacitación y entrenamiento de los diversos niveles de cinturones y liderazgos, como así también al resto del personal. A continuación se presentan los tres roles esenciales que de los Cinturones Seis Sigma

- **Master Black Belts:** Los Master Black Belts suelen recibir una formación intensiva en herramientas estadísticas y mejora de procesos. Llevan a cabo muchas de las funciones de los Black Belts, pero para un número mayor de equipos.

- **Black Belts:** El Black Belt es la persona que tutoriza o dirige un equipo de mejora Seis Sigma. Suelen recibir varias semanas de formación en análisis de procesos y habilidades para el manejo de reuniones; haciendo más énfasis en el análisis de los procesos y en la utilización de herramientas como diagramas causa-efecto, histogramas y gráficos de Pareto.

- **Green Belts:** Los Green Belts suelen ser empleados que han recibido suficiente formación en Seis Sigma para participar en los equipos.

## 2. Despliegue de objetivos:

- Se deben establecer los sistemas de capacitación y supervisión apropiados al nuevo sistema de mejora. Se incluyen en los sistemas de

control (Cuadros de Mando Integral, los objetivos, indicadores e inductores relativos a Seis Sigma).

- Se forman los primeros grupos de trabajo Seis Sigma.

### **3. Desarrollo del proyecto:**

- Es primordial antes que nada definir los requerimientos de los clientes externos e internos, y la forma en que se medirán el logro de dichas especificaciones. Los equipos de trabajo Seis Sigma proceden a aplicar el proceso DMAMC (Definir-Medir-Analizar-Mejorar-Controlar).

- Definir el problema y lo que los clientes requieren.
- Medir los defectos existentes y el desempeño actual del proceso.
- Analizar los datos para descubrir las causas del problema y proponer una solución para resolverlo.
- Implementar la solución para mejorar el proceso removiendo las causas de los defectos.
- Controlar para asegurar el logro de los resultados deseados y que los defectos no sean recurrentes en el futuro.

### **4. Evaluación de beneficios:**

- Se determinan las mejoras producidas luego de la implementación de los cambios resultantes del desarrollo de los diversos proyectos. Es

conveniente hacer un seguimiento constante de los niveles de satisfacción tanto de los clientes internos como externos.

### **6.5.2. Requerimientos para la Implantación**

Se requiere de varios factores, los cuales se detallan a continuación:

- Primero y fundamental una profunda toma de conciencia por parte de los directivos en primera instancia y con posterioridad en los niveles medios e inferiores. Es menester la concientización a los efectos de que tomen debidamente en cuenta la necesidad de los clientes y el costo que significa para la organización no generar excelentes servicios
- En segundo lugar un apoyo total de la Gerencia destinado a liderar con fuerza, compromiso y entusiasmo los cambios necesarios. Debe generarse un compromiso total con la mejora continua.
- En tercer lugar, no sólo basta con tomar conciencia, es además fundamental cambiar la cultura y generar una nueva cultura organizacional, propia de las nuevas empresas competitivas.
- Se requiere de una mentalidad amplia que vaya más allá de las medidas estadísticas o la visión metrológica, para contemplar con seriedad todos los aspectos vinculados al comportamiento organizacional.

## CONCLUSIONES

- El estudio de la Superintendencia de Mantenimiento de la Plataforma de la Gerencia AIT - Refinación y de su sistema de gestión actual SICSES, en el contexto de la teoría de los Sistemas de Información para Ejecutivos; arrojó, que las decisiones no son tomadas con rapidez, ni fundamentadas en información concreta, eficiente y efectiva por lo cual no existe una política eficiente para minimizar la reducción de los problemas en los servicios prestados por la Gerencia.
- El nivel Sigma en que se encuentra la Superintendencia, reflejó que tiene un rendimiento del 96,96 %, la cual se encuentra por debajo del valor ideal 99,99966 %. Esto conllevó a proponer la metodología Sigma que ayudará a la Superintendencia en asumir políticas para medir, analizar, mejorar y controlar sus indicadores de gestión.
- La descripción del Sistema Actual, sirvió para identificar las necesidades reales del nuevo sistema de información SIGAAIT.
- Los Diagramas de Caso de Uso y de Secuencias permitieron obtener el comportamiento deseado del nuevo sistema SIGAAIT y de esta forma servir como base para el diseño del mismo.
- El Diagrama de Clase definió las características y relaciones de cada una de las clases identificadas mediante la técnica CRC para el nuevo sistema SIGAAIT.
- El Diseño de una Interfaz amigable y de fácil entendimiento es de suma importancia para permitir a los usuarios llevar a cabo los procesos de generación de los Indicadores de Gestión en menor tiempo.

## RECOMENDACIONES

A fin de completar el mejoramiento de la gestión de la Superintendencia de Mantenimiento de la Plataforma y por ende de la Gerencia AIT- Refinación, se recomiendan seguir las siguientes actividades:

- Continuar con las etapas de Desarrollo e Implantación del Sistema de Información propuesto, lo cual permitirá evaluar si cumple con los requerimientos para lo cual fue desarrollado.
- Planificar y ejecutar adiestramientos dirigidos a todos los usuarios que utilizarán el sistema.
- Extender el sistema a las otras Superintendencias y Distritos Operacionales.
- Implementar la metodología propuesta para la aplicación exitosa de la herramienta Seis Sigma.

## BIBLIOGRAFIA

- AMAT, J. (1992), El Control de Gestión: Una perspectiva de Dirección, Editorial Ediciones Gestión 2000 S.A., Barcelona.
- ARRAIZ, A. (2007), “Desarrollo de un Sistema de Información Gerencial de Apoyo a la Toma de Decisiones en la Gestión Docente del Instituto Universitario de Tecnología “Jacinto Navarro Ballenilla” de Carúpano - Edo. Sucre”.
- BALESTRINI, M. (2002), Como se elabora el Proyecto de Investigación, BL Consultores Asociados Servicio Editorial., Caracas.
- BOCCHINO, W. (1975), Sistemas de Información para la Administración, Técnicas e Instrumentos, Editorial Trillas, Primera Edición, México.
- BRUE, G. (2002), Seis Sigma para Directivos, Editorial Mc Graw-Hill, México.
- CARRERA, R. (2002), Apuntes de la Materia, de Administración de Proyectos de Sistemas de Información, Facultad de contaduría y administración, Venezuela.
- CHECKLAND, P. (1993), Pensamientos de Sistemas. Práctica de Sistemas, Editorial Limusa, México.
- CHOWDHURY, S. (2001), El poder de Seis Sigma, Editorial Prentice-Hall, Edición, México.
- CLEALAND, D. y KING, W. (1998), Manual para la Administración de Proyectos, Editorial Continental, Primera Edición, México.
- COHEN, D. (1998), Sistemas de Información para la Toma de Decisiones, Editorial Mc Graw-Hill, Segunda Edición, México.
- KENDALL, K. y KENDALL, J. (1997), Análisis y Diseño de Sistemas, Editorial Prentice-Hall, Tercera Edición, México.

- MONTILVA, J. (1984), Desarrollo de Sistemas de Información. Administración, Metodología y Técnicas, Co-edición Burroughs de Venezuela, Consejo de Publicaciones U.L.A, Mérida.
- NEWMAN, W. (1968), Programación, Organización y Control, Editorial Deusto, Bilbao.
- RODRIGUEZ, A. (2002), Apuntes de Sistemas de Información para la Toma de Decisiones, Facultad de contaduría y administración, Venezuela.
- RIOS, F. (2007), “Desarrollo de una Herramienta de Software Gerencial para el Apoyo a la Toma de Decisiones Administrativas de la Coordinación de Postgrado en Informática Gerencial de la Universidad de Oriente”.
- SENN, J. (1995), Análisis y Diseño de Sistemas de Información, Editorial Mc Graw-Hill, Segunda Edición, México.
- UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL (1990), Manual de Presentación y Elaboración de Tesis de Grado de Maestría y Doctorado, Caracas.
- VELASCO, B (2009), Sistema de Información Gerencial, Consultado en Junio, 24, 2009 en <http://www.sistininformgerencial.blogspot.com/>.

## METADATOS PARA TRABAJOS DE GRADO, TESIS Y ASCENSO

<b>TÍTULO</b>	Los Sistemas de Información para Ejecutivos y Seis Sigma como Herramientas en la Toma de Decisiones de la Superintendencia de Mantenimiento de la Plataforma de la Gerencia AIT - Refinación PDVSA Oriente.
<b>SUBTÍTULO</b>	

### AUTOR:

<b>APELLIDOS Y NOMBRES</b>	<b>CÓDIGO CVLAC / E MAIL</b>
Ferrara Ch., Gianpiero J.	CVLAC: 13.169.319 E MAIL: gianferrara@gmail.com

### PALABRAS O FRASES CLAVES:

SICSES.

---

Sistemas información para Ejecutivos (EIS).

---

Indicadores de Gestión.

---

Uml.

---

Tarjetas CRC.

---

Seis Sigma.

---

**METADATOS PARA TRABAJOS DE GRADO, TESIS Y ASCENSO:**

ÁREA	SUBÁREA
Coordinación de Postgrado	Informática Gerencial

**RESUMEN (ABSTRACT):**

En la estructura organizativa de Gerencia AIT-Refinación Oriente, se encuentra la Superintendencia de Mantenimiento de la Plataforma, la cual se encarga de preservar la función de la plataforma AIT mediante el mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo oportuno. El Sistema que utiliza en la actualidad, carece de reportes adaptados a sus necesidades; por lo cual, la información atraviesa un proceso de manipulación de los datos que influye en la toma de decisiones de la Gerencia. Por la naturaleza de la problemática, se tomo como punto de partida la filosofía de los Sistemas información para Ejecutivos (EIS) a fin de que el nivel ejecutivo tenga a su disposición un panorama completo del estado de los indicadores de negocio que le afectan al instante. La metodología utilizada, incluyó el levantamiento y análisis de la información para modelar el nuevo sistema; así como el diseño de sus interfaces. Adicionalmente, a través de Seis Sigma, se planteó a la Superintendencia una forma más inteligente de dirigir su negocio, dirigiendo sus esfuerzos hacia el mejoramiento de la satisfacción del cliente, la reducción el tiempo del ciclo y la reducción de las fallas.

**METADATOS PARA TRABAJOS DE GRADO, TESIS Y ASCENSO:****CONTRIBUIDORES:**

<b>APELLIDOS Y NOMBRES</b>	<b>ROL/ CÓDIGO CVLAC / E_MAIL</b>				
Ing. Martínez, Andrés (Msc.)	<b>ROL</b>	<b>CA</b>	<b>AS X</b>	<b>TU</b>	<b>JU</b>
	<b>CVLAC</b>	12.576.853			
	<b>E_MAIL</b>	amart29@gmail.com			
Ing. Rios, Francy (Msc.)	<b>ROL</b>	<b>CA</b>	<b>AS</b>	<b>TU</b>	<b>JU X</b>
	<b>CVLAC</b>	12.219.177			
	<b>E_MAIL</b>	francyrios75@gmail.com			
Ing. Gerardino, Maria (Msc.)	<b>ROL</b>	<b>CA</b>	<b>AS</b>	<b>TU</b>	<b>JU X</b>
	<b>CVLAC</b>	10.953.467			
	<b>E_MAIL</b>	magerardino@yahoo.com			

**FECHA DE DISCUSIÓN Y APROBACIÓN:**

2009	10	01
<b>AÑO</b>	<b>MES</b>	<b>DÍA</b>

**LENGUAJE. SPA**

**METADATOS PARA TRABAJOS DE GRADO, TESIS Y ASCENSO:****ARCHIVO:**

<b>NOMBRE DE ARCHIVO</b>	<b>TIPO MIME</b>
TESIS.Ait Eis Sigma.doc	Application/msword

**ALCANCE**

ESPACIAL: \_\_\_\_\_ (OPCIONAL)

TEMPORAL: \_\_\_\_\_ (OPCIONAL)

**TÍTULO O GRADO ASOCIADO CON EL TRABAJO:**

Magister Scientiarum en Informática Gerencial.

---

**NIVEL ASOCIADO CON EL TRABAJO:**

Maestría.

---

**ÁREA DE ESTUDIO:**

Coordinación de Postgrado Maestría Informática Gerencial.

---

**INSTITUCIÓN:**

Universidad de Oriente - Núcleo de Anzoátegui.

---

**METADATOS PARA TRABAJOS DE GRADO, TESIS Y ASCENSO:****DERECHOS**

De acuerdo al artículo 44 del reglamento de trabajos de grado:

“Los Trabajos de grado son exclusiva propiedad de la Universidad de Oriente y sólo podrán ser utilizados a otros fines con el consentimiento del consejo de núcleo respectivo, quien lo participará al Consejo Universitario”.

GIANPIERO JOSE FERRARA CHOURIO

**AUTOR**

ANDRÉS MARTÍNEZ

**TUTOR**

FRANCY RIOS

**JURADO**

MARÍA GERARDINO

**JURADO**

**POR LA SUBCOMISIÓN DE TESIS**