



**UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL POLITÉCNICA
“ANTONIO JOSÉ DE SUCRE”
VICERECTORADO PUERTO ORDAZ
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
TRABAJO DE GRADO**

**DISEÑO DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA EL CONTROL DE
GESTIÓN DE LA COORDINACIÓN DE GRANDES MÁQUINAS EN LA
SIDERÚRGICA DEL ORINOCO “ALFREDO MANEIRO” (SIDOR, C.A.)**

**Br. Márquez, Juan
C.I.: V_17884385**

PUERTO ORDAZ, NOVIEMBRE DE 2010

**DISEÑO DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA EL CONTROL DE
GESTIÓN DE LA COORDINACIÓN DE GRANDES MÁQUINAS EN LA
SIDERÚRGICA DEL ORINOCO “ALFREDO MANEIRO” (SIDOR, C.A.)**



**UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL POLITÉCNICA
“ANTONIO JOSÉ DE SUCRE”
VICERECTORADO PUERTO ORDAZ
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
TRABAJO DE GRADO**

**DISEÑO DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA EL CONTROL DE
GESTIÓN DE LA COORDINACIÓN DE GRANDES MÁQUINAS EN LA
SIDERÚRGICA DEL ORINOCO “ALFREDO MANEIRO” (SIDOR, C.A.)**

Trabajo de Grado presentado ante el Departamento de Ingeniería Industrial de la UNEXPO Vice-Rectorado de Puerto Ordaz., como parte de los requisitos para optar al título de Ingeniería Industrial

MARQUEZ, JUAN

Ing. José Danglad
Tutor Industrial

Ing. Andrés Blanco
Tutor Académico

PUERTO ORDAZ, NOVIEMBRE DE 2010

Márquez Mardelli, Juan C.

Diseño de un sistema de información para el control de gestión de la coordinación de Grandes Máquinas en la Siderúrgica del Orinoco “Alfredo Maneiro” (SIDOR, C.A.)

Puerto Ordaz, Noviembre de 2010

Pág.191

Trabajo de Grado.

Universidad Nacional Experimental Politécnica
“Antonio José de Sucre”. Vicerrectorado Puerto Ordaz.
Departamento de Ingeniería Industrial. Departamento de
Entrenamiento Industrial.

Tutor Académico: Ing. Andrés Blanco

Tutor Industrial: Ing. José Danglad

Bibliografía pág. 89

Apéndices pág. 91

Capítulos: I El Problema. II Generalidades de la Empresa. III Marco Teórico. IV Marco Metodológico. V Situación Actual. VI Método Propuesto. Conclusiones. Recomendaciones. Bibliografía. Apéndice.



UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL POLITÉCNICA
“ANTONIO JOSÉ DE SUCRE”
VICERECTORADO PUERTO ORDAZ
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
TRABAJO DE GRADO

ACTA DE APROBACIÓN

Nosotros Miembros del Jurado designado por la Comisión de Trabajo de Grado del Departamento de Ingeniería Industrial de la UNEXPO Vicerrectorado Puerto Ordaz, para la evaluación del Trabajo de Grado titulado **“Diseño de un Sistema de Información para el control de Gestión de la Coordinación de Grandes Máquinas en la Siderúrgica del Orinoco “Alfredo Maneiro”, (SIDOR, C.A.)**, presentado por el Bachiller Juan Carlos Márquez Mardelli portador de la C.I: N° 17.884.385. Para optar por el título de Ingeniero Industrial, consideramos que dicho Trabajo de Grado reúne los requisitos exigidos para tal efecto por lo tanto lo declaramos: **APROBADO**

En Ciudad Guayana a los 4 días del mes de Noviembre de dos mil diez

Ing. José Danglad
(TUTOR INDUSTRIAL)

Ing. Iván Turmero MSc
(JURADO)

Ing. Andrés Blanco
(TUTOR ACADÉMICO)

Ing. Felix Martínez
(JURADO)

DEDICATORIA

A Dios, por darme la fuerza para seguir luchando cada día.

A mis Padres y Hermanos por acompañarme en cada momento de mi vida.

A mis Abuelos, por haberme hecho sentir especial en los pocos momentos que compartimos juntos, Que Dios los tenga en la Gloria.

AGRADECIMIENTO

- A Dios Todo Poderoso, por darme la vida, la familia que poseo, la fuerza para luchar y por hacerme una persona de bien.
- A mis padres (Carlos y Yaneth) y hermanos (Nadima y Carlos) quienes me han visto crecer y me han apoyado en cada momento de mi vida. Gracias Familia por haberme inculcado buenos valores y buenas costumbres, Los Amo.
- Al Gran Equipo de Grandes Máquinas (José Danglad, César Santeliz, Guillermo Acosta, Jesús Guerrero, Pedro Gómez, Carlos Porras, Eric Ramírez, Eduardo Torres, Wilmer Rosal, Ismael Muñoz) que me han apoyado con su experiencia, conocimientos, solidaridad y principalmente su amistad. Gracias por hacerme sentir uno de ustedes.
- A mis amigos por brindarme su amistad en todos estos años, aconsejarme y estar en los momentos que los he necesitado. Gracias por todo mis Panas.
- A la UNEXPO, por forjarme los conocimientos académicos Necesarios para ser un Profesional.
- A los Ingenieros José Danglad y Andrés Eloy Blanco, tutores industrial y académico respectivamente, por haberme apoyado en todo lo que necesite durante la elaboración de este informe y brindarme sus conocimientos.

UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL POLITÉCNICA
“ANTONIO JOSÉ DE SUCRE”
VICE-RECTORADO PUERTO ORDAZ
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
TRABAJO DE GRADO

**DISEÑO DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA EL CONTROL DE
GESTIÓN DE LA COORDINACIÓN DE GRANDES MÁQUINAS EN LA
SIDERÚRGICA DEL ORINOCO “ALFREDO MANEIRO” (SIDOR, C.A.)**

Autor: Juan Carlos. Márquez Mardelli
Tutor Académico: Ing. Andrés Blanco
Tutor Industrial: Ing. José Danglad

RESUMEN

El proyecto se realizó en la Coordinación de Grandes Máquinas de SIDOR, C.A, y consistió en el diseño de un sistema de información para el control de la gestión en dicha Organización. Para ello fue necesario el logro de los siguientes objetivos: la elaboración de un diagnóstico de las condiciones actuales con respecto al control de gestión en la Organización, determinar información necesaria de los factores a controlar, diseñar indicadores de control de gestión que más se adecuen al sistema, diseñar los modelos conceptual, lógico y físico del sistema de información. Se justificó en base a los beneficios netos que produce, en líneas generales a informar, coordinar, evaluar y motivar las actividades y factores que influyen directamente sobre la Organización. Es una investigación con diseño no experimental de Campo y descriptivo. Se utilizó la observación directa y entrevistas realizada a los empleados de Grandes Máquinas. Como resultado, se puede destacar la creación del software del Sistema de Información conjuntamente con su Base de Datos, así como también un Manual de Usuarios. Recomendando finalmente la implementación de este Sistema de Información para optimizar la gestión de la información dentro de la Coordinación.

Palabras Claves: Sistema de Información, Software, Diseño, Gestión, Control.

INDICE GENERAL

	Página
DEDICATORIA	vi
AGRADECIMIENTO	vii
RESUMEN	viii
INTRODUCCIÓN	1
CAPITULO I. EL PROBLEMA	
1. Antecedentes	3
2. Planteamiento del Problema	4
3. Objetivos	5
3.1 Objetivo General	5
3.2 Objetivos Específicos	5
4. Justificación	6
5. Alcance	7
6. Limitación	7
CAPITULO II. GENERALIDADES DE LA EMPRESA	
1. Descripción de la Empresa	8
2. Ubicación Geográfica	10
3. Reseña Histórica	11
4. Estructura Organizativa	15
5. Visión de la Empresa	18
6. Misión de la Empresa	18
7. Política de Calidad	18
8. Descripción específica del área de Pasantía	19
9. Motores bajo responsabilidad de Grandes Máquinas	24

10. Organización actual de Grandes Máquinas	25
11. Estructura Organizativa Especifica del área de pasantía	26

CAPITULO III. MARCO TEORICO

1. Generalidades sobre Sistemas de Información	27
1.1 Definición de Sistemas de Información	27
1.2 Componentes de un Sistema de Información	28
1.2.1 Personas	29
1.2.2 Hardware	30
1.2.3 Software o Programas	30
1.3 El Ciclo de Vida de una Base de Datos	30
1.3.1 Definición del Sistema	31
1.3.2 Diseño de la Base de Datos	31
1.3.3 Implementación de la Base de Datos	31
1.3.4 Carga o Conversión de los Datos	32
1.3.5 Conversión de Aplicaciones	32
1.3.6 Verificación y Validación	33
1.3.7 Operación, Supervisión y Mantenimiento	33
1.4 El Proceso de Diseño de una Base de Datos	33
1.4.1 Fase 1: Análisis de Requerimiento	33
1.4.2 Fase 2: Diseño Conceptual	34
1.4.3 Fase 3: Elección del SGBD	35
1.4.4 Fase 4: Diseño Lógico	35
1.4.5 Fase 5: Diseño Físico	36
1.4.6 Fase 6: Instalación y Mantenimiento	37
2. Generalidades del Control	37
2.1 Definición del Control	37
2.2 Bases y Elementos del Control	38
2.3 Importancia del Control	38
3. Generalidades de Control de Gestión	39

3.1 Definición de Control de Gestión	39
3.2 Fines del Control de Gestión	40
4. Sistema de Control de Gestión	40
5. Generalidades SAP de Mantenimiento en SIDOR C.A.	41
5.1 Visión Global del Sistema	41
5.2 “Inputs” del SAP Documentos SAP de Mantenimiento	42
5.2.1 Aviso de Avería (M2)	42
5.2.2 Aviso de Inspección (M0)	42
5.2.3 Clase de Ordenes	42
5.2.3.1 Ordenes Normalización “IN SITU” (PM10)	42
5.2.3.2 Ordenes Normalización “IN SITU” (PM11)	43
5.2.3.3 Ordenes Mantenimiento PM02 y PM09	43
6. Indicadores de Gestión	43
6.1 Definición de Indicadores de Gestión	43
6.2 Características de Indicadores de Gestión	44
7. Sistema Gestor de Base de Datos (SGBD)	44
CAPITULO IV. MARCO METODOLOGICO	46
1. Tipo de investigación	46
2. Población y muestra	46
3. Técnica e instrumentos de recolección de datos	47
4. Recursos	48
5. Procedimiento para desarrollar el trabajo	49
5.1 Recolección de datos	49
5.2 Diseño	49
5.3 Desarrollo	50
5.4 Prueba	50
CAPITULO V. SITUACIÓN ACTUAL	51
1. Descripción de los Procesos Actuales	51

1.1 Presupuesto	51
1.2 Personal	51
1.3 Seguridad	52
1.4 Códigos SAP	52
1.5 Información técnica	53
1.6 Sistema SAP de Mantenimiento	53
1.7 Reparación de equipos en taller	55
1.8 Rutinas para revisión de condiciones operativas de equipos	56
CAPITULO VI. METODO PROPUESTO	57
1. Estructura funcional del sistema de información para el control de gestión en la Coordinación de Grandes Máquinas	57
2. Descripción del sistema de información	59
3. Elementos de entrada	60
3.1 Software de programación	60
3.2 Ordenadores y tecnología necesaria	61
3.3 SAP PM e ingresar información necesaria de la Coordinación	62
4. Elementos de proceso	62
4.1 Clasificación de la documentación	62
4.2 Base de datos	63
4.3 Programación en Microsoft Office Access	63
4.4 Arquitectura del sistema	65
5. Elementos de salida	66
6. Validación del diseño del sistema	67
7. Descripción del sistema desarrollado	67
7.1 Modulo Código SAP	68
7.2 Modulo Personal	68
7.3 Modulo Seguridad	69

7.4 Modulo (SCI)	69
7.5 Modulo Información Técnica	71
7.6 Modulo Equipos	71
7.7 Modulo Gestión SAP	72
7.8 Modulo Semáforo de condiciones operativas de equipos	72
7.9 Modulo Presupuesto	74
7.10 Modulo Indicador de Gestión	74
7.10.1 Indicadores de Gestión para las rutinas para revisión de condiciones operativas de equipos	75
7.10.1.1 Indicadores para equipos instalados	76
7.10.1.2 Indicadores de Planta	77
7.10.2 indicadores de Gestión para Guías de inspección PM02	80
8. Asignación de una contraseña en la base de datos	83
9. Manual de Usuario	84
9.1 Objetivo	84
9.2 Alcance	84
CONCLUSIONES	85
RECOMENDACIONES	87
BIBLIOGRAFIA	89
APENDICE	91
Apéndice A. Manual de Usuario del sistema de Control de Gestión de la Coordinación de Grandes Máquinas	92

INDICE DE FIGURAS Y TABLAS

Figura		Página
1	Diagrama reflujo de proceso de SIDOR	9
2	Ubicación Geográfica de SIDOR	10
3	Organigrama actual de SIDOR	16
4	layout de Gerencia de Mantenimiento Central	20
5	Organigrama actual de la Coordinación de Grandes Maquinas	26
6	Un sistema de información procesa datos y produce información	28
7	Componentes de un sistema de información	29
8	Flujograma Guía de Inspección (PM02)	54
9	Flujograma aviso de Avería (M2)	55
10	Estructura funcional del Sistema de Información de Control de Gestión	58
11	Esquema General del Sistema de Información	59
12	Modelo conceptual del Sistema de Información	60
13	Presentación Microsoft Office Access 2003	61
14	Tecnologías necesarias	61
15	Esquema de Red	63
16	Unidad Disco Duro	63
17	Presentación formularios, tablas, informe, consulta	64
18	Arquitectura del Sistema de Información	65
19	Formatos de archivos utilizados por el sistema	66
20	Formulario principal del programa	67
21	Formulario principal modulo Códigos SAP	68
22	Formulario principal modulo Control Personal	69
23	Formulario principal modulo Seguridad	70

24	Formulario principal modulo (SCI GM)	70
25	Formulario principal modulo Información Técnica	71
26	Formulario principal modulo Equipos	72
27	Formulario principal modulo Gestión SAP	73
28	Formulario principal modulo semáforo de condiciones operativas de equipos	73
29	Formulario principal modulo Presupuesto	74
30	Formulario principal modulo indicador de gestión	75
31	Formulario Indicadores de gestión para las rutinas para revisión de condiciones operativas de equipos	79
32	Formulario Indicador de eficacia del trabajador	80
33	Formulario Indicador de eficacia de la Coordinación (ordenes cerradas)	81
34	Formulario Indicador de eficacia de la Coordinación (ordenes notificadas)	83

Tabla

1	Motores bajo responsabilidad de la Coordinación de Grandes Máquinas	25
2	Organización actual de la Coordinación de Grandes Máquinas	25

INTRODUCCIÓN

Las Grandes Maquinas Eléctricas Rotativas, son equipos generalmente de gran porte y su parada produce un fuerte impacto de las líneas de producción y servicios de SIDOR, por esta razón para asegurar su propia operación, se ha decidido centralizar su mantenimiento en una Organización especializada, que garantice su confiabilidad y vida útil en forma óptima y segura. Dicha organización se conoce como Coordinación de Grandes Máquinas, unidad adscrita al Sector de Talleres Eléctricos de SIDOR.

La Coordinación de Grandes Máquinas planteándose 5 factores sobre los cuales debe trabajar (Precio, calidad, oportunidad del servicio, satisfacción del cliente y confiabilidad de los equipos bajo su responsabilidad, instalados en las Áreas Operativas y de Servicios) lleva en marcha la creación de un proyecto que controla la gestión en dicha Coordinación, ya que esto representa gran aporte para el cumplimiento de tales factores.

A través de las últimas décadas se ha observado una creciente evolución de la gestión de la información en el entorno empresarial a la par del avance de las tecnologías de información que satisfacen la necesidad de mejora en cuanto al manejo de la información por parte de las organizaciones.

El empleo adecuado de las tecnologías de información hoy existentes permiten a las organizaciones obtener de manera segura y oportuna la información necesaria para su plena gestión, afianzando de esta manera la integridad y solidez de la comunicación, entre muchos otros beneficios.

Conscientes de la situación actual de la Coordinación de Grandes Máquinas en cuanto a su control de Gestión se refiere, el objetivo central, esta orientado hacia el diseño de un sistema de información automatizada, con el fin de ayudar a optimizar la organización.

Por tal razón el proyecto lleva por nombre “Diseño de un Sistema de Información para el control de gestión de la coordinación de Grandes Máquinas en la Siderúrgica del Orinoco “Alfredo Maneiros” (SIDOR), CA.”, y esta estructurado en seis capítulos.

En el desarrollo del capítulo I se formula el problema a resolver con su respectiva justificación y alcance, se plantea los objetivos a lograr y las limitaciones; el Capítulo II hace referencia a la identificación y descripción de la empresa, junto a la área específica de la pasantía; el Capítulo III comprende el marco teórico donde se plantea las bases teóricas y definiciones de términos básicos; el Capítulo IV expone el marco metodológico, reseñando el tipo de investigación pertinente al proyecto, como también las fases y procedimientos para llevar a cabo dicha investigación; el Capítulo V muestra los resultados obtenidos con el diagnóstico y en el Capítulo VI se describe el sistema de información propuesto, seguido de las conclusiones y recomendaciones generadas por este proyecto, así como también la bibliografía empleada y por último el apéndice.

CAPITULO I

EL PROBLEMA

1. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA

La Tecnología de Información (TI) nació como soporte a las necesidades dentro de las organizaciones. Entre las aplicaciones de TI están los Sistemas de Información automatizados que sirven para el registro de las transacciones diarias y la generación de reportes que presentan información con características de importancia, relevancia, claridad, sencillez y oportunidad de tal forma que sea útil para las personas a quienes se les entrega.

Un Sistema de Información de Control de Gestión es considerado como uno de los recursos más valiosos de las organizaciones, en el sentido de que ésta es utilizada para darle seguimiento a las actividades diarias. Debe tenerse en cuenta entonces, que los Sistemas de Información ayudan a las organizaciones a trabajar más eficiente y oportunamente.

La Coordinación de Grandes Máquinas tiene como Objetivo garantizar la confiabilidad del Funcionamiento de las Grandes Máquinas Eléctricas Rotativas instaladas en Planta de SIDOR, C.A. Para poder llevar a cabo su objetivo en un cien por ciento y mejorar la calidad en sus actividades es necesario conocer el desenvolvimiento de los distintos factores que interactúan directamente en la Coordinación. La Organización no ha contado con un Sistema de Información propio que permita observar y controlar la

Gestión del mismo, así como tampoco centralizar informaciones técnicas necesarias para lograr un desenvolvimiento más eficiente y eficaz.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La Siderúrgica del Orinoco “Alfredo Maneiro” (SIDOR C.A.), es una empresa creada por el Estado Venezolano, dedicada a la producción y comercialización de productos siderúrgicos destinados al mercado Nacional e Internacional. Es la compañía productora de acero más importante de Venezuela; esta ha alcanzado niveles de productividad y eficiencia que la sitúan entre las mejores productoras de acero del mundo gracias a un plan de desarrollo de los recursos humanos, las inversiones importantes y las mejoras notables en la gestión del negocio en todos los ámbitos, que han permitido aprovechar las ventajas comparativas (disponibilidad y bajo costo de materias primas e insumos) para convertirlas en ventajas competitivas dentro del mercado mundial del acero.

La Coordinación de Grandes Máquinas, Unidad adscrita al Sector de Talleres Eléctricos de SIDOR, tiene como responsabilidad garantizar la confiabilidad del Funcionamiento de las Grandes Maquinas Eléctricas Rotativas instaladas en Planta.

Esta Coordinación no cuenta con una herramienta administrativa que permita controlar la Gestión en la Organización. Provocando principalmente que no se pueda medir el desempeño del mismo como tal, lo que genera a su vez, no poder medir lo que se hace y si no se puede medir lo que se hace, no se puede controlar y si no se puede controlar, no se puede dirigir y si no se puede dirigir no se puede mejorar.

El Sistema SAP de Mantenimiento (Planes de Inspección, Planes de

Mantenimiento, Avisos de Averías), la Información de los equipos en planta junto a las rutinas para revisión de sus condiciones operativas, las reparaciones de equipos en taller, los repuestos de máquinas Principales, los costos, las mejoras de Equipos, la seguridad y el personal, son algunos de los factores de suma importancia para la Coordinación de Grandes Máquinas que deben ser registrados, y aunque los mismos cuenten en algunos casos con magníficos planes, una estructura organizacional adecuada y dirección eficiente, no se puede verificar la situación real en las mismas ya que no existe un mecanismo de Control que se cerciore e informe si los hechos van de acuerdo con los Planes.

Para lograr esto, la Coordinación de Grandes Máquinas ha decidido emprender un camino para el diseño de un Sistema de Información para Controlar la Gestión de la Organización.

3. OBJETIVOS

A continuación se presentan tanto el objetivo General como los objetivos específicos planteados, los cuales son de vital importancia para llevar acabo este estudio en la Coordinación de Grandes Máquinas de Sidor.

3.1 OBJETIVO GENERAL

Diseñar un Sistema de Información para Controlar la Gestión de la Coordinación de Grandes Máquinas en la Siderúrgica del Orinoco “Alfredo Maneiro”, (SIDOR, C.A.)

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Diagnosticar las condiciones actuales de la Coordinación de

Grandes Máquinas con respecto al Control de Gestión.

2. Determinar la información necesaria de los factores a controlar en la Coordinación.
3. Diseñar indicadores de Control de Gestión que mas se adecuen al sistema y al área de estudio
4. Diseñar el Modelo Conceptual del Sistema de Información de la Coordinación de Grandes Máquinas
5. Seleccionar el sistema gestor de la base de datos
6. Diseñar el Modelo Lógico del Sistema de Información de la Coordinación de Grandes Máquinas
7. Diseñar el Modelo Físico del Sistema de Información de la Coordinación de Grandes Máquinas
8. Diseñar Manual de operación del programa de Sistema de Control de Gestión, en la Coordinación de Grandes Máquinas de SIDOR, CA.

4. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA

Este trabajo investigativo es importante para la Coordinación de Grandes Máquinas ya que al contar con una herramienta como lo es un Sistema de Información, el mismo colaborara trascendentalmente para la eficiencia operacional de los equipos bajo su responsabilidad, además de ser una fuente importante de información y respaldo importante para la toma de

decisiones efectivas por parte del Coordinador. En fin un sistema de control de gestión ayuda en líneas generales a informar, coordinar, evaluar, tomar decisiones y motivar las actividades y factores que influyen directamente sobre la Organización. Automatizar las actividades es un gran paso tomado por esta Coordinación para cumplir cabalmente con su gran responsabilidad.

5. ALCANCE

El presente Trabajo se realizara en la Coordinación de Grandes Máquinas, Unidad adscrita al sector de Talleres Eléctricos de SIDOR, C.A., el mismo esta Orientado hacia el diseño e implementación de un Sistema de Control de Gestión mediante un sistema de información.

6. LIMITACIONES

Las limitaciones para elaborar el estudio en la Coordinación de Grandes Máquinas de SIDOR, C.A., radica principalmente en el tiempo requerido para recoger y consolidar la información, así como diseñar el programa e implementarlo. También otros factores limitantes son la disponibilidad de equipos de trabajo, así como de tiempo del coordinador, los líderes de grupo técnico y los inspectores, ya que ejecutan los mantenimientos a las distintas máquinas en diferentes áreas de la planta.

CAPITULO II

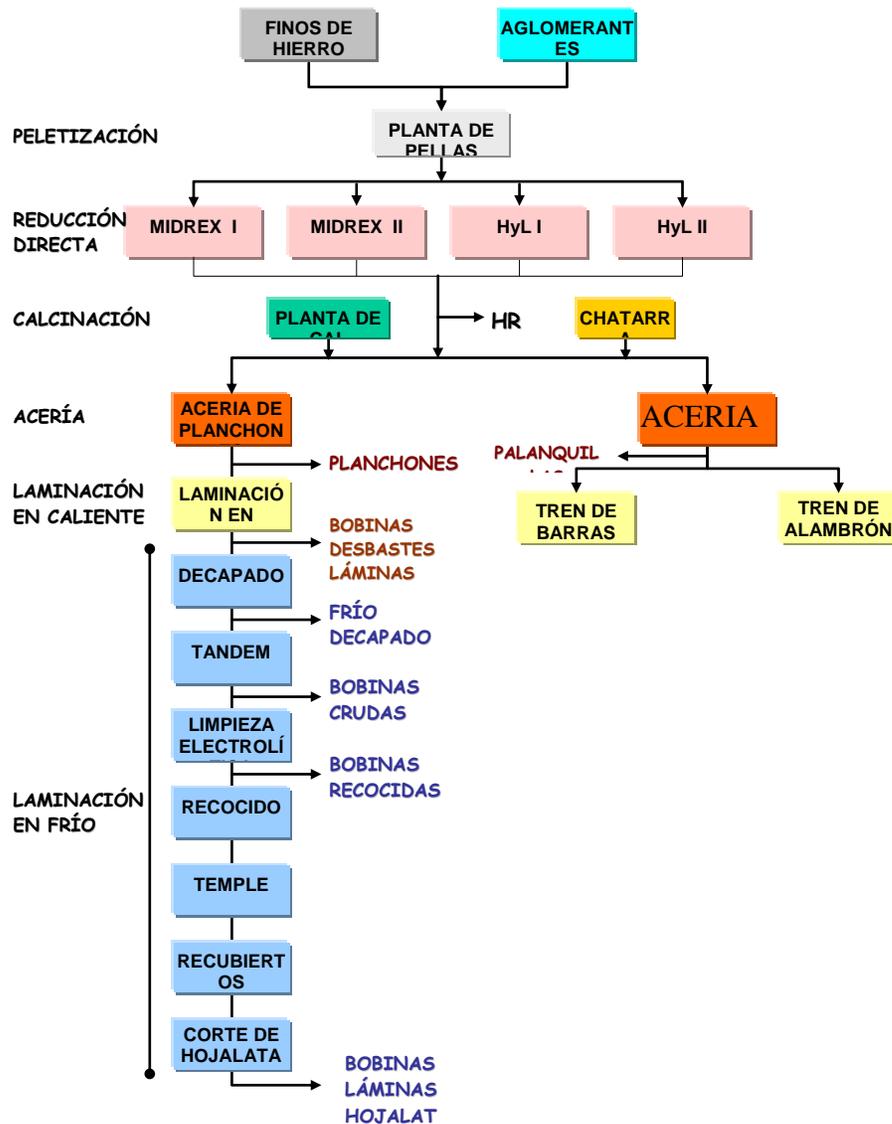
GENERALIDADES DE LA EMPRESA

1. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

La Siderúrgica del Orinoco “Alfredo Maneiro” (SIDOR, C.A.), es una empresa dedicada al trabajo y al procesar mineral de hierro para obtener productos de acero destinados al mercado nacional e internacional. Su capacidad instalada de producción es de seis millones seiscientos mil toneladas métricas de acero crudo al año. La fuerza laboral esta integrada por mas de 6000 trabajadores; entre supervisores, técnicos, artesanos y obreros, quienes cumplen turnos de trabajos las 24 horas del día, todos los días del año, el desarrollo de esa empresa permite el aprovechamiento de los recursos naturales y da inicio a la cadena de trasformaciones de la materia prima como mineral principal el hierro en productos terminados y semi-terminados, al mismo tiempo que proporciona el desarrollo económico al país.

SIDOR, elabora mas de 1500 productos siderúrgicos en sus instalaciones que ocupan 2.838 hectáreas, tiene una red ferroviaria de 155 Km. de extensión, además de 74 Km. En carreteras pavimentadas en el área industrial, la materia prima es llevada a la planta por vía férrea, que comprende una extensión de 132 Km. Para convertir el mineral de hierro en productos semielaborados o elaborados de acero, SIDOR desarrolla dos grandes procesos, los primarios que tienen la finalidad de darle al mineral de hierro las características que lo convertirán en acero de buena calidad y los procesos de fabricación, cuyo objetivo es darle al acero las dimensiones y

formas físicas requeridas. SIDOR es un complejo siderúrgico integrado, desde la fabricación de pellas hasta productos finales largos (barras y alambón) y planos (laminas en calientes, laminas en frío, y recubiertos), utilizando tecnología de reducción directa – hornos de arcos eléctricos y colada continua. (ver Figura 1)



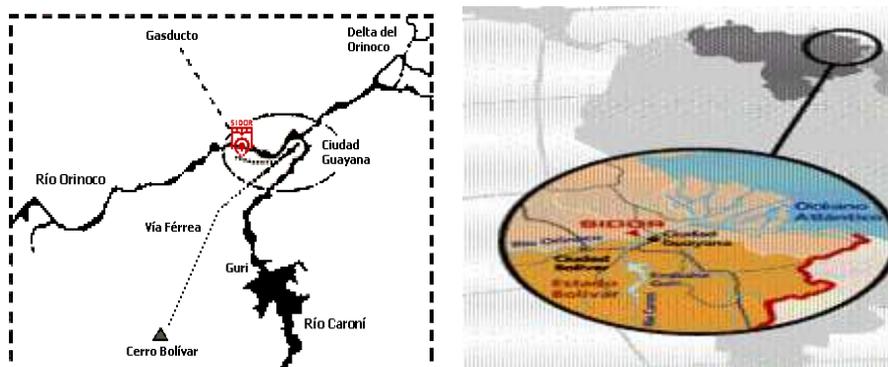
Fuente: Intranet

Figura 1: Diagrama reflujó de proceso de SIDOR

2. UBICACIÓN GEOGRÁFICA

La ubicación de la Empresa responde principalmente a razones económicas y geográficas: la proximidad de los yacimientos de mineral de hierro y de las fuentes energéticas, así como la facilidad de acceso a los mercados mundiales a través del canal de navegación del río Orinoco.

La planta industrial SIDOR, está ubicada en Venezuela, específicamente en el Estado Bolívar, dentro del perímetro urbano de Ciudad Guayana, en la Zona Industrial de Matanzas, sobre la margen derecha del río Orinoco, a 27 Km. de su confluencia con el río Caroní y a 300 Km. de la desembocadura del río en el Océano Atlántico (Ver figura 2)



Fuente: Intranet

Figura 2: Ubicación geográfica de SIDOR

Está conectada con el resto del país por vía terrestre y por vía fluvial-marítima con el resto del mundo. Ocupa una extensión de 2.838 hectáreas, de las cuales 87 son techadas. Además, tiene una amplia red de carreteras pavimentadas dentro del área industrial de 74 kilómetros, 155 kilómetros de vías férreas y acceso al mar por vía fluvial a través del río Orinoco, para lo cual cuenta con un terminal portuario de 1038 metros, con una capacidad para atracar simultáneamente seis barcos de 20.000 toneladas cada uno. SIDOR se abastece de energía eléctrica generada por EDELCA

(Electrificación del Caroní, C. A.) en las represas de Macagua y Gurí, ubicadas sobre el río Caroní. Utiliza el gas natural proveniente de los campos petroleros del Oriente Venezolano, y aprovecha el mineral de hierro proveniente de las minas del cerro San Isidro, el Cerro Bolívar y el Cerro EL Pao, ubicadas en la región de Guayana.

3. RESEÑA HISTÓRICA

La Historia del Hierro y por ende la de SIDOR, C.A. comienza en 1926 cuando se descubren los primeros yacimientos de mineral de hierro en la región Guayana. Pero es hasta 1950 cuando se comienza a hablar de la transformación del hierro en acero en Venezuela con la instalación y puesta en marcha de una planta siderúrgica en Antímano, Caracas (SIVENSA). Pero es hasta 1953 cuando el Gobierno Venezolano decide construir una planta siderúrgica en la región Guayana, y se inician los estudios y planes de ejecución del proyecto siderúrgico.

En 1955 el Gobierno Venezolano suscribe un contrato con la compañía italiana *Innocenti*, para la construcción de una planta Siderúrgica. Tal construcción se inició en **1957** en Matanzas.

Se crea la Corporación Venezolana de Guayana en 1960 y se le asigna la función de supervisar la construcción de la Planta Siderúrgica.

La puesta en marcha de la Planta Siderúrgica se realizó de manera escalonada; primero, en **1961**, se inicia la producción de tubos sin costura con lingotes importados, en 1961 de arrabio en los hornos eléctricos de reducción y en 1962 se realiza la primera colada de acero.

En **1964** se crea la empresa CVG-Siderúrgica del Orinoco C.A. (SIDOR)

y se le confía la operación de la planta existente.

En **1974** dadas las buenas condiciones económicas del país se inicia la ampliación de SIDOR, el llamado Plan IV.

El plan IV, fue la denominación de un proyecto de ampliación cuya finalidad era la de elevar la capacidad instalada de producción de acero crudo de 1.200.000 a 4.800.000 toneladas métricas anuales y aumentar la capacidad de los laminadores planos y no planos.

Dos grandes avances importantes de esta etapa cronológica estuvieron representados por el inicio de las construcciones de las plantas de reducción directa MIDREX y HyL contratadas con consorcios alemanes y mexicanos, respectivamente. El 18 de Enero de **1977** se inician las operaciones de la planta de deducción directa MIDREX I y el 26 de Febrero de 1979 se pone en marcha la planta MIDREX II.

El 11 de Noviembre de **1978** es finalmente inaugurado por el presidente de la república, el plan IV de Sidor; en cuya ejecución se utilizó tecnología extranjera bajo la dirección de técnicos venezolanos en un tiempo record de 4 años.

Con la puesta en marcha del complejo de reducción directa (Midrex I y II, HyL I y II), la acería eléctrica, la colada continua de palanquillas y los laminadores de barras y alambrones se concluye importantes logros de esta etapa cronológica.

En **1989**, con el plan de cierre de algunas instalaciones obsoletas, el proceso de reconstrucción organizativa, la implantación de nuevos procesos de información y la implementaron de importantes mejoras desde el punto de

vista tecnológico en algunos procesos productivos, la palabra reconversión cabe perfectamente en esta etapa cronológica de la evolución histórica de Sidor.

En esta onda de cambios en la empresa, se pone de manifiesto el proyecto Arex- SBD aplicado al proceso de reducción directa basado en la mezcla de gas natural y gas de proceso precalentado en un solo paso con aire caliente. El gas es reformado por la acción catalítica del hierro del HRD caliente, generando la totalidad de los gases reductores calientes necesarios para precalentar y reducir el óxido de hierro de la carga antes de salir al reactor.

La operación industrial del módulo de reducción directa Sidor I, comienza el 9 de Julio de **1991**. La planta es capaz de obtener 74 toneladas por hora si se emplea toda la capacidad de los compresores. Sin embargo la tecnología Arex sigue en etapa de desarrollo industrial.

Ante la imposibilidad del estado para llevar a cabo exigentes inversiones que requería SIDOR para poder seguir adelante y continuar a la par de las siderúrgicas del mundo entero en medio de una economía global que comenzaba a despertarse demandándole a las empresas de un importante orden internacional, mayor capacidad de competencia en cuanto a calidad, cumplimiento y costos; el gobierno de Venezuela, inicia el proceso de privatización de las empresas básicas de Guayana cuando, a través de los organismos del estado, en el año de **1993** se aprueba el proyecto de ley de privatización.

En Diciembre de **1994**, el Consejo de Ministros aprueba el inicio de Privatización de las Empresas Básicas, entre ellas SIDOR; y finalmente en marzo de **1995** el Congreso de la República autoriza el inicio del Proceso de

Privatización.

En **1997** El gobierno venezolano privatiza SIDOR, después de cumplir un proceso de licitación pública ganado por el consorcio Amazonia Holding conformado por cinco de las empresas más importantes de América Latina en el área de producción de acero.

En **1998** SIDOR inicia su transformación para alcanzar estándares de competitividad internacional equivalentes a los de los mejores productores de acero en el mundo.

En el **2000** La acería de planchones obtiene una producción superior a 2,4 millones de toneladas, cifra que supera la capacidad para la que fue diseñada en 1978.

En el **2001** Se inauguran tres nuevos hornos en la acería de planchones y se concluye el proyecto de automatización del laminador en caliente con una inversión de más de 123 millones de dólares.

En el **2002** Record de producción en plantas de reducción directa, acería de planchones, tren de alambón y distintas instalaciones de productos planos, entre ellas, el laminador en caliente, que superó la capacidad de diseño, después de 27 años. Asimismo, la siderúrgica estableció nuevas marcas en producción facturable total de alambón y laminados en caliente.

2003 El 20 de junio de 2003 El Banco de Desarrollo Económico y Social de Venezuela (BANDES), la Corporación Venezolana de Guayana (CVG), los Bancos acreedores Nacionales e Internacionales y el Consorcio AMAZONIA acordaron los términos de la reestructuración financiera SIDOR.

2004 Se cumplen seis años de gestión privada en el que SIDOR exhibe estándares de competitividad que le permiten ubicarse entre los tres mayores productores integrados de acero de América Latina y ser el principal exportador de acero terminado de este continente. Esta realidad ha permitido que tanto accionistas como la banca demostraran claros votos de confianza por la empresa, su futuro y su potencial.

Para el **2005** la empresa dejó de llamarse Siderúrgica del Orinoco, para llamarse SIDOR C.A.

Para el **2006** la empresa deja de llamarse SIDOR C.A, para llamarse **TERNIUM SIDOR C.A.**

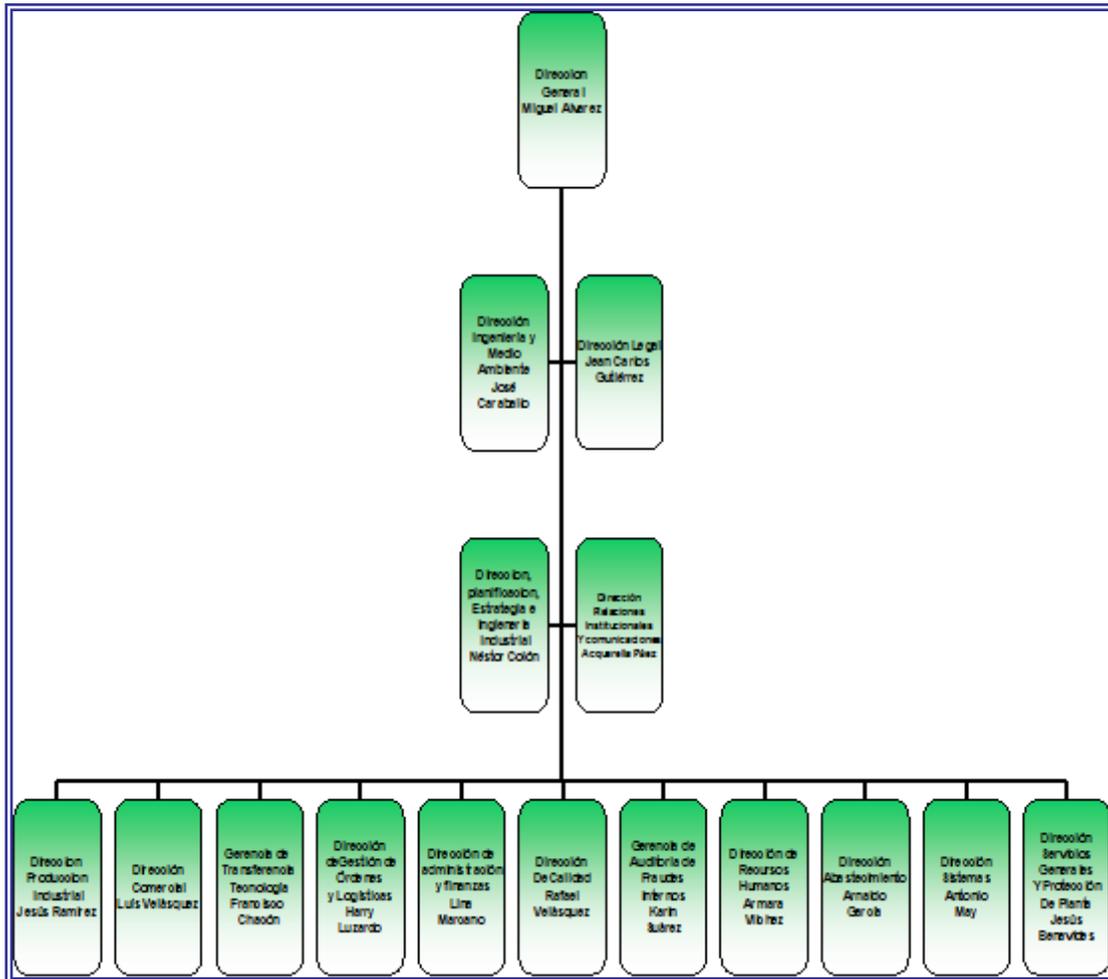
En abril del 2008 el Estado venezolano toma el control completo de las operaciones de la siderúrgica argentina, la nueva distribución accionaria será de 70% para el Estado venezolano, 20% para los trabajadores, y 10% permanece en manos de Techint.

En la actualidad SIDOR es una empresa del Estado Venezolano que tiene como objetivo mejorar la tecnología de la empresa y crear nuevas fuentes de trabajo, aumentando así la producción, además desarrolla programas de adiestramiento y capacitación a cada uno de sus trabajadores.

4. ESTRUCTURA ORGANIZATIVA

Una vez nacionalizada SIDOR, se comienza a estructurar la nueva organización, basada en el liderazgo, una dirección adecuada al cambio y un aprovechamiento del potencial humano, para de esta manera lograr una estructura organizativa alineada con la estrategia de la Empresa, considerando todos estos elementos, se logró una estructura organizativa

horizontal de 3 niveles, conformada por una Dirección general y nueve Direcciones secundarias de las cuales dependen las Gerencias de cada área. (ver Figura 3)



Fuente: Intranet

Figura 3: Organigrama actual de SIDOR.

Mediante este tipo de estructura se facilita el trabajo en equipo, la comunicación y la participación, se garantiza el respeto mutuo y se tienen objetivos claros hacia metas comunes.

Las Direcciones presentes en el organigrama, tienen funciones específicas del área que representan:

- ❖ Dirección de Finanzas: administra y controla el rendimiento de los recursos financieros de la Empresa.
- ❖ Dirección de Recursos Humanos: aplica las políticas y estrategias corporativas en el ámbito socio-laboral, comunicacional y de servicios al personal.
- ❖ Dirección de Planeamiento: formula e impulsa las políticas y estrategias corporativas, en materia comercial, operativa, financiera y de control de gestión.
- ❖ Dirección Administrativa: presta los servicios de contabilidad, auditorías y sistemas de información.
- ❖ Dirección de Asuntos Legales: garantiza la actuación de la Empresa dentro del marco legal vigente y la representa ante terceros en todos los aspectos jurídicos en los que estén involucrados sus derechos e intereses.
- ❖ Dirección de Relaciones Institucionales: promueve la imagen institucional de la Empresa ante el público y entorno relevantes.
- ❖ Dirección Comercial: comercializa y despacha los productos siderúrgicos en condiciones de calidad y oportunidad competitivas.
- ❖ Dirección Industrial: elabora los productos siderúrgicos y presta los servicios industriales requeridos de manera competitiva y rentable.
- ❖ Dirección de Abastecimiento: obtiene y suministra materiales, insumos y servicios, requeridos por la compañía para sus operaciones.

5. VISIÓN DE LA EMPRESA

SIDOR tendrá estándares de competitividad similares a los productos de acero más eficientes y estará ubicada entre las mejores siderúrgicas del mundo, unidad de negocios orientada al mercado y enfocada hacia la atención integral de sus clientes, manteniendo un liderazgo en sus mercados primarios, sostenido mediante una continua mejora y adecuada tecnología de sus procesos e instalaciones.

6. MISIÓN DE LA EMPRESA

Comercializar y producir hierro, reducción directa, planchones laminados planos en caliente, en frío y recubiertos, de manera eficiente, competitiva y rentable, propiciando la satisfacción de accionistas, clientes o trabajadores.

7. POLÍTICA DE CALIDAD

La empresa tiene el compromiso de satisfacer las necesidades de sus clientes y mantener estándares mundiales de calidad en sus productos, que aseguren su competitividad en los mercados nacionales e internacionales

Para cumplir con ese objetivo, SIDOR ha implementado un Sistema de Gestión de la Calidad, bajo la Norma ISO 9001, que le permite cumplir con las exigencias establecidas y ocupar una posición privilegiada en el mercado siderúrgico. Este sistema cuenta con el aval del Fondo para la Normalización y Certificación de Calidad (Fondonorma).

El Sistema de Gestión de la Calidad de SIDOR, se basa en el compromiso y la participación de todo el personal en la búsqueda de la

excelencia empresarial con un enfoque dinámico que considera sus relaciones con los clientes, accionistas, trabajadores, proveedores y la comunidad, promoviendo la calidad en todas sus manifestaciones y la excelencia en los procesos, productos y servicios. Esta dedicación se traduce en un esfuerzo continuo que asegura la confiabilidad de los productos siderúrgicos que se entregan al mercado.

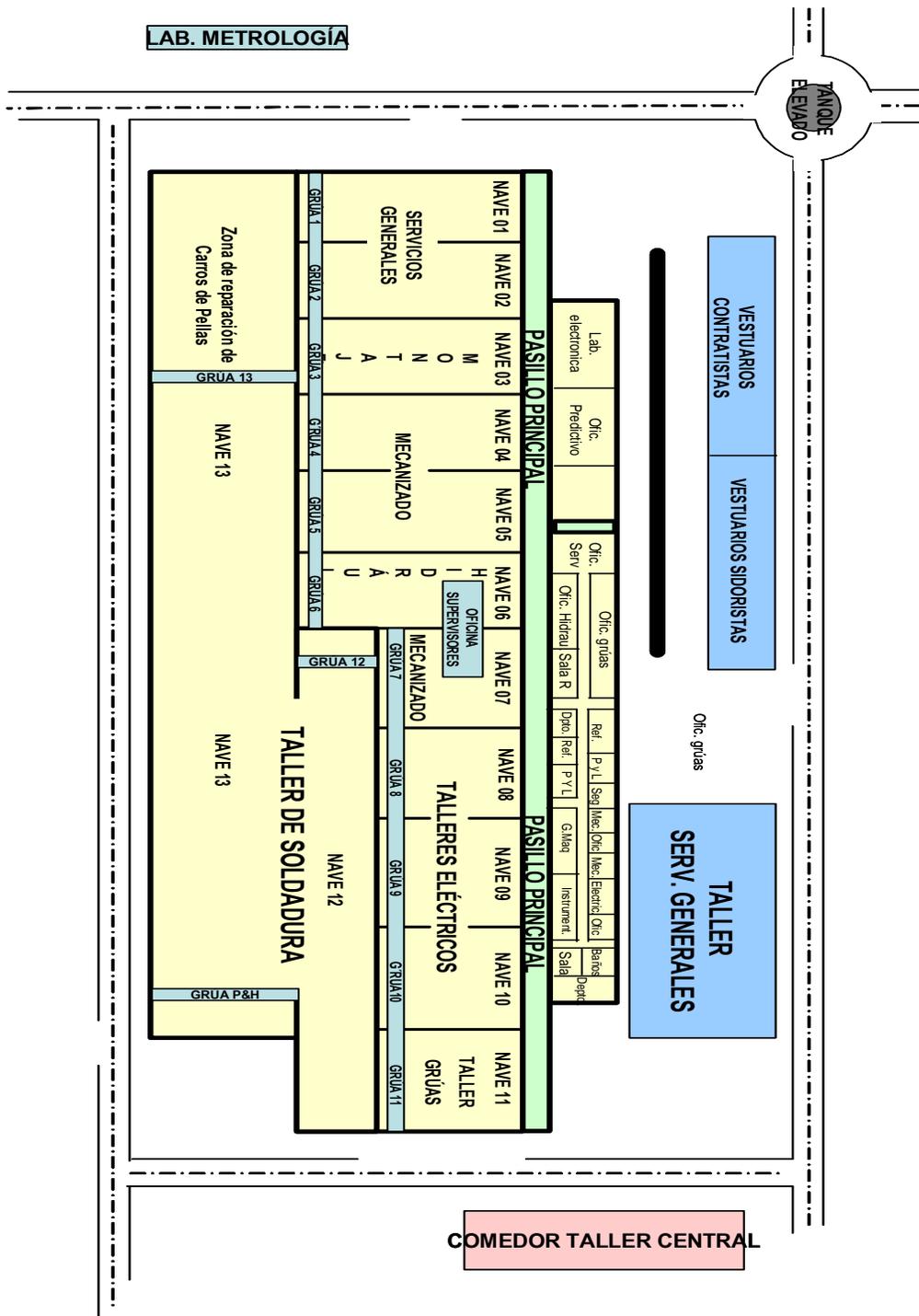
Adicionalmente SIDOR cuenta con la Marca Fondonorma, otorgada por el Fondo para la Normalización y Certificación de Calidad, como aval del cumplimiento con las normas venezolanas Covenin aplicables a sus productos.

8. DESCRIPCIÓN ESPECIFICA DEL ÁREA DE PASANTIA

El departamento de mantenimiento Central ha definido su estructura organizativa conformada por unidades que le permite cumplir con la misión de: producir, administrar y comercializar los servicios de talleres en las especialidades de mecanizado, montaje mecánico, reparación y mantenimiento de motores eléctricos, para satisfacer los requerimientos de los clientes de manera eficiente, competitiva y rentable. Sus talleres están conformados por catorce (14) naves techadas y ubicadas dentro de las instalaciones de la planta siderúrgica, las cuales ocupan un área de aproximada de 28000 m². (ver Figura 4)

Distribución de las áreas de taller central:

- Talleres eléctricos (Grandes maquinas y taller eléctrico).
- Refractarios de planta.
- Refractarios de planta.
- Laboratorio y metrología.



Fuente: Gerencia de Mantenimiento Central
Figura 4: Layout de la Gerencia de Mantenimiento Central

- Talleres mecánicos (mecanizado, montaje, premontaje, soldadura, hidráulica).
- Instrumentación y balanzas.

Equipo de Protección Personal básicos (EPP) para ingresar al área:

- Casco.
- Botas.
- Lentes.

Equipo de Protección Personal (EPP) específicos para algunas tareas:

- Mascarilla.
- Protector auditivo.

Tipos de riesgos:

- Mecánico.
- Físico.
- Químico.

Riesgos inherentes de mantenimiento central:

- Atrapado por/entre.
- Caída de diferentes niveles
- Caída del mismo nivel.
- Caída de objetos.
- Contacto o exposición con sustancias nocivas y tóxicas.
- Contacto con corriente eléctrica.

Talleres Eléctricos

Su función es el mantenimiento de las maquinas eléctricas rotativas en general, de las maquinas-herramientas utilizadas en el propio taller central, en los talleres zonales y en los talleres de cilindros de laminación. Esta superintendencia se subdivide en las siguientes secciones:

- **Taller Eléctrico**

La función de este taller es el mantenimiento y reparación integral de maquinas eléctricas rotativas (principalmente motores), ocupando tres naves industriales equipadas con grúas-puente, con una superficie aproximada de 7000 m². Este taller esta subdividido en 4 áreas:

- Recepción y verificación.
- Reparaciones electromecánicas.
- Bobinados.
- Sala de pruebas.

- **Grandes Máquinas**

La Coordinación de Grandes Máquinas, Unidad adscrita al Sector de Talleres Eléctricos de SIDOR, tiene como responsabilidad garantizar la confiabilidad del funcionamiento de las Grandes Maquinas Rotativas instaladas en la Planta.

Las Grandes Maquinas Eléctricas son equipos generalmente de gran porte y su parada produce un fuerte impacto de las líneas de producción y servicios de SIDOR. Al efecto, para asegurar su propia operación, se ha decidido centralizar su mantenimiento en una Organización especializada,

que garantice su confiabilidad y vida útil en forma óptima y segura.

Las máquinas eléctricas rotativas para considerarlas como Grandes Maquinas deben reunir las siguientes características:

1. Motores de Corriente Alterna (C.A.), Tensiones nominales desde 4.000 V.
2. Motores de Corriente Continua (C.C), potencias desde 300 KW.

El Motor Eléctrico, de manera muy general, es un mecanismo al cual ingresa energía eléctrica (en C.C o C.A.) y se convierte en energía mecánica bajo la forma de un movimiento rotatorio.

La Coordinación de Grandes Máquinas se plantea cinco (5) factores sobre los que debe trabajar: Precio, calidad, oportunidad del servicio, satisfacción del cliente y confiabilidad de los equipos bajo su responsabilidad, instalados en las Áreas Operativas y de Servicios.

La confiabilidad de una máquina eléctrica rotativa (motor), considerada dentro de la gama de Grandes Máquinas, la enunciamos como: funcionamiento del equipo sin que este afectado por alguna anomalía que supere los límites o criterios establecidos o que tienda a incrementarse.

Según Grandes Máquinas un motor que presente: (Apropiadas condiciones mecánicas, apropiadas condiciones eléctricas, apropiadas condiciones de operación, apropiadas condiciones ambientales, otras condiciones apropiadas) Generan Confianza.

Sobre la confiabilidad, se debe establecer, obtener y analizar los resultados del indicador, aplicado a las Grandes Máquinas Eléctricas Rotativas con base a las inspecciones e intervenciones por mantenimiento, realizadas en sitio, por los trabajos de reacondicionamiento, mejoras y reparaciones en Taller.

Asignaciones de Grandes Máquinas:

- Define y ejecuta inspecciones especializadas y planea las complementarias, que deben ser ejecutadas por los mantenimientos asignados.
- Define y ejecuta, con personal propio y/o contratad, los planes de mantenimiento de las maquinas bajo su responsabilidad.
- Coordina, con los sectores internos de planta y con proveedores externos, las tareas de reparación que se ejecutan sobre estos motores.
- Define necesidades de repuestos, las que son canalizadas a través de las tareas de mantenimiento asignado correspondientes.
- Es el referente técnico para cualquier actividad relacionada con sus motores.

9. MOTORES BAJO RESPONSABILIDAD DE GRANDES MÁQUINAS

La Tabla 1 muestra los motores por cada área bajo la responsabilidad de la Coordinación de Grandes Máquinas.

Tabla1: Motores bajo responsabilidad de Coordinación G.M.

ÁREA	MOTORES DE C.A.	MOTORES DE C.C	TOTAL
A-1	48	46	94
A-2	07	84	91
A-3	196	02	198
TOTALES	251	132	383

Fuente: Coordinación G.M.

NOTA:

A-1: Comprende Barras, Alambrón y Pellas

A-2: Comprende Lam. En Caliente y Lam. En Frío.

A-3: Comprende Acerías, Servicios Industriales, Midrex, HYL y Planta de Cal.

10. ORGANIZACIÓN ACTUAL DE GRANDES MÁQUINAS

La Coordinación de Grandes Máquinas de SIDOR, CA., cuenta actualmente con un Coordinador, un Líder de Grupo Técnico para cada área, 5 inspectores, 8 contratados y un personal de apoyo eventual. (ver Tabla 2)

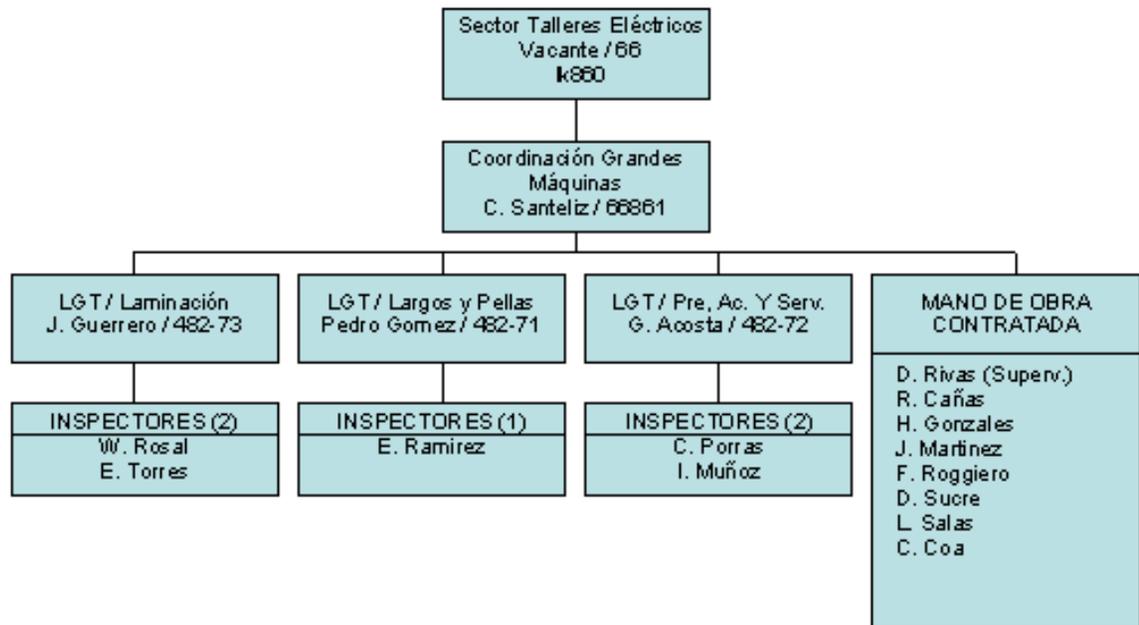
Tabla 2: Organización actual de Coordinación G.M.

CARGOS	TOTAL
COORDINADOR	1
LIDER DE G.T. (ELECTRICISTAS)	3
INSPECTORES	5
APOYO CONTRATADO	8 (1 SUPERV. + 7 ELECTR.)
APOYO EVENTUAL	PERSONAL DE TALLER ELECTRICO (2 CONTRAT. + 3 PROPIOS)

Fuente: Coordinación G.M.

11. ESTRUCTURA ORGANIZATIVA ESPECÍFICA DEL AREA DE TRABAJO DE GRADO

A continuación se presenta el organigrama de posición dimensionado de la Coordinación de Grandes Maquinas de SIDOR, CA. (ver Figura 5)



Fuente: Coordinación G.M.

Figura 5: Organigrama actual de Coordinación G.M.

CAPITULO III

MARCO TEORICO

El desarrollo de este capítulo muestra las bases teóricas necesarias para llevar a cabo el estudio en la Coordinación de Grandes Máquinas de SIDOR, CA. La descripción y aplicación de los conceptos y herramientas aquí planteadas son fundamentales para obtener los resultados esperados.

1. GENERALIDADES SOBRE SISTEMAS DE INFORMACIÓN

El objeto de estas notas es de presentar, de una manera integrada, la definición, importancia, diseño y aspectos fundamentales de los Sistemas de Información y sus manejos en las empresas productoras de bienes o servicios.

1.1 DEFINICIÓN DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN

Los sistemas de información dentro de una organización, no son algo nuevo. Desde mucho antes de utilizar las computadoras para su automatización, las organizaciones reunían, almacenaban y actualizaban información en el transcurso normal de su actuación diaria. Tanto antes como ahora, los sistemas de información consistían en procedimientos y reglas establecidas para entregar información a los miembros de la organización. Cada una de estas personas, requiere información distinta en la realización de su trabajo, las reglas del sistema indican el tipo, momento, formato y cual es la persona a quien se debería entregar una información específica.

Pero un sistema manual de información puede llegar a ser ineficiente y frustrante, incluso en organizaciones pequeñas. Un sistema de información automatizado o basado en computadoras, es la integración de hardware, software, personas, procedimientos y datos. Todos estos elementos se conjugan, trabajando juntos, para proporcionar información básica para la conducción de la empresa. Esta información hace posible que las empresas lleven a cabo sus tareas con mayor calidad y facilidad.

Un sistema de información es un sistema, automatizado o manual, que engloba a personas, máquinas y/o métodos organizados para recopilar, procesar, transmitir datos que representan información (ver Figura 6). Un sistema de información engloba la infraestructura, la organización, el personal y todos los componentes necesarios para la recopilación, procesamiento, almacenamiento, transmisión, visualización, diseminación y organización de la información.



Fuente: Internet

Figura 6: Un sistema de información procesa datos y produce información

1.2 COMPONENTES DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN

Los sistemas de información dependen de otros subsistemas componentes para poder llevar a cabo las actividades de entrada, proceso, salida, almacenamiento y control que convierten recursos de datos en productos de información. Estos subsistemas incluyen personas, hardware,

software, procedimientos y datos (ver Figura 7). En lo que sigue se detalla sobre cada uno de ellos.



Fuente: Internet

Figura 7: Componentes de un sistema de información

1.2.1 Personas

Un sistema de cómputo involucra una variada gama de personas relacionadas con el mismo, puesto que su construcción, mantenimiento y uso representan una labor con cierto grado de complejidad. Se pueden dividir en dos grandes grupos: Los usuarios finales y los especialistas o profesionales.

Los usuarios finales son aquellos que operan o interaccionan directamente con el sistema a través de una estación de trabajo o incluso, quienes reciben reportes e información generada por el sistema.

Entre los profesionales se encuentran: Los analistas de los sistemas de información, encargados de idear soluciones cuando se requiere un nuevo sistema, actualizarlo, modificarlo o reconstruirlo; los programadores, que crean los programas de cómputo que forman parte de los sistemas de información; los administradores del sistema, encargados de mantener el

sistema en buenas condiciones; los capacitadores, que instruyen y preparan a los usuarios para la utilización del sistema.

1.2.2 Hardware

Consiste en los equipos, dispositivos y medios necesarios que constituyen la plataforma física mediante la cual, el sistema de información puede funcionar. Se incluyen aquí, por supuesto, los que permiten las comunicaciones y los enlaces de red. Estos recursos son, por ejemplo, computadoras, monitores, impresoras, disquetes o componentes de almacenamiento de información externos, disco óptico, papel de impresión, cableado de red, y otros.

1.2.3 Software o Programas

Son el componente lógico, es decir, los programas, las rutinas e instrucciones que conforman el sistema de información. Se les suele denominar aplicación de sistema de información. Es así como los sistemas de información pueden tener aplicaciones particulares, por ejemplo, para el área de ventas, de contabilidad, de personal o de compras. La aplicación que conforma un sistema de información completo contiene subconjuntos de programas que se encargan de apoyar las distintas actividades propias de la organización.

1.3 EL CICLO DE VIDA DE UNA BASE DE DATOS

Una base de datos no es más que un componente de un sistema de información. Por tanto, el ciclo de vida del sistema de información incluye el ciclo de vida de la base de datos que forma parte de él. En particular, desde el punto de vista de la base de datos, centraremos principalmente nuestra

atención en las siguientes actividades.

1.3.1 Definición del sistema

Durante la etapa de análisis de requerimientos del sistema, nos fijaremos especialmente en todos los requerimientos asociados a los datos con los que ha de trabajar nuestro sistema.

1.3.2 Diseño de la base de datos

El análisis de los requerimientos del sistema nos permitirá organizar los datos con los que nuestro sistema habrá de trabajar. Este proceso de diseño, que está íntimamente ligado a la futura base de datos de nuestro sistema, lo descompondremos en tres fases:

- Diseño conceptual (descripción del esquema de la base de datos utilizando un modelo de datos conceptual).
- Diseño lógico (descripción de la base de datos con un modelo de datos implementable, como puede ser el caso del modelo relacional).
- Diseño físico (descripción de la base de datos a nivel interno, de acuerdo con las características del sistema gestor de bases de datos que decidamos utilizar).

1.3.3 Implementación de la base de datos

La parte de la implementación del sistema correspondiente a la creación de la base de datos.

1.3.4 Carga o conversión de los datos

Como parte de la instalación o despliegue del sistema, tendremos que introducir en la base de datos todos aquellos datos que resulten necesarios para que las aplicaciones de nuestro sistema de información puedan funcionar. Como parte de esta inicialización de la base de datos, puede que resulte necesario extraer datos de otro sistema y convertirlos a un formato adecuado para nuestro sistema (entre otras cosas, porque el esquema de nuestra base de datos probablemente diferirá del esquema de las bases de datos de las que se extraigan los datos necesarios para arrancar nuestro sistema).

1.3.5 Conversión de aplicaciones

Si determinadas aplicaciones (que ya existiesen anteriormente al diseño de nuestro sistema) han de seguir funcionando, dichas aplicaciones deberán adaptarse al esquema de nuestra base de datos. Por tanto, como parte del mantenimiento de dichas aplicaciones, tendremos que diseñar los mecanismos adecuados para que estas aplicaciones puedan seguir funcionando correctamente sobre una base de datos diferente a la base de datos sobre la que fueron diseñadas inicialmente. A veces, podremos solucionar este problema creando vistas adecuadas de nuestra base de datos para tales aplicaciones. Otras veces, tendremos que modificar la implementación de las aplicaciones antiguas e, incluso, rehacerlas casi por completo.

1.3.6 Verificación y validación

Como en todo sistema de información, deberemos verificar que la base de datos y las aplicaciones funcionan correctamente. Además, deberemos

comprobar que el sistema construido se ajusta a las necesidades reales que promovieron su proyecto de desarrollo (esto es, validar el sistema y sus requerimientos).

1.3.7 Operación, supervisión y mantenimiento

Finalmente, una vez puesto en marcha el sistema, se llega a la etapa "final" del ciclo de vida de todo sistema de información (en la que, como ya vimos, se repetirá todo el ciclo cada vez que tengamos que realizar modificaciones sobre el sistema ya existente).

1.4 EL PROCESO DE DISEÑO DE UNA BASE DE DATOS

1.4.1 Fase 1: Análisis de requerimiento

➤ Objetivo

Recabar información sobre el uso que se le piensa dar a la base de datos.

➤ Tareas

Elicitación de los requisitos del sistema:

- Identificación de las principales áreas de la aplicación y grupos de usuarios.
- Estudio y análisis de la documentación existente relativa a las aplicaciones.
- Estudio del entorno de operación actual.
- Estudio del uso de la información (transacciones, frecuencias y flujos de datos).

➤ Resultados

- Documento de especificación de requerimientos:
- Descripción del sistema en lenguaje natural.
- Lista de requerimientos (organizados de forma jerárquica).
- Diagramas de flujo de datos (DFD).
- Casos de uso.

1.4.2 Fase 2: Diseño conceptual

➤ Objetivo

Producir un esquema conceptual de la base de datos (independiente del sistema gestor de bases de datos que luego vayamos a utilizar).

➤ Tareas

- Comprensión de la estructura, semántica, relaciones y restricciones asociados a los datos que deben almacenarse en la base de datos.
- Modelado de los datos del sistema (obtención de una descripción estable de lo que será el contenido de la base de datos).
- Comunicación entre usuarios finales, analistas y diseñadores para comprobar la validez del modelo obtenido.

➤ Resultados

- Diagrama E/R, diagrama CASE*Method o diagrama de clases UML.
- Diccionario de metadatos.

1.4.3 Fase 3: Elección del SGBD

La elección del sistema gestor de bases de datos que vayamos a utilizar se realiza en dos etapas:

- Primero se realiza la elección del modelo de datos, el tipo de sistema gestor de bases de datos que vamos a usar: relacional, objeto-relacional, orientado a objetos, multidimensional...
- A continuación se elige el sistema gestor de bases de datos concreto (y su versión). Por ejemplo, si decidimos utilizar un sistema gestor de bases de datos relacionales, podemos recurrir al gestor de bases de datos de Oracle, al DB2 de IBM, al SQL Server de Microsoft, al Interbase de Borland o a cualquier otro de los muchos sistemas gestores de bases de datos relacionales que existen en el mercado.

1.4.4 Fase 4: Diseño lógico

➤ Objetivo

Crear el esquema conceptual de la base de datos (y todos los esquemas externos asociados a las distintas aplicaciones del sistema) de acuerdo con el modelo de datos del sistema gestor de base de datos elegido.

➤ Tareas

Para realizar el diseño lógico de la base de datos, hay que transformar los esquemas obtenidos en el diseño conceptual en un conjunto de estructuras propias del modelo abstracto de datos elegido. En el caso de las bases de datos relacionales tendremos que realizar las siguientes tareas:

- Paso del diagrama E/R (o equivalente) a un conjunto de tablas.
- Normalización de las tablas

➤ **Resultado**

Un conjunto de estructuras propias del modelo abstracto de datos del SGBD elegido (esto es, un conjunto de tablas si trabajamos con bases de datos relacionales).

1.4.5 Fase 5: Diseño físico

➤ **Objetivo**

El diseño físico de la base de datos consiste en elegir las estructuras de almacenamiento apropiadas (tablas, particiones de tablas, índices...) para que el rendimiento de la base de datos sea el adecuado para las distintas aplicaciones a las que ha de dar servicio.

➤ **Tareas**

- Estimar adecuadamente los diferentes parámetros físicos de nuestra base de datos, para lo cual podemos recurrir a técnicas analíticas (modelos matemáticos del rendimiento de un sistema) y a técnicas experimentales (como la construcción de prototipos, el uso de técnicas de simulación o la realización de pruebas de carga).
- Preparar las sentencias DDL correspondientes a las estructuras identificadas durante la etapa de diseño lógico de la base de datos.

➤ **Resultado**

Un conjunto de sentencias DDL escritas en el lenguaje del SGBD

elegido (incluyendo la creación de índices, la selección de parámetros físicos de la base de datos, etcétera).

1.4.6 Fase 6: Instalación y mantenimiento

Como en cualquier sistema de información, casi siempre resulta necesario modificar el diseño de la base de datos, ya sea porque el rendimiento observado después de la implementación del sistema de bases de datos no sea el adecuado o porque haya que introducir cambios en el esquema de la base de datos como consecuencia del mantenimiento del sistema de información. Por ambos motivos se incluye explícitamente esta fase en el proceso de diseño de bases de datos.

2 GENERALIDADES DEL CONTROL

2.1 DEFINICION DEL CONTROL

El control es un mecanismo que permite corregir desviaciones a través de indicadores cualitativos y cuantitativos dentro de un contexto social amplio, a fin de lograr el cumplimiento de los objetivos claves para el éxito organizacional, es decir, el control se entiende no como un proceso netamente técnico de seguimiento, sino también como un proceso informal donde se evalúan factores culturales, organizativos, humanos y grupales.

2.2 BASES Y ELEMENTOS DEL CONTROL

- **Planear y organizar**
- **Hacer**
- **Evaluar**
- **Mejorar**

2.3 IMPORTANCIA DEL CONTROL

Una de las razones más evidentes de la importancia del control es porque hasta el mejor de los planes se puede desviar. El control se emplea para:

- Crear mejor calidad: Las fallas del proceso se detectan y el proceso se corrige para eliminar errores.
- Enfrentar el cambio: Este forma parte ineludible del ambiente de cualquier organización. Los mercados cambian, la competencia en todo el mundo ofrece productos o servicios nuevos que captan la atención del público. Surgen materiales y tecnologías nuevas. Se aprueban o enmiendan reglamentos gubernamentales. La función del control sirve a los gerentes para responder a las amenazas o las oportunidades de todo ello, porque les ayuda a detectar los cambios que están afectando los productos y los servicios de sus organizaciones.
- Producir ciclos más rápidos: Una cosa es reconocer la demanda de los consumidores para un diseño, calidad, o tiempo de entregas mejorados, y otra muy distinta es acelerar los ciclos que implican el desarrollo y la entrega de esos productos y servicios nuevos a los clientes. Los clientes de la actualidad no solo esperan velocidad, sino también productos y servicios a su medida.
- Agregar valor: Los tiempos veloces de los ciclos son una manera de obtener ventajas competitivas. Otra forma, aplicada por el experto de la administración japonesa Kenichi Ohmae, es agregar

valor. Tratar de igualar todos los movimientos de la competencia puede resultar muy costoso y contraproducente. Ohmae, advierte, en cambio, que el principal objetivo de una organización debería ser “agregar valor” a su producto o servicio, de tal manera que los clientes lo comprarán, prefiriéndolo sobre la oferta del consumidor. Con frecuencia, este valor agregado adopta la forma de una calidad por encima de la medida lograda aplicando procedimientos de control.

- Facilitar la delegación y el trabajo en equipo: La tendencia contemporánea hacia la administración participativa también aumenta la necesidad de delegar autoridad y de fomentar que los empleados trabajen juntos en equipo.

3. GENERALIDADES DE CONTROL DE GESTIÓN

3.1 DEFINICIÓN DE CONTROL DE GESTIÓN

El Control de gestión es un proceso que sirve para guiar la gestión empresarial hacia los objetivos de la organización y un instrumento para evaluarla.

Existen diferencias importantes entre las concepciones clásica y moderna de control de gestión. La primera es aquella que incluye únicamente al control operativo y que lo desarrolla a través de un sistema de información relacionado con la contabilidad de costos, mientras que la segunda integra muchos más elementos y contempla una continua interacción entre todos ellos. El nuevo concepto de control de gestión centra su atención por igual en la planificación y en el control, y precisa de una orientación estratégica que dote de sentido sus aspectos más operativos.

3.2 FINES DEL CONTROL DE GESTION.

En líneas generales la principal finalidad del control de gestión es el uso eficiente de los recursos disponibles para la consecución de los objetivos. Sin embargo podemos concretar otros fines más específicos como los siguientes:

- Informar: Consiste en transmitir y comunicar la información necesaria para la toma de decisiones.
- Coordinar: Trata de encaminar todas las actividades eficazmente a la consecución de los objetivos.
- Evaluar: La consecución de las metas (objetivos) se logra gracias a las personas, y su valoración es la que pone de manifiesto la satisfacción del logro.
- Motivar: El impulso y la ayuda a todo responsable es de capital importancia para la consecución de los objetivos.

4. SISTEMA DE CONTROL DE GESTIÓN

El sistema de control de gestión es un proceso compuesto de diferentes elementos que implican a toda la organización cuyo objetivo final es dar información para poder controlar la gestión de la empresa, debe permitir conocer cómo, cuándo y dónde se ha empleado todos los recursos de la empresa puestos a disposición de los diferentes responsables para poder obtener unos resultados concretos en función de los objetivos previstos. Para ello la empresa debe tener un sistema organizativo basado en áreas o departamentos de responsabilidad muy bien definidas mediante las funciones y tareas a realizar por cada responsable. El sistema de control de gestión es

un proceso integrado o suma de varios componentes, no es un sistema aislado del conjunto de la empresa, y todo el personal estará implicado en su funcionamiento.

5. GENERALIDADES SAP DE MANTENIMIENTO EN SIDOR C.A.

5.1 VISION GLOBAL DEL SISTEMA

El SAP es un sistema estándar de Software, totalmente integrado. Esto significa que incluye y vincula la parte administrativa, financiera, de abastecimiento y gestión industrial de toda la empresa. En 1999, se comenzó a trabajar con los módulos FI (Contabilidad), CO (Costos) y MM (Gerencia de Materiales) que manejan entre otros aspectos, lo relacionado con cuentas por cobrar, cuentas por pagar, costos, administración de inventario, maestro de materiales, proveedores y servicios, planificación de materiales y contratos.

En Mayo de 2000, Comenzó la implementación del SAP PM en los distintos sectores de planta. Este modulo viene a integrarse con los otros ya instalados, para permitir que la información en SIDOR C.A. Fluya fácil y rápidamente, combinando un alto conocimiento de negocio, experiencias y mejores prácticas de la industria.

5.2 “INPUTS” DEL SAP DOCUMENTOS SAP DE MANTENIMIENTO

5.2.1 Aviso de avería (m2)

Un aviso de avería es un documento SAP, a través del cual se describe la falla de un equipo que afecta de alguna forma su rendimiento. Estos avisos pueden ser creados manualmente, o en automático cuando provienen del aviso M4, gracias a una interfase que existe entre el SAP y el sistema de

interrupciones.

5.2.2 Aviso de inspección (m0)

Es el documento que describe las anomalías encontradas en los equipos revisados por el inspector del grupo técnico, durante la inspección.

5.2.3 Clases de órdenes

Las órdenes se clasifican en clase que definen el tipo de mantenimiento y su planificación, pudiendo ser creadas tanto en forma manual como automática. Las clases de órdenes que van desde la PM02 hasta la PM09 son generadas en automático y a partir del plan de mantenimiento, el resto son creadas en forma manual.

5.2.3.1 Ordenes normalización “In Situ” imprevista PM10 (emergencia)

Son documentos que se generan sin planificación, con la máquina funcionando, debido a fallas imprevistas, que de no ser corregidas, pueden desencadenar una interrupción en la planta. Su origen debería ser un aviso de avería.

5.2.3.2 Ordenes normalización “In Situ” programada PM11 (planificadas o programadas)

Son órdenes de mantenimiento creadas, programadamente, para su ejecución en las paradas de planta. Normalmente se generan a partir de anomalías detectadas durante la inspección que no estén contempladas en el preventivo.

5.2.3.3 Ordenes de planes de mantenimiento (preventivas) PM02 y PM09

Son los documentos que emite el sistema, en forma automática, para la ejecución de las tareas de mantenimiento preventivo. Son creadas a partir de la hoja de ruta, las cuales contienen una descripción de todos los recursos y tareas involucradas.

6. INDICADORE DE GESTIÓN

6.1 DEFINICIÓN DE INDICADORES DE GESTIÓN

Hay que tener presente que un indicador es una relación entre las variables cuantitativas o cualitativas, y que por medio de estas permiten analizar y estudiar la situación y las tendencias de cambio generadas por un fenómeno determinado, respecto a unos objetivos y metas previstas o ya indicadas.

De tal manera se entiende que los indicadores de gestión pueden ser valores, unidades, índices, series estadísticas y entre otros; es decir, que es como la expresión cuantitativa del comportamiento o el desempeño de toda una organización o una de sus partes, cuya magnitud al ser comparada con algún nivel de referencia, puede estar señalando una desviación sobre la cual se tomaran acciones correctivas o preventivas según el caso

6.2 CARACTERÍSTICAS DE INDICADORES DE GESTIÓN

- **Medible:** El medidor o indicador debe ser medible. Esto significa que la característica descrita debe ser cuantificable en términos ya sea del grado o frecuencia de la cantidad.

- Relevante (que tenga que ver con los objetivos estratégicos de la organización)
- Claramente Definido (que asegure su correcta recopilación y justa comparación)
- Fácil de Comprender y Usar
- Comparable (se pueda comparar sus valores entre organizaciones, y en la misma organización a lo largo del tiempo)
- Verificable y Costo-Efectivo (que no haya que incurrir en costos excesivos para obtenerlo)
- Controlable: El indicador debe ser controlable dentro de la estructura de la organización.

7. SISTEMA GESTOR DE BASE DE DATOS (SGBD)

Un Sistema Gestor de base de datos (SGBD) es un conjunto de programas que permiten crear y mantener una Base de datos, asegurando su integridad, confidencialidad y seguridad. Por tanto debe permitir:

- Definir una base de datos: especificar tipos, estructuras y restricciones de datos
- Construir la base de datos: guardar los datos en algún medio controlado por el mismo SGBD
- Manipular la base de datos: realizar consultas, actualizarla,

generar informes.

CAPITULO IV

MARCO METODOLOGICO

Detalla brevemente toda la información referente a la metodología utilizada para llevar a cabo el proyecto. Contiene el tipo de investigación que se llevara a cabo así como el procedimiento, materiales y las técnicas para recolectar la información.

1. TIPO DE INVESTIGACIÓN

Según su diseño es No Experimental, debido que se limita a observar los acontecimientos que ocurren en la Coordinación de Grandes Máquinas de SIDOR sin intervenir en los mismos.

Según su aplicación la investigación es de Campo, debido que constituye un proceso sistemático, riguroso y racional de recolección, tratamiento, análisis y presentación de los datos claros y precisos a objeto de estudio en la Coordinación de Grandes Máquinas de SIDOR, C.A.

Según su estudio la investigación es Descriptiva, por cuanto su aplicación permite describir, registrar y analizar las causas de los problemas que se generan en cuanto al Control de Gestión se refiere en la Coordinación de Grandes Máquinas.

2. POBLACION Y MUESTRA

En el presente estudio, la población y la muestra son coincidentes y

están conformados por los distintos factores y procesos que interactúan en la Coordinación de Grandes Máquinas, como lo son: Sistema SAP de Mantenimiento, Planes de mantenimiento, Mantenimiento en sitio, Reparación de equipos en planta, Mantenimiento y Reparación de equipos en taller, Repuestos de máquinas Principales, Información Técnica, Costos, Mejoras de Equipos, Seguridad y Personal.

3. TÉCNICA E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Para la recolección de los datos se utilizaron los siguientes instrumentos:

➤ Entrevistas

Las entrevistas realizadas al personal de la empresa, tanto al coordinador, Líder de Grupo Técnico e inspectores de la coordinación de Grandes Máquinas de SIDOR, C.A., son de tipo no estructuradas; con la aplicación de las mismas se logra obtener una información más precisa y detallada acerca del problema de estudio, sobre la labor ejercida por la unidad y su influencia sobre la Siderúrgica. También con estas entrevistas se logran recopilar inquietudes y/o propuestas.

➤ Observación Directa

Constituye la principal fuente de información, esta permite comprobar, verificar, identificar y captar de manera física todo el proceso al que esta sometido el estudio, de esta manera se describe de una mejor manera los fenómenos que ocurren y su posible solución.

➤ **Microsoft Access**

Microsoft Access es un programa Sistema de gestión de base de datos relacional creado y modificado por Microsoft para uso personal de pequeñas organizaciones. Es un software de gran difusión entre pequeñas empresas (PYMES) cuyas bases de datos no requieren de excesiva potencia, ya que se integra perfectamente con el resto de aplicaciones de Microsoft y permite crear pequeñas aplicaciones con unos pocos conocimientos del Programa. Microsoft Access permite crear formularios para insertar y modificar datos fácilmente. También tiene un entorno gráfico para ver las relaciones entre las diferentes tablas de la base de datos.

4. **RECURSOS**

➤ **Recursos Físicos.**

- Tablero de Madera
- Formatos de Toma de Datos
- Papel Tamaño Carta
- Escuadras
- Lapiceros, Lápices, marcador punta fina, resaltador
- Block de notas
- Computador
- Calculadora

➤ **Equipos de Protección Personal.**

- Botas de Seguridad
- Casco de seguridad
- Lentes de seguridad

- Camisa de seguridad

5. PROCEDIMIENTO PARA DESARROLLAR EL TRABAJO

Con el propósito de alcanzar los objetivos propuestos y de ésta forma garantizar la satisfactoria culminación del trabajo de investigación, se han establecido una secuencia de estrategias para el desarrollo de los mismos:

5.1 RECOLECCION DE DATOS

Para la recolección de datos, fue necesaria tanto la observación directa como entrevistas personalizadas al personal que labora en la Coordinación de Grandes Máquinas.

Con las técnicas anteriormente dichas se recabo información sobre el uso que se le pensaba dar al sistema de información. Logrando esto, analizando la documentación existente obtenida, identificando los principales factores a controlar y estudiando el entorno operacional actual en dicha Coordinación.

5.2 DISEÑO

En esta fase de diseño del Sistema de Información se procedió de la siguiente manera:

1. Diseño del esquema conceptual del sistema de información.
2. Elección del sistema gestor de la base de datos que se uso.
3. Diseño del esquema lógico del sistema de información.

4. Diseño del esquema físico del sistema de información.
5. Diseño de la Base de Datos así como su jerarquización en función de las características y atributos principales de la información a suministrar.

5.3 DESARROLLO

En esta fase fue empleado Microsoft Access 2003 como sistema gestor de base de datos para realizar el sistema de información de la Coordinación de Grandes Máquinas. En esta fase se procedió de la siguiente manera:

1. Desarrollo de las tablas, informes, consultas, macros y formularios necesarios para lograr la total culminación del sistema de información.
2. Se colocó en el sistema de información la documentación e información a mostrar por medio del software.

5.4 PRUEBA

La fase de Pruebas tiene como objetivo detectar los errores que se cometieron en las etapas anteriores del estudio, (y, eventualmente, corregirlos) antes de que el usuario final del sistema los tenga que sufrir.

Se realizó una demostración del software y así poder conocer la percepción del personal en cuanto al manejo y utilidad del Sistema de Información desarrollado y considerar posibles mejoras que el personal crea pertinente.

CAPITULO V

SITUACION ACTUAL

Este Capitulo detalla brevemente las situaciones o procesos actuales de los factores influyentes en la Coordinación de Grandes Máquinas que fueron escogidos para la elaboración de este proyecto.

1. DESCRIPCION DE LOS PROCESOS ACTUALES

1.1 PRESUPUESTO

Actualmente la Coordinación de Grandes Máquinas cuenta con un presupuesto anual y un histórico de éste, pero no se lleva una revisión periódica para su ejecución. En algunos casos no se ejecutan las partidas presupuestarias o se exceden sin saberlo porque no se revisan.

1.2 PERSONAL

La Coordinación no cuenta con un sistema automatizado interno que registre y almacene información de vital importancia en el ámbito del Personal como pueden ser: los distintos cursos realizados por el personal, los sobretiempos, los exámenes médicos realizados, entre otros parámetros. Lo que genera que no se tenga un control ni información importante sobre los trabajadores que hacen función en Grandes Máquinas.

1.3 SEGURIDAD

En cuanto a accidentes e incidentes no se lleva un registro interno en la Coordinación, sin embargo el mismo si se lleva en el site de Seguridad de la empresa (Intranet).

Cuando hay que ir al área para realizar un mantenimiento o reparación de un motor que entra en la categoría de grandes máquina se tiene que realizar un análisis de riesgo del área a donde se encuentra el motor y una tarjeta de bloqueo para el equipo específico, estos formatos se encuentran ubicados en la Carpeta GRP_GRND_MAQ del disco I del ordenador, el formato de análisis de riesgo esta en un documento en Microsoft Excel, el mismo se busca y se modifica de acuerdo a las necesidades del trabajador. Las tarjetas de bloqueo están en documentos en Microsoft Power Point.

Igualmente cada vez que se va para el área a realizar un trabajo, se realiza una charla de seguridad, para esto existe un formato y en el cual se coloca todo el personal que estará presente en ese trabajo y luego se imprime. Vale la pena recalcar que no queda un registro de estas charlas ni los asistentes a las mismas. Este formato se encuentra también en la Carpeta GRP_GRND_MAQ del disco I del ordenador.

1.4 CÓDIGOS SAP

Cuando el personal de Grandes Máquinas desea conocer la existencia en almacén de algún insumo, equipo, herramienta o EPP (equipo de protección personal), necesitan saber el código específico para cada uno de ellos. Existen dos maneras de ubicar los códigos, La primera por medio de bases de datos que contienen estos códigos y se encuentran en documentos de Microsoft Excel que poseen los inspectores individualmente en el

ordenador, las cuales se encuentran incompletas y la segunda en físico en una libreta que posee un inspector el cual tampoco posee todos los códigos SAP.

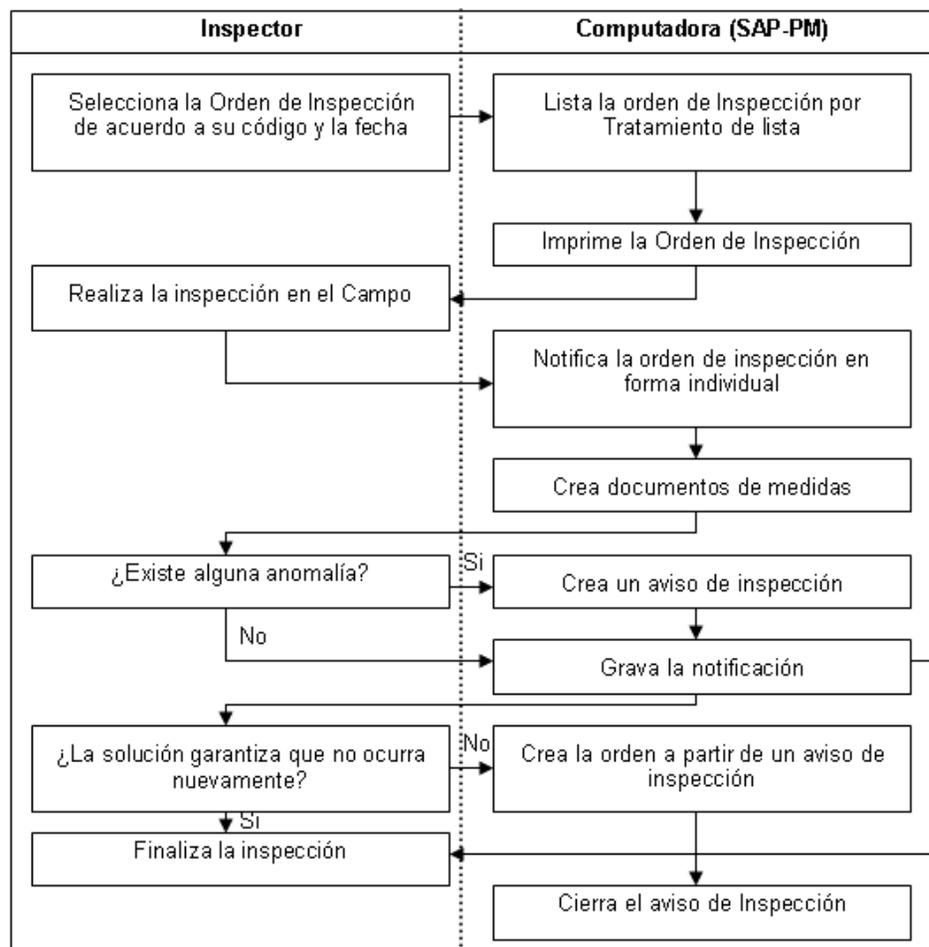
1.5 INFORMACIÓN TÉCNICA

Tanto la información técnica como los planos técnicos se encuentran distribuidos en la oficina de Grandes Máquinas en tres muebles para tal fin. Vale la pena resaltar que la coordinación dividió en 3 áreas toda la planta y la distribución fue de la siguiente manera; Área 1: Barras, Pellas y Alambrón; Área 2: Laminación en Frío y en Caliente; Área 3: Acerías, Servicios Industriales, Midrex, HYL y Planta de Cal. Para Ubicar una información en específico los trabajadores de Grandes Máquinas lo hacen manualmente yendo al mueble de su preferencia y buscando carpeta por carpeta la información que desea, pudiendo tener la posibilidad de buscar en una base de datos la información que desee y luego ir específicamente al mueble y carpeta donde se encuentra dicha información. Esto no se hace debido que no existe un sistema de información que permita centralizar estas informaciones.

1.6 SISTEMA SAP DE MANTENIMIENTO

El inspector utiliza como documento para la inspección una orden de mantenimiento del tipo inspección 5 sentidos, la cual contiene la lista de cada uno de los puntos a inspeccionar, asociados al método de inspección y en forma de operaciones. Este documento se llama guía de inspección (PM 02). Esta guía de inspección tiene una frecuencia determinada por plantas y equipos y viene dada para un inspector en específico de acuerdo a su área de trabajo. El inspector al realizar la inspección en el campo se mete en el sistema SAP PM y notifica la orden en forma individual, en tal caso que

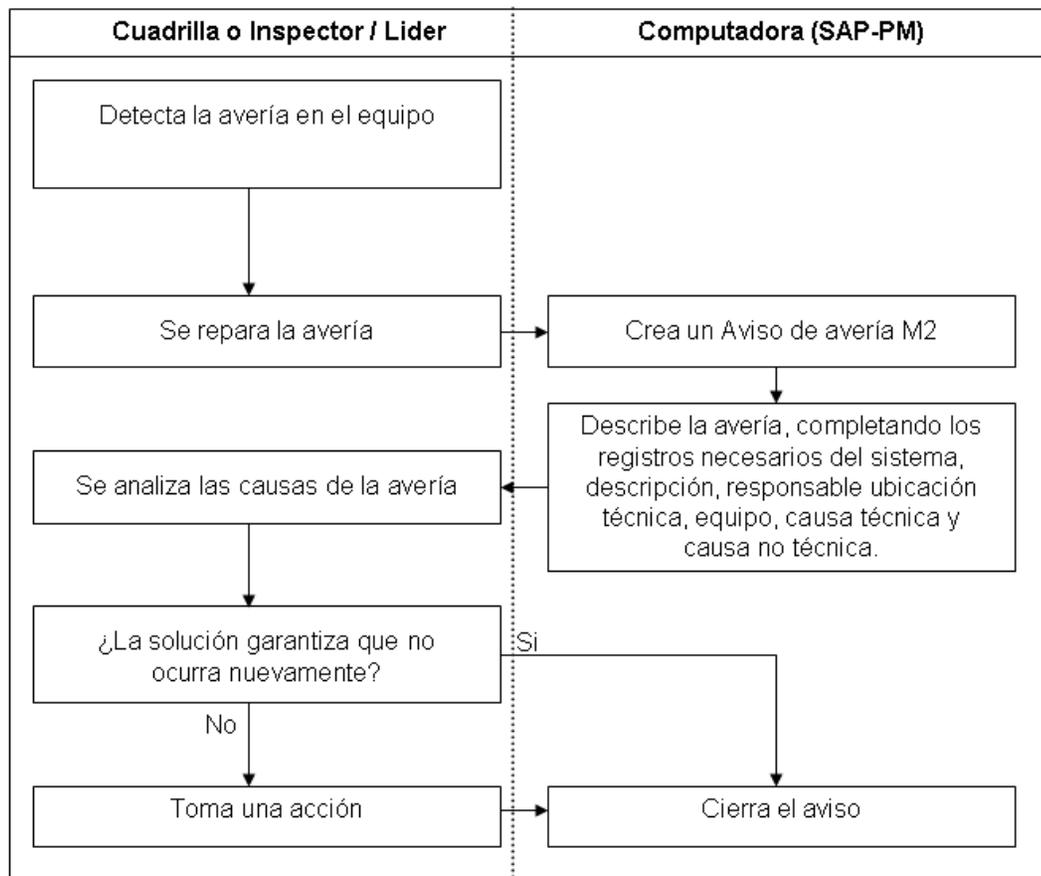
exista una anomalía crea un aviso de inspección (M0), si la solución garantiza que no ocurra de nuevo se finaliza y cierra el aviso de inspección, en caso contrario se crea una orden a partir de un aviso de inspección y luego se cierra la inspección (ver Figura 8). La Coordinación de Grandes Máquinas no tiene un control interno propio sobre todo este proceso lo que conlleva a no observar rápidamente las guías de inspección generadas y de esas cuales fueron notificadas y cerradas, así como tampoco un registro histórico de las mismas.



Fuente: Diseño de entrenamiento. *Sistemas de Mantenimiento SAP PM*
Figura 8: Flujograma guía de inspección (PM 02)

Quando se presenta una falla imprevista en un equipo en un área, el inspector responsable de ese equipo, tiene que reportar en el SAP, el que

paso, porque paso y que se hizo; por lo tanto debe realizar un aviso de avería M2, para elaborar un M2 se procede como se muestra en el flujograma de la figura 9. De igual modo que las Guías de Inspección PM 02, la Coordinación no tiene manera de llevar un registro interno de las mismas ni conocer a su vez el tipo de orden que generó este aviso las cuales pueden ser PM 10 o PM11, donde PM10 es Normalización “In Situ” Imprevista, y PM 11 Normalización “In Situ” Programada.



Fuente: Diseño de entrenamiento. Sistemas de Mantenimiento SAP PM
Figura 9: Flujograma Aviso de Avería (M 2)

1.7 REPARACIÓN DE EQUIPOS EN TALLER

La Coordinación de Grandes Máquinas no lleva registros históricos sobre equipos que ingresan al taller ni porque razón, así como tampoco los

ensayos de calidad realizados a tales equipos al ser entregados a las distintas plantas. Las razones por las cuales pueden entrar equipos al taller son por reparación o por mantenimiento y tales equipos ingresan con un respectivo aviso M6 solicitado al taller. Al no contar con un sistema de información propio el Coordinador no puede observar en forma rápida y objetiva el número de equipos que se encuentra actualmente en las instalaciones del taller.

1.8 RUTINAS PARA REVISIÓN DE CONDICIONES OPERATIVAS DE EQUIPOS

Estas rutinas son 6 puntos clave en el equipo que se deben tomar en cuenta para garantizar el buen funcionamiento de los grandes motores instalados en toda la planta de la Siderúrgica. Dichas rutinas para la revisión de condiciones operativas de equipos son las siguientes: el sistema de enfriamiento, el sistema de lubricación, el sistema de protecciones, el sistema de medición y señalización, operación y los sistemas auxiliares de arranque. Actualmente la Organización no tiene registro sobre las condiciones de estas rutinas ni lleva un seguimiento de las mismas debido que no existe un sistema para tal fin.

CAPITULO VI

METODO PROPUESTO

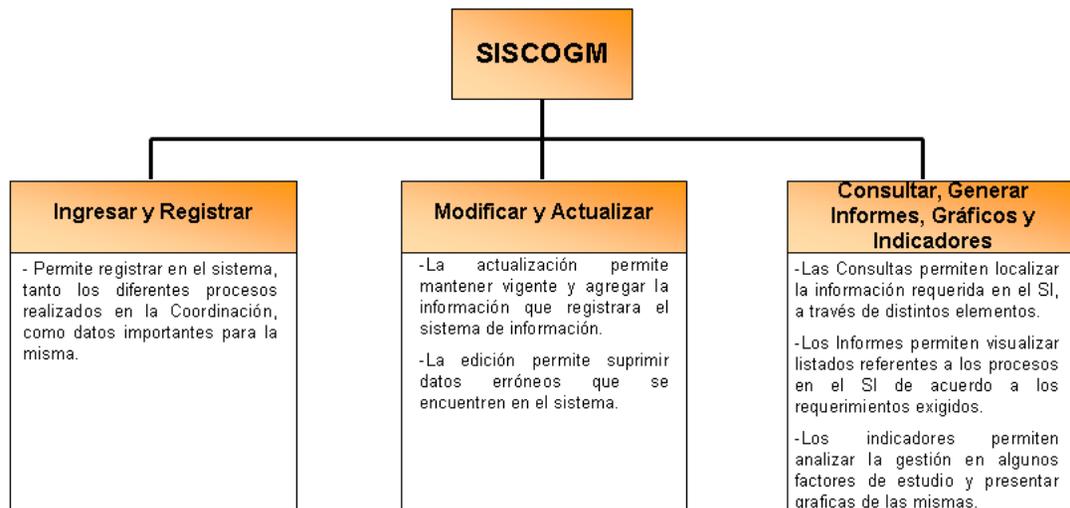
Para esta etapa del proyecto se tomo en cuenta los recursos tecnológicos con que cuenta la Coordinación de Grandes Máquinas, así como también otros aspectos tales como la incorporación de los factores o procesos que fueron seleccionados (la Población), en un sistema de información.

1. ESTRUCTURA FUNCIONAL DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA EL CONTROL DE GESTIÓN EN LA COORDINACIÓN DE GRANDES MÁQUINAS

Las funciones medulares del sistema propuesto son: Ingresar, registrar, modificar, actualizar, consultar, generar informes, generar gráficos y generar indicadores (analizar gestión). Sus características se puntualizan en el siguiente organigrama funcional (ver Figura N° 10):

Este sistema permite de manera inmediata ingresar, registrar, editar, actualizar, consultar, visualizar, llevar el control y el seguimiento de:

- Códigos de materiales, equipos, insumos y EPP (Códigos SAP)
- Guías de Inspecciones PM 02
- Avisos de averías M2
- Plan de mantenimiento PM09
- Inventario de equipos
- Reparación o mantenimiento de equipos en Taller



Fuente: Propia

Figura 10: Estructura Funcional del Sistema de Información de Control de Gestión

- Reparación de equipos IN SITU
- Normalización "In Situ" Programada PM11 y notificación en el sistema
- Normalización "In Situ" Imprevista PM10 y notificación en el sistema
- Información técnica
- Entrenamiento al personal
- Examen medico integral de salud (EMIS)
- Actividades especiales
- Ausencias justificadas
- Ausencias injustificadas
- Trabajador
- Sobretiempo
- Accidentes
- Incidentes
- Charla de Seguridad
- Análisis de riesgo
- Tarjeta de bloqueo
- Sistema de Control de Inventario
- Presupuesto

- Rutinas para Revisión de Condiciones Operativas de Equipos
- Indicadores de Gestión: Rutinas para Revisión de Condiciones Operativas de Equipos y Guía de Inspección PM02.

2. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN

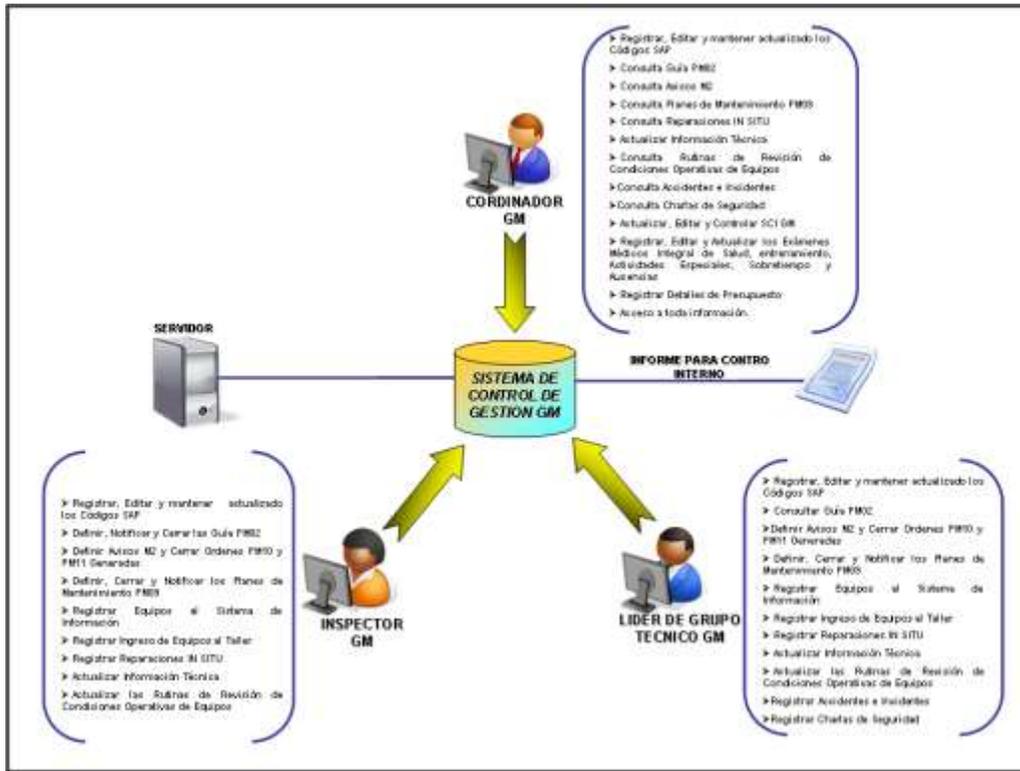
A continuación se presenta un esquema general del sistema de información propuesto (ver Figura 11), Conjuntamente con el modelo Conceptual del mismo.



Fuente: Propia

Figura 11: Esquema General del Sistema de Información

En la Figura 12, se puede apreciar que sólo el Coordinador de Grandes Máquinas, tiene la posibilidad de realizar cambios o modificaciones directamente sobre documentos referentes al Personal específicamente, como también al Sistema de Control de Inventario y el Presupuesto, los cuales se encuentran alojados en la base de datos del sistema, mas no así el personal restante de la Coordinación, el cual sólo podrá Visualizar la información. En dicha Figura se muestra las operaciones que podrán realizar los usuarios que entraran al Sistema de Información.



Fuente: Propia

Figura 12: Modelo Conceptual del Sistema de Información

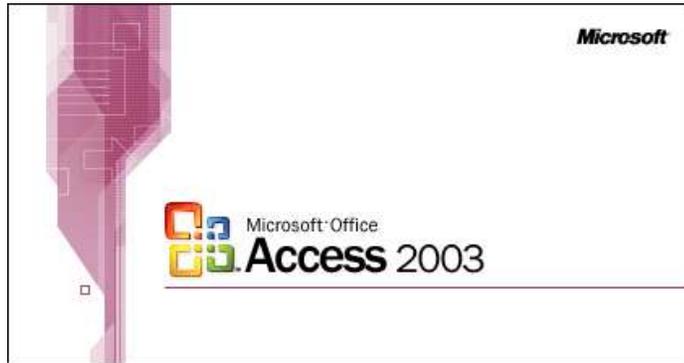
3. ELEMENTOS DE ENTRADA

A continuación se describen los elementos de entrada que forman parte del sistema de Información

3.1 SOFTWARE DE PROGRAMACIÓN

Se escogió “Microsoft Office Access 2003” como programa gestor de base de datos (ver Figura 13), debido a que puede manejarse ejecutando unos cuantos clic de mouse sobre la pantalla, ya que presenta formularios amigables que son fáciles de interpretar y manejar por parte del usuario. Este programa también permite manipular datos en forma de tablas (la cual es la unión de filas y columnas), realizar cálculos complejos con fórmulas y

funciones, diseñar aplicaciones en Visual Basic, incluso dibujar distintos tipos de gráficas. Vale la pena resaltar que Microsoft Office Access 2003 es un sistema de gestión de base de datos relacional.



Fuente: Microsoft Office Access 2003
Figura 13: Presentación Microsoft Office Access 2003

3.2 ORDENADORES Y TECNOLOGIA NECESARIA

Todos los ordenadores pertenecientes al departamento se encuentran interconectados. La misma permitirá estructural o físicamente que la información manejada por el sistema se traslade a través de los diversos puestos de trabajo de los usuarios. Por esta condición, estos ordenadores cuentan con todos aquellos componentes mínimos necesarios para la conexión en una red de ordenadores (ver Figura 14).



Fuente: Propia
Figura 14: Microsoft Office Access 2003

3.3 SAP PM E INGRESAR INFORMACIÓN NECESARIA DE LA COORDINACIÓN

Contienen la información que se desea para obtener la base de datos de los elemento de salida del sistema y está dirigida a cada uno de los usuarios, los documentos del departamento considerados para el desarrollo del sistema son los siguientes:

- Ordenes
- Registros
- Informes
- Indicadores
- Informe de gestión y notas técnicas
- Listado de Códigos SAP de equipos, materiales, herramientas

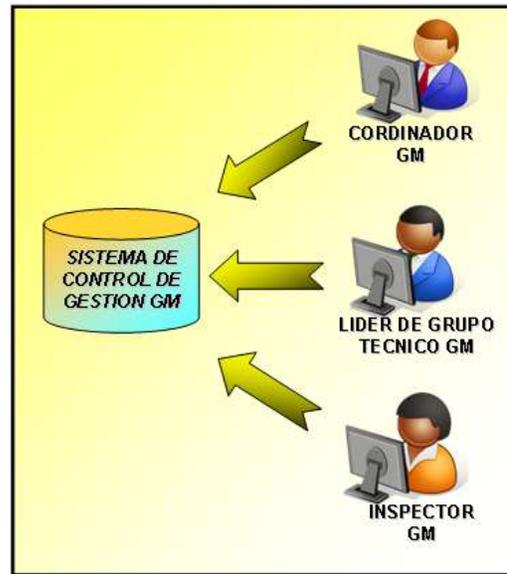
Es debidamente señalado que toda esta documentación sólo es concerniente a las actividades operativas que realiza en la Coordinación de Grandes Máquinas.

4. ELEMENTOS DE PROCESO

A continuación se describen los elementos del proceso que forman parte del sistema:

4.1 CLASIFICACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN

Esta fase está referida al diseño y estructuración de la base de datos la cual almacenará de manera adecuada y ordenada toda la información que mediante un servidor, se podrá suministrar la información a los usuarios (Ver figura 15).



Fuente: Propia
Figura 15: Esquema de Red

4.2 BASE DE DATOS

La Base de Datos está constituida por una estructura de directorios almacenados en la unidad de disco duro. Respaldo por un disco espejo del ordenador (ver Figura 16) que desempeña el papel de servidor.



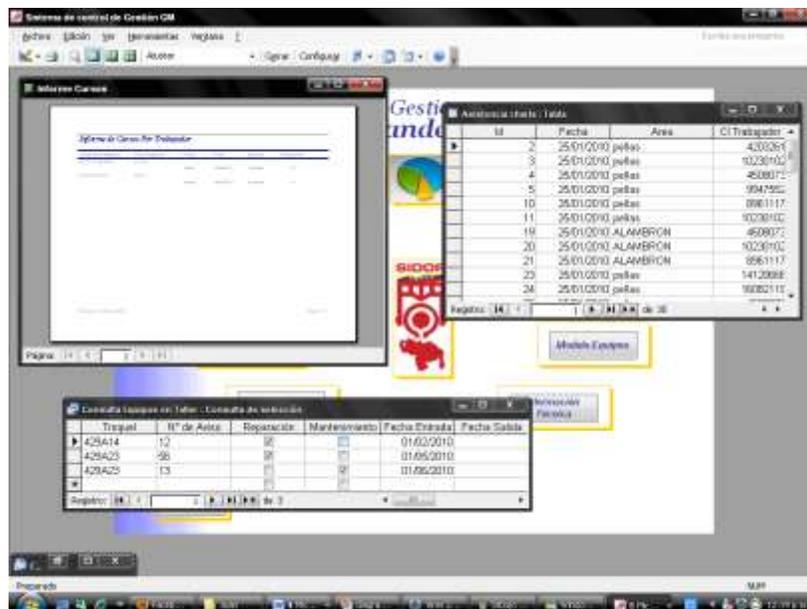
Fuente: Propia
Figura 16: Unidad Disco Duro

4.3 PROGRAMACIÓN EN MICROSOFT OFFICE ACCESS

Microsoft Office Access, es un programa sistema gestor de base de datos del tipo relacional, proporciona un entorno visual de desarrollo con el

que se pueden generar potentes aplicaciones. Para desarrollar el sistema de información con este programa, se debe conocer con anterioridad que es lo que desea que haga el sistema, luego de tener el conocimiento de esto, se procede a llevar a cabo todo el diseño del mismo. Access permite mediante formularios que poseen botones, hipervínculos y campos entre otros: el ingreso, actualización, consulta y edición de registros de una forma didáctica y sencilla para el usuario. Así como también realiza operaciones algebraicas de esos registros (con ayuda de sentencias que fueron elaboradas en Visual Basic), para presentar indicadores, gráficos y otros cálculos.

Así mismo, se tomó en cuenta los diseños más usuales y comunes de interfaces, de manera que el usuario tenga más comodidad y se sienta más a gusto al interactuar con el programa, así como también para minimizar el impacto creado por la interacción con una interfaz poco convencional y de difícil manejo. Para diseñar esta base de datos relacional se necesitaron de: 31 Tablas, 34 Consultas, 112 Formularios, 16 Informes y 28 Macros. (ver Figura 17)



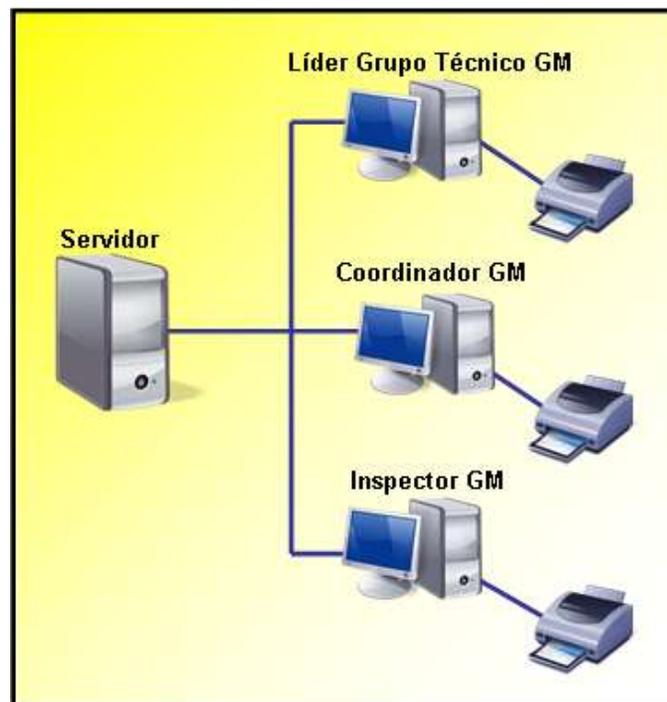
Fuente: Sistema de Información GM
Figura 17: Presentación formularios, tablas, informe, consultas

4.4 ARQUITECTURA DEL SISTEMA

A continuación se representa la arquitectura física de parte de la red interna o Intranet con la que cuenta la coordinación de Grandes Máquinas y que servirá de soporte en físico del sistema de información (Ver Figura 18).

De esta forma se aprecia el domino físico del sistema de información así como también el grupo de usuarios.

De acuerdo con los dispositivos de salida con que cuenta la red, la información llega al usuario de dos maneras distintas:



Fuente: Propia

Figura 18: Arquitectura del Sistema de Información

- De forma física, utilizando como medio de salida las impresoras localizadas en diversos puntos de la red.

- De Forma digital, utilizando como medio de Salida los monitores de los ordenadores.

El dominio y la dirección IP de los ordenadores demarcarán, por medio de los directorios o carpetas compartidas, (ubicados en el Disco I), que la información salga de los límites del sistema así como también la intromisión de un usuario que no pertenezca al departamento. La entrada a la carpeta de la Coordinación de Grandes Máquinas que se encuentra Ubicada en el disco I, la misma esta bloqueada, solamente pueden entrar a dicha carpeta los trabajadores de esta Coordinación mediante sus sesiones de usuarios.

5. ELEMENTOS DE SALIDA

La información recibida por el usuario debido a su interacción con el sistema de información de Grandes Máquinas, será visualizada en los monitores o pantallas de los ordenadores. Así como también por medios Físicos, es decir, imprimiendo la información que se observa a través de dicho Sistema.

Vale la pena resaltar que la información manejada por el sistema será en formatos compatibles con el sistema operativo Windows por medio de su paquete Office (el cual es usado actualmente por la Coordinación de Grandes Máquinas), más específicamente; Microsoft Office PowerPoint 2003, Microsoft Office Excel 2003, Microsoft Office Word 2003 y Microsoft Access 2003. A continuación se muestran los formatos de los documentos de salida del sistema (ver Figura 19)



Fuente: Propia

Figura 19: Formatos de archivos utilizados por el sistema

6. VALIDACIÓN DEL DISEÑO DEL SISTEMA

Antes de Implementar el sistema de información, se deberá verificar junto al usuario, que la base de datos y las aplicaciones funcionan correctamente. Además, se debe comprobar que el sistema construido se ajusta a las necesidades reales que promovieron su proyecto de desarrollo.

7. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DESARROLLADO

El programa esta comprendido por diez módulos, cada uno de éstos representan los factores de estudio que fueron escogidos y que influyen directamente en la Coordinación de Grandes Máquinas (ver Figura 20). A continuación se describen cada uno de los módulos que componen el programa:



Fuente: Sistema de Control de Gestión Grandes Máquinas
Figura 20: Formulario principal del programa

7.1 MODULO CÓDIGOS SAP

En este modulo el usuario realiza operaciones tales como registrar, consultar, editar, visualizar e imprimir informes referentes a los códigos SAP de los equipos, herramientas, insumos y EPP. Los cuales son necesarios para verificar sus existencias en almacén y realizar posteriormente pedidos de los mismos. A continuación se presenta el formulario principal de éste modulo. (ver Figura 21)



Fuente: Sistema de Control de Gestión Grandes Máquinas
Figura 21: Formulario principal modulo Códigos SAP

7.2 MODULO PERSONAL

Es el modulo donde el usuario lleva a cabo todas las operaciones de registro, edición, consulta, visualización e impresión, referentes al control del personal, el cual abarca: ingreso al sistema del trabajador, exámenes médicos integrales de salud (EMIS), actividades especiales, sobretiempo, entrenamientos y ausencias tanto justificadas como injustificadas. (ver Figura 22)

Fuente: Sistema de Control de Gestión Grandes Máquinas
Figura 22: Formulario principal modulo control personal

7.3 MODULO SEGURIDAD

En este modulo se realizan operaciones referentes a seguridad industrial, como lo son registrar y consultar accidentes e incidentes, registrar y consultar las charlas de seguridad, visualización y modificación de formatos de análisis de riesgo, permisos de trabajo, accidente e incidente y charlas de seguridad, así como también links de importancia. (ver Figura 23)

7.4 MODULO (SCI GM)

Este modulo permite abrir mediante un vínculo el programa de sistema de control de gestión del depósito satélite de la Coordinación de Grandes Máquina. Es un sistema de Gestión de base de datos que permite mantener control total sobre las herramientas otorgadas en resguardo a los trabajadores; así como de la devolución de las mismas. Con este sencillo programa se podrá conocer con precisión donde están o quien tiene cada una de sus herramientas. (ver Figura 24)

Modulo Seguridad

Accidentes e Incidentes

Analisis de Riesgo

Tarjetas de bloqueo

Charla de Seguridad

Links

Fuente: Sistema de Control de Gestión Grandes Máquinas
Figura 23: Formulario principal modulo Seguridad

Sistema de Control de Inventario (SCI) Grandes Máquinas

Sistema de Control de Inventario
(SCI) Grandes Maquinas

-
-
-

Fuente: Sistema de Control de Gestión Grandes Máquinas
Figura 24: Formulario principal modulo (SCI GM)

7.5 MODULO INFORMACIÓN TÉCNICA

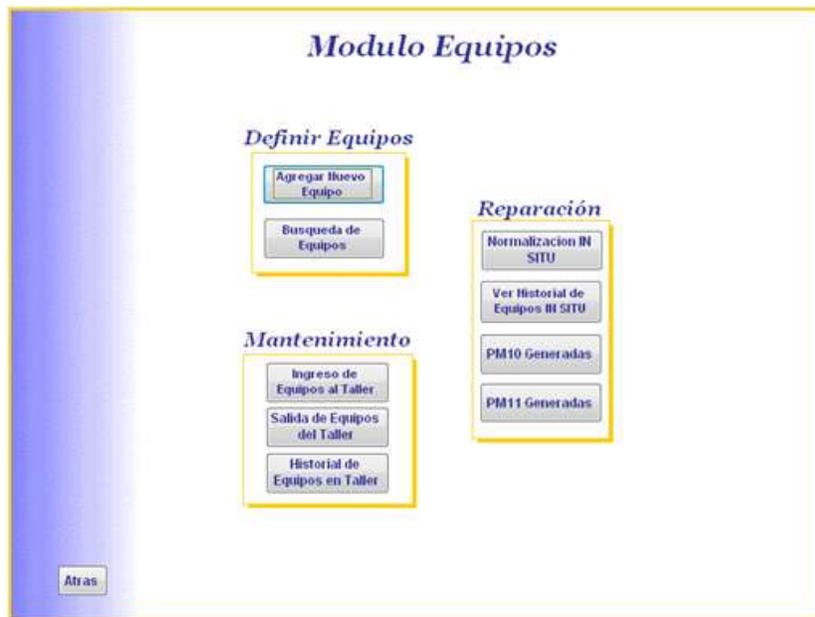
En este modulo se encuentran vínculos para ir a una base de datos en Microsoft Excel para la fácil ubicación de información técnica y de planos técnicos separadas por áreas, aquí se pueden agregar, modificar o visualizar dichas informaciones. (ver Figura 25)



Fuente: Sistema de Control de Gestión Grandes Máquinas
Figura 25: Formulario principal modulo información técnica

7.6 MODULO EQUIPOS

En este modulo se registran al sistema los motores y plantas bajo la custodia de la Coordinación de Grandes Máquinas. Este modulo también tiene la particularidad de llevar un registro sobre las reparaciones y mantenimiento de los equipos hechas tanto en el taller eléctrico (TAEL) como en el sitio. (ver Figura 26)



Fuente: Sistema de Control de Gestión Grandes Máquinas
Figura 26: Formulario principal modulo equipos

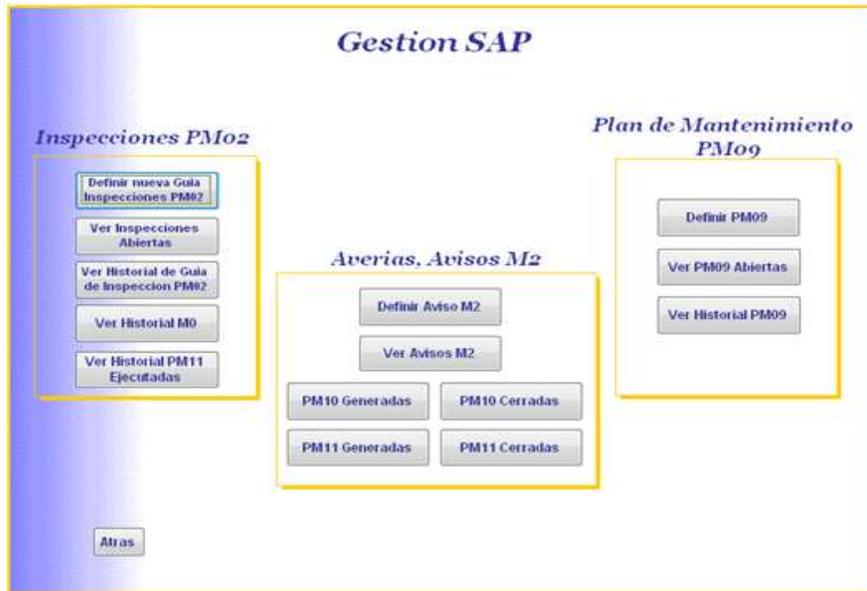
7.7 MODULO GESTION SAP

Este modulo permite al usuario llevar un registro o historial interno, así como también hacer consultas y visualizar informes sobre las guías de inspección PM02, los avisos de averías M2 y los planes de mantenimiento PM09. (ver Figura 27)

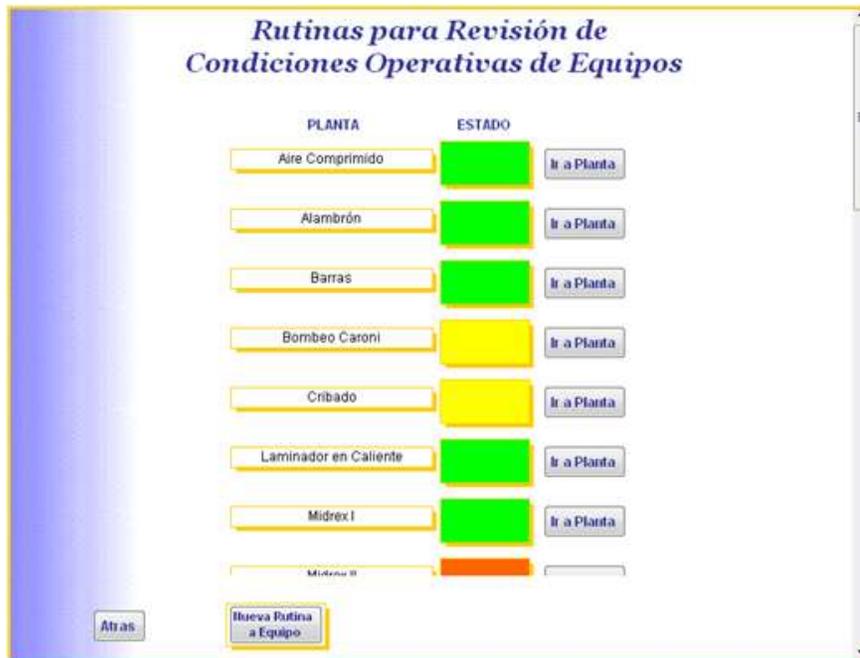
7.8 MODULO SEMÁFORO DE CONDICIONES OPERATIVAS DE EQUIPOS

Este modulo permite definir las Condiciones actuales en que se encuentran cada una de las rutinas operativas para cada uno de los equipos, estas rutinas son: Operación, sistema de arranque, sistema de enfriamiento, sistemas de protecciones, sistemas de lubricación, sistemas de medición y señalización. A su vez este modulo nos visualiza la condición general por Equipo y por planta. Las condiciones de los equipos y plantas se visualizan con tres tipos de imagen dependiendo sea el caso (tipo semáforo: verde,

amarillo, rojo), las cuales significan; color verde: buen estado, color amarillo: alerta y color rojo: peligro. (ver Figura 28)



Fuente: Sistema de Control de Gestión Grandes Máquinas
Figura 27: Formulario principal modulo gestión SAP



Fuente: Sistema de Control de Gestión Grandes Máquinas
Figura 28: Formulario principal modulo semáforo de condiciones operativas de equipos

7.9 MODULO PRESUPUESTO

En este modulo se registran y visualizan las actividades financieras de la Coordinación de Grandes Máquinas. (ver Figura 29)



Fuente: Sistema de Control de Gestión Grandes Máquinas
Figura 29: Formulario principal modulo presupuesto

7.10 MODULO INDICADOR DE GESTIÓN

En este modulo el usuario puede observar como esta la coordinación de Grandes Máquinas en cuanto a su gestión se refiere. Se tomaron en cuenta para la elaboración de este modulo dos factores importantes para la Coordinación, los cuales necesitan llevar un seguimiento. Dichos factores son las guías de inspección PM02 y las rutinas para Revisión de Condiciones Operativas de Equipos. (ver Figura 30)

Para constatar que las gestiones correspondientes a esos factores en la Coordinación de Grandes Máquinas se estén llevando a cabo de manera correcta y eficiente, se propuso la implantación de Ciertos indicadores, tanto

para las guías de inspección PM02 como para las rutinas de Revisión de Condiciones Operativas de Equipos. A continuación se describe la situación propuesta para medir la gestión en cada uno de dichos factores:



Fuente: Sistema de Control de Gestión Grandes Máquinas
Figura 30: Formulario principal modulo Indicador de Gestión

7.10.1 Indicadores de gestión para las rutinas para revisión de condiciones operativas de equipos

Para diseñar los indicadores de este factor se tomaron en cuenta tanto los Equipos Instalados como las Plantas (ver Figura 31). Vale la pena resaltar que también los indicadores se pueden visualizar gráficamente. A continuación se presentan los indicadores para cada uno.

7.10.1.1 Indicadores para equipos instalados

- Indicador de Equipos en Buen Estado (IEEBE): éste indicará la relación existente entre los equipos que se encuentran en condiciones normales instalados en planta y el total de los equipos instalados en Planta.

Expresión matemática:

$$(IEEBE) = \frac{\text{N}^\circ \text{ de equipos en Condiciones normales instalados en planta}}{\text{N}^\circ \text{ total de equipos instalados en planta}} \times 100$$

La frecuencia de actualización del mismo se realizará automáticamente cada vez que se cambien los estados de los equipos ubicados en el modulo semáforo de condiciones operativas de equipos, la unidad de medida es porcentual, la meta es obtener la puntuación del 100% y el criterio de evaluación aplicado es el siguiente: (Aceptable $\geq 96\%$) – (Inaceptable $\leq 95\%$).

- Indicador de Equipos en Alerta (IEEA): éste indicará la relación existente entre los equipos que se encuentran en Alerta instalados en planta y el total de los equipos instalados en Planta.

Expresión matemática:

$$(IEEA) = \frac{\text{N}^\circ \text{ de equipos en Alerta instalados en planta}}{\text{N}^\circ \text{ total de equipos instalados en planta}} \times 100$$

La frecuencia de actualización del mismo se realizará automáticamente cada vez que se cambien los estados de los equipos

ubicados en el modulo semáforo de condiciones operativas de equipos, la unidad de medida es porcentual, la meta es obtener la puntuación del 0% y el criterio de evaluación aplicado es el siguiente: (Aceptable $\leq 2\%$) – (Inaceptable $\geq 3\%$).

- Indicador de Equipos en Peligro (IEEP): éste indicará la relación existente entre los equipos que se encuentran en Peligro instalados en planta y el total de los equipos instalados en Planta.

Expresión matemática:

$$(IEEP) = \frac{\text{N}^\circ \text{ de equipos en Peligro instalados en planta}}{\text{N}^\circ \text{ total de equipos instalados en planta}} \times 100$$

La frecuencia de actualización del mismo se realizará automáticamente cada vez que se cambien los estados de los equipos ubicados en el modulo semáforo de condiciones operativas de equipos, la unidad de medida es porcentual, la meta es obtener la puntuación del 0% y el criterio de evaluación aplicado es el siguiente: (Aceptable $\leq 1\%$) – (Inaceptable $\geq 2\%$).

7.10.1.2 Indicadores de Planta

- Indicador de Plantas en Buen Estado (IPBE): éste indicará la relación existente entre las Plantas que se encuentran en condiciones normales y el total de las Planta.

Expresión matemática:

$$(IPBE) = \frac{\text{N}^\circ \text{ de plantas en condiciones normales}}{\text{N}^\circ \text{ total de plantas}} \times 100$$

La frecuencia de actualización del mismo se realizará automáticamente cada vez que se cambien los estados de las plantas ubicados en el modulo semáforo de condiciones operativas de equipos, la unidad de medida es porcentual, la meta es obtener la puntuación del 100% y el criterio de evaluación aplicado es el siguiente: (Aceptable $\geq 96\%$) – (Inaceptable $\leq 95\%$).

- Indicador de Plantas en Alerta (IPA): éste indicará la relación existente entre las Plantas que se encuentran en Alerta y el total de las Planta.

Expresión matemática:

$$(IPA) = \frac{\text{N}^\circ \text{ de plantas en Alerta}}{\text{N}^\circ \text{ total de plantas}} \times 100$$

La frecuencia de actualización del mismo se realizará automáticamente cada vez que se cambien los estados de las plantas ubicados en el modulo semáforo de condiciones operativas de equipos, la unidad de medida es porcentual, la meta es obtener la puntuación del 0% y el criterio de evaluación aplicado es el siguiente: (Aceptable $\leq 2\%$) – (Inaceptable $\geq 3\%$).

- Indicador de Plantas en Peligro (IPP): éste indicará la relación existente entre las Plantas que se encuentran en Peligro y el total de las Planta.

Expresión matemática:

$$(IPP) = \frac{\text{N}^\circ \text{ de plantas en Peligro}}{\text{N}^\circ \text{ total de plantas}} \times 100$$

La frecuencia de actualización del mismo se realizará automáticamente cada vez que se cambien los estados de las plantas ubicados en el modulo semáforo de condiciones operativas de equipos, la unidad de medida es porcentual, la meta es obtener la puntuación del 0% y el criterio de evaluación aplicado es el siguiente: (Aceptable \leq 1%) – (Inaceptable \geq 2%).

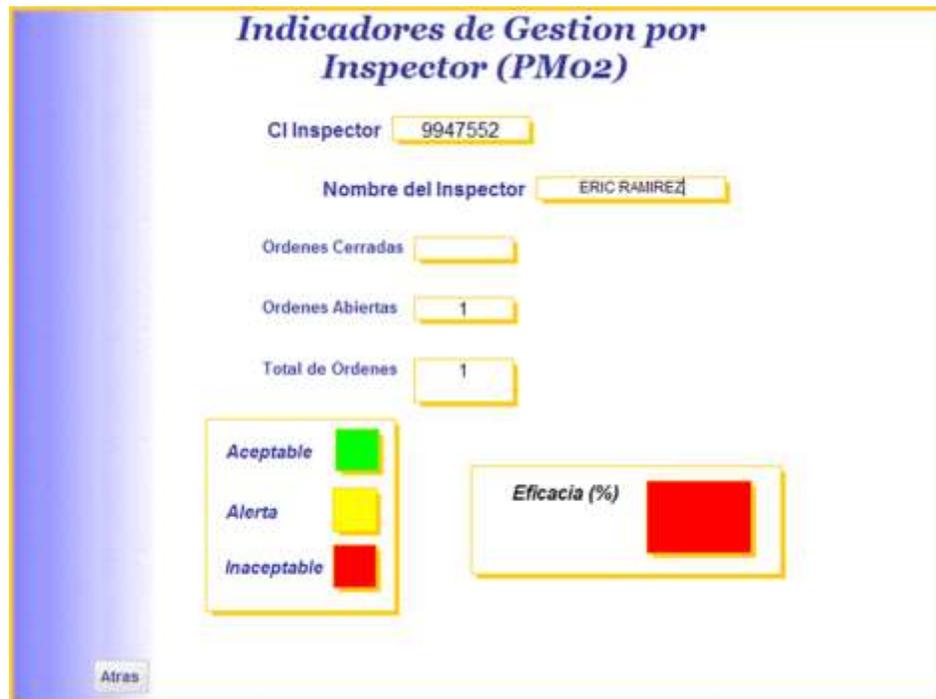


Fuente: Sistema de Control de Gestión Grandes Máquinas

Figura 31: Pantalla Indicadores de gestión para las rutinas para revisión de condiciones operativas de equipos

7.10.2 Indicadores de gestión para las guías de inspección PM02

- Indicador de Eficacia de trabajador (IET): las guías de inspección PM02, son emanadas de forma automática y personalizada por el sistema SAP PM a cada Inspector dependiendo el sitio de trabajo donde se realizara la inspección. La Coordinación ha considerado medir el desempeño del inspector con respecto a las Órdenes que emite el sistema, es decir este indicador medirá la relación existente entre las Órdenes Cerradas por el Inspector y el Total de Ordenes emitidas por el sistema al inspector. (ver Figura 32)



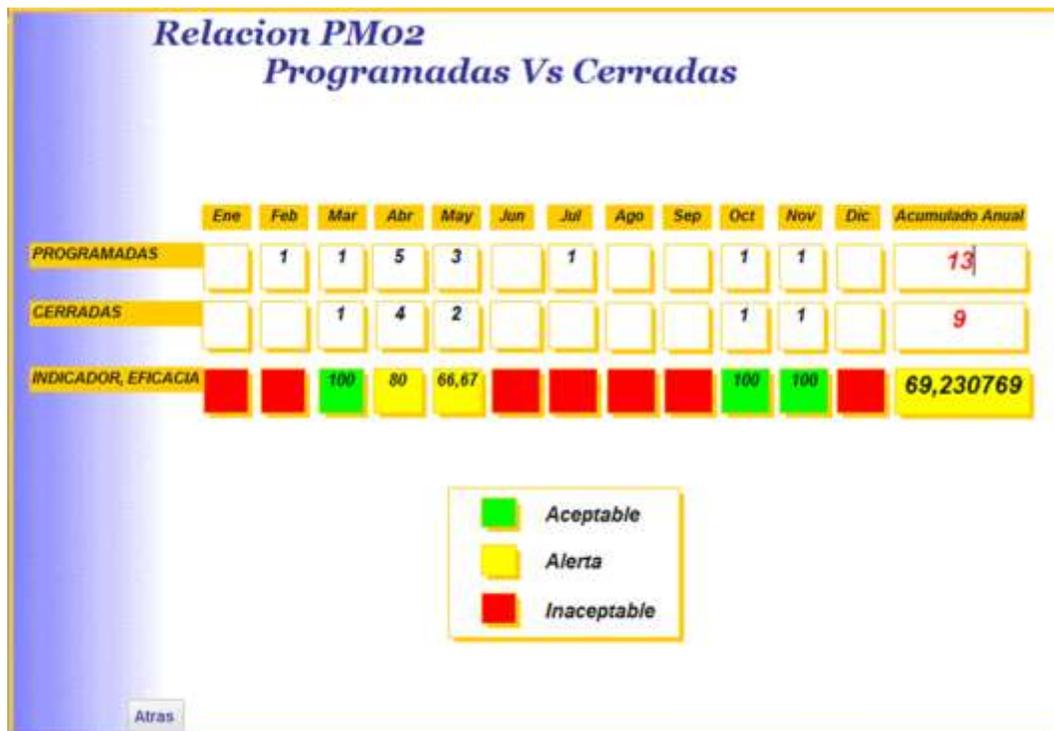
Fuente: Sistema de Control de Gestión Grandes Máquinas
Figura 32: Formulario Indicador de Eficacia de trabajador

Expresión matemática:

$$(IET) = \frac{\text{Total de Ordenes Cerradas por el Inspector}}{\text{Total de Ordenes Programadas por el Sistema al Inspector}} \times 100$$

La frecuencia de actualización del mismo se realizará automáticamente cada vez que se definan, editen y se cierren las guías de inspección PM02 que se encuentran ubicados en el modulo Gestión SAP del sistema de información, la unidad de medida es porcentual, la meta es obtener la puntuación del 100% y el criterio de evaluación aplicado es el siguiente: (Aceptable $\geq 80\%$) – (60 < Alerta < 80) – (Inaceptable ≤ 60)

- Indicador de Eficacia de la Coordinación (Ordenes Cerradas) (IECOC): este indicador presenta por mes la relación la que existe entre Todas las ordenes que se cerraron (sumatoria de las ordenes cerradas de todos los inspectores) y el total de las ordenes emitidas por el sistema (sumatoria de las ordenes Programadas de todos los inspectores). (ver Figura 33)



Fuente: Sistema de Control de Gestión Grandes Máquinas
Figura 33: Formulario Indicador de Eficacia de la Coordinación (Ordenes Cerradas)

Expresión matemática

$$(IECOC) = \frac{\text{Total de Ordenes Cerradas al mes de todos los Inspectores}}{\text{Total de Ordenes Programadas por mes de todos los Inspectores}} \times 100$$

La frecuencia de actualización del mismo se realizará automáticamente cada vez que se definan, editen y se cierren las guías de inspección PM02 que se encuentran ubicados en el modulo Gestión SAP del sistema de información, la unidad de medida es porcentual, la meta es obtener la puntuación del 100% y el criterio de evaluación aplicado es el siguiente: (Aceptable \geq 90%) – (20 < Alerta < 90) – (Inaceptable \leq 20)

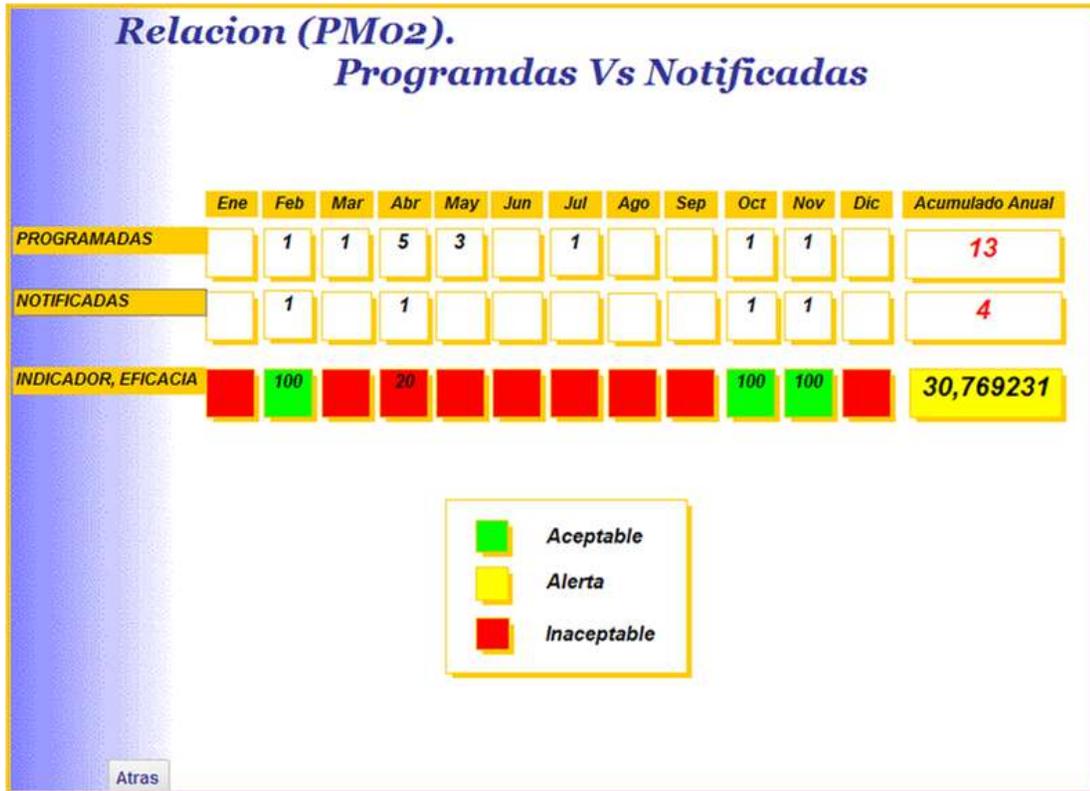
- Indicador de Eficacia de la Coordinación (Ordenes Notificadas) (IECON): este indicador presenta por mes la relación la que existe entre Todas las ordenes que se notificaron (sumatoria de las ordenes Notificadas de todos los inspectores) y el total de las ordenes emitidas por el sistema (sumatoria de las ordenes Programadas de todos los inspectores). (ver Figura 34)

Expresión matemática

$$(IECON) = \frac{\text{Total de Ordenes Notificadas al mes de todos los Inspectores}}{\text{Total de Ordenes Programadas por mes de todos los Inspectores}} \times 100$$

La frecuencia de actualización del mismo se realizará automáticamente cada vez que se definan, editen y se notifiquen las guías de inspección PM02 que se encuentran ubicados en el modulo Gestión SAP del sistema de información, la unidad de medida es

porcentual, la meta es obtener la puntuación del 100% y el criterio de evaluación aplicado es el siguiente: (Aceptable $\geq 90\%$) – (20 < Alerta < 90) – (Inaceptable ≤ 20)



Fuente: Sistema de Control de Gestión Grandes Máquinas
Figura 34: Formulario Indicador de Eficacia de la Coordinación (Ordenes Notificadas)

8. ASIGNACIÓN DE UNA CONTRASEÑA A LA BASE DE DATOS

Para evitar que personas no autorizadas abran la base de datos, simplemente se deberá asignar una contraseña. Cuando una persona intente abrir la base de datos, el sistema de información solicitará la contraseña. Si la contraseña introducida es correcta, tendrá acceso completo a la base de datos; en caso contrario, la base de datos no se abrirá.

9. MANUAL DE USUARIO

El manual de usuario especifica detalladamente cada una de las tareas que se puede realizar en los diez módulos con que cuenta el sistema de información. (ver Apéndice A).

9.1 OBJETIVO

El Manual contiene los procedimientos necesarios para la entrada, modificación y visualización de datos e información, para el buen funcionamiento y aprovechamiento del programa de control de Gestión de Grandes Máquinas y así garantizar la respuesta rápida y efectiva de la Información.

9.2 ALCANCE

El contenido del manual está dirigido a la orientación del personal de Grandes Máquinas, el mismo contiene información útil y necesaria para que las personas involucradas puedan utilizar el programa de una manera eficaz y eficiente para el mejor desempeño del mismo.

CONCLUSIONES

Del estudio realizado para el Diseño de Un Sistema de información para el Control de la Gestión en la Coordinación de Grandes Máquinas, se obtuvieron las siguientes conclusiones:

1. Actualmente la Coordinación de Grandes Máquinas no cuenta con un sistema de información automatizado que permita controlar la gestión sobre los procesos que se realizan en la organización.
2. Se identificaron en la Coordinación de Grandes Máquinas los factores más importantes a controlar, junto a sus principales procesos. Tales factores son: Personal (entrenamiento, EMIS, sobretiempo, ausencias, actividades especiales), Seguridad (accidentes e incidentes, charlas de seguridad, análisis de riesgo, tarjetas de bloqueo), Equipos (mantenimiento y reparación de equipos en el taller, normalización de equipos in situ), Gestión SAP (guías de inspección PM02, avisos M2, plan de inspección PM09), Códigos SAP, Información técnica, Sistema de Control de inventarios, Presupuesto y las Rutinas para revisión de condiciones operativas de equipos.
3. Se seleccionó el programa Microsoft Office Access 2003 como sistema gestor de base de datos para el diseño del sistema de información, debido a las grandes bondades que presenta.
4. El sistema de control de gestión parte de un proceso de retroalimentación de la información y está diseñado de tal manera

que, una vez que el usuario introduce la información el sistema se dirige a la base de datos y posteriormente procede a la elaboración de indicadores y informes.

5. El sistema sirve como sistema piloto para que a partir de éste desarrollar sistemas más robustos y con mayor grado de información relevante con la gestión de la Coordinación de Grandes Máquinas.
6. Se diseño un manual de operación para el Sistema de Control de Gestión de la Coordinación de Grandes Máquinas, el mismo se realizó en un formato propio en Microsoft Office Word para capacitar al personal y así aprovechar al máximo este innovador Sistema de Control Gestión.

RECOMENDACIONES

Con base a los resultados y conclusiones obtenidas con este trabajo se recomiendan las siguientes acciones:

1. Implementar el Sistema de Información en la Coordinación de Grandes Máquinas para optimizar el manejo de los factores a controlar.
2. Velar por la fiabilidad y seguridad de la información suministrada por el sistema ante personas extrañas a la Coordinación.
3. Concientizar al personal que reporta los datos (Coordinador, Líder de Grupos Técnicos e Inspectores), acerca de la importancia de la veracidad de la información que registran, pues de ello depende la certeza y credibilidad de los indicadores.
4. Adiestrar al personal que labora en la Coordinación de Grandes Máquinas, para que el mismo este capacitado al manejar el programa y así evitar errores que puedan afectar con la veracidad de la información suministrada por el sistema.
5. Efectuar reuniones con el personal de Grandes Máquinas para perfeccionar el sistema en función de las inquietudes y propuestas.
6. Desarrollar futuras mejoras y actualizaciones al Sistema de Información para garantizar su utilidad a través del tiempo.

7. Tomar medidas cuando los criterios de los indicadores se salen de los límites establecidas.

BIBLIOGRAFIA

1. ABAD, Darío. (1.997), **Control de Gestión. Medellín**, Colombia. Interpared Editores.
2. DUARTE, Ornela. (2001), Diseño de Entrenamiento “Sistemas de Mantenimiento SAP PM”. Ciudad Guayana. SIDOR C.A.
3. HODSON, William. (1996), Manual del Ingeniero Industrial Tomo I., Mexico. Editorial McGrawHill.
4. ROJAS, Liseth. (2006), Trabajo de Grado “Diseño de un Sistema de Información para el Control de Gestión de los procesos llevados a cabo en la Gerencia de Impuestos de Ternium Sidor. Ciudad Guayana UNEXPO.

Paginas Web:

5. <http://www3.uji.es/~mmarques/f47/apun/node4.html>
6. <http://www.rena.edu.ve/cuartaEtapa/Informatica/Tema11.html>
7. <http://www.rena.edu.ve/cuartaEtapa/Informatica/Tema10.html>
8. <http://www.todoexpertos.com/>
9. <http://www.aulaclie.es/access2003/>

10. <http://www.duiops.net/manuales/access/access12.htm>
11. <http://www.monografias.com/trabajos14/controlgestion/controlgestion.shtml>
12. <http://jcvalda.wordpress.com/2009/08/10/control-de-gestion-por-que-medir-y-para-que/>
13. <http://www.monografias.com/trabajos14/control/control.shtml#impo>
14. <http://www.gestiopolis.com/canales7/ger/sistemas-de-informacion-en-las-organizaciones.htm>
15. <http://www.gestiopolis.com/Canales4/mkt/simparalas.htm>
16. <http://www.angelfire.com/scifi/jzavalar/apuntes/IngSoftware.html>
17. <http://www.monografias.com/trabajos34/microsoft-access/microsoft-access.shtml>
18. <http://www.monografias.com/trabajos7/sisinf/sisinf.shtml>
19. <http://sidornet/>

APENDICE A