

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

**Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la
Producción**

“Diseño del Plan de Mantenimiento Programado de la Primera
Etapa del Sistema de Producción Criogénica de una Planta de
Separación de Gases del aire”

TESIS DE GRADO

Previo a la obtención del Título de:

INGENIERO MECÁNICO

Presentada por:

Iván Amado Acosta Lino

GUAYAQUIL - ECUADOR

AÑO 2010

AGRADECIMIENTO

A cada una de las personas que estuvieron de una u otra forma en la realización de esta tesis, especialmente a los operadores y supervisores de la compañía AGA S.A. por el aporte y colaboración para poder llevar a cabo el presente trabajo.

DEDICATORIA

A mi Dios Todopoderoso.

A mi Padre y Madre por su lucha constante, apoyo e inquebrantable voluntad de ser un profesional y persona de bien.

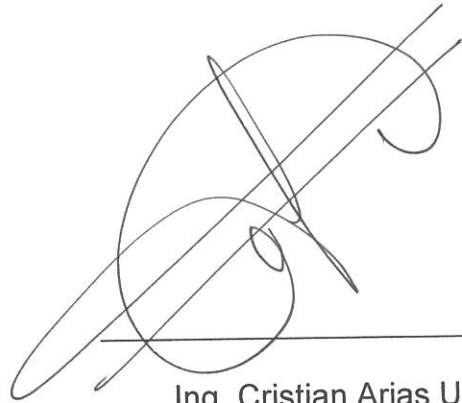
A mis Hermanos Marjorie y Omar.

A mi mejor amigo y hermano.

TRIBUNAL DE GRADUACIÓN



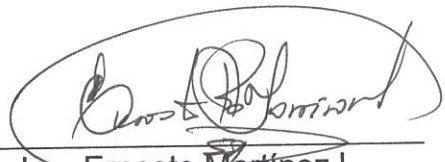
Ing. Francisco Andrade S.
DECANO DE LA FIMCP
PRESIDENTE



Ing. Cristian Arias U.
DIRECTOR DE TESIS



Ing. Ángel Vargas Z.
VOCAL



Ing. Ernesto Martínez L.
VOCAL

DECLARACIÓN EXPRESA

“La responsabilidad del contenido de esta Tesis de Grado, me corresponden exclusivamente; y el patrimonio intelectual de la misma a la ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL”

(Reglamento de Graduación de la ESPOL)



CIB-ESPOL

Iván Amado Acosta Lino

RESUMEN

El Desarrollo de esta tesis se basó fundamentalmente en el *Diseño de un Plan de Mantenimiento Programado*, el cual sirvió posteriormente para implementarlo a un Software para de esta manera llevar un efectivo Mantenimiento a realizarse en la Planta de Gases del Aire AGA, ubicada en el Km. 11 ½ vía a Daule, en la Ciudad de Guayaquil.

Por lo que se describieron los fundamentos teóricos en los cuales, se especificaron las generalidades del mantenimiento, los objetivos y funciones que presta el Servicio del Mantenimiento y los diferentes tipos de mantenimientos que existen en la Industria.

Es así que, con el conocimiento de la descripción actual de la Planta AGA DEL ECUADOR, se describió una reseña histórica, su ubicación, su Política de Calidad, mercado, competitividad, su sistema económico y de mantenimiento, y cómo estaba formado su Departamento de Producción y Mantenimiento.

En el estudio general de la Planta para el desarrollo de este proyecto, se describieron las nociones generales del proceso, para realizar la rectificación, la descripción general de los sistemas de la planta y además las definiciones del personal y funciones para el control y gestión del mantenimiento.

Siendo este estudio uno de los más importantes, ya que en él se desarrollaron específicamente la estructura de la Planeación del Mantenimiento Programado realizado, y basados primordialmente en el Conocimiento de toda la línea de producción que existía en AGA (Planta Galápagos), para poder realizar un levantamiento de Datos Técnicos y clasificar toda esta información necesaria para el mantenimiento de cada equipo con sus respectivos componentes principales. Esta selección se la realizó dependiendo de criterios de selección, los mismos que podían ser debido a desgastes mecánicos, desgastes eléctricos o también considerando la experiencia del personal de mantenimiento.

Con ayuda de esta Información, se procedió a elaborar fichas técnicas para Equipo o Componente y Repuesto, para posteriormente generar una base de datos, la misma que debía tener como prioridad: Tipo de equipo, descripción, estado, ubicación, Fabricante, datos del fabricante, modelo, persona responsable, prioridad, centro de costos, listado de repuestos, listado de proveedores, fecha de fabricación y compra, entre otros. Estas fueron las características primordiales que se utilizó en el Software. Cabe recalcar, que dicho Software ya implementó en Colombia y estuvo a prueba antes de ser suministrado a Ecuador y a Venezuela que son los países que forman la Zona Andina de toda Corporación AGA S.A.

Debidamente informado, hice uso de las evaluaciones constantes de las Inspecciones que se realizaron diariamente en Planta, las mismas que estuvieron íntimamente ligadas con los preventivos correspondientes de cada equipo, considerando las sugerencias de mantenimiento de catálogo y comparando con los predictivos que se realizaron en Planta, así mismo se efectuó el Diagnóstico correspondiente, o sea las condiciones del equipo. De esta forma se procedió a realizar las reparaciones programadas, las mismas que se constituyeron en el diseño de Instructivos, diseño de Tareas Generales, recomendaciones, considerando las frecuencias de la actividad.

Se determinó también el número del personal requerido para la inspección de cada equipo o componente de los Sistemas, a los que se les efectuó el mantenimiento correspondiente.

Al final de este trabajo, se realizó un Plan de Lubricación Sistemática (intervalos programados), o sea por sistemas, como se indica la línea de producción.

Finalmente, se incluyen todos los datos bibliográficos y anexos del proyecto, como también conclusiones y comentarios del proyecto realizado.

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN.....	II
ÍNDICE GENERAL.....	IV
ABREVIATURAS.....	VIII
SIMBOLOGÍAS.....	IX
ÍNDICE DE FIGURAS.....	X
ÍNDICE DE TABLAS.....	XII
INTRODUCCIÓN.....	1

CAPÍTULO 1

1. FUNDAMENTOS TEÓRICOS DEL MANTENIMIENTO.....	3
1.1. Definición del Mantenimiento.....	4
1.2. Funciones y Objetivos del Mantenimiento.....	4
1.3. Tipos de Mantenimiento.....	6
1.3.1. Mantenimiento Preventivo.....	6
1.3.2. Mantenimiento Correctivo.....	14
1.4. Planeación del Mantenimiento.....	14
1.5. Sistema de Planeación de Mantenimiento.....	15
1.6. Control y Evaluación del mantenimiento.....	16
1.7. Técnicas Aplicadas al Mantenimiento Predictivo.....	17

1.7.1. Análisis de Vibración.....	18
1.7.2. Origen de las Vibraciones.....	20
1.8. Análisis de Lubricación.....	24
1.8.1. Sistema y Método de Lubricación.....	27
1.8.2. Frecuencia de Medición.....	28
1.8.3. Hoja de Vida de Lubricación.....	29

CAPÍTULO 2

2. ESTUDIO GENERAL DE LA PLANTA PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO.....	30
2.1. Descripción del proceso de Separación de gases del Aire y Operación del proceso.....	31
2.2. Descripción de los Sistemas a ser considerados para el proyecto.....	36
2.2.1. Sistema de Captación de Aire.....	37
2.2.2. Sistema de Compresión Principal de Aire.....	38
2.2.3. Sistema de Refrigeración de Aire.....	39
2.2.3.1 Separador de Agua.....	40
2.2.4. Sistema de Purificación de Aire.....	41
2.2.5. Sistema de Rectificación de Aire.....	46

2.2.6. Sistema de Producción de Argón: Unidad de Purificación	52
--	----

CAPÍTULO 3

3. METODOLOGÍA A SEGUIR PARA EL DISEÑO DEL PLAN DE MANTENIMIENTO PROGRAMADO.....	59
3.1. Determinación de los Equipos y Componentes Principales de los Sistemas basándose en Criterios de Selección.....	60
3.2. Descripción de los Equipos Seleccionados.....	78
3.3. Elaboración de Fichas Técnicas de Equipos o Componentes Principales y de sus Repuestos.....	79
3.4. Creación de la Base de Datos generada con el levantamiento de datos de los diferentes equipos de cada sistema en Microsoft Excel.....	88
3.5. Diseño de la Base de Datos de Instructivos y Tareas en Microsoft Access para generar las Órdenes de Trabajo.....	94

CAPÍTULO 4

4. ANÁLISIS DE COSTO.....	114
4.1. Costos Derivados del Proyecto.....	114
4.2. Costo de Producción.....	120
4.3. Valores de Ventas de Producción en Planta.....	121

4.4. Utilidades de Producción en Planta.....	122
4.5. Costo de Horario Falla.....	123
4.6 Costo de Implementación Vs. Costo de Operación del Plan de Mantenimiento Preventivo.....	124

CAPÍTULO 5

5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	126
---------------------------------------	-----

APÉNDICES

BIBLIOGRAFÍA

ABREVIATURAS

ASU	Unidad de Separación de Gases del Aire
Cf	Costo Horario Falla
CR	Correctivos
CVh	Costo Horario Variable
GAN	Gas Nitrógeno.
GAR	Gas Argón
GOX	Gas Oxígeno
lh	Inversión por Hora
ISO	Organización de Estándares Internacionales.
LAR	Argón Líquido
LIN	Nitrógeno Líquido
LOX	Oxígeno Líquido
MP2	Programa de mantenimiento.
PD	Predictivos
PP	Paro Programado
PV	Preventivos
RUC	Registro Único de Contribuyentes
TAG	Código único de registro de equipos.
TPM	Mantenimiento Productivo Total

SIMBOLOGÍA

abs.	Absoluta.
Ar	Argón
Atm.	Atmósfera
C	Grado Centígrado.
ca.	Corriente Alterna
cc.	Corriente Continua
Cf	Costo Horario de Falla
Cvh	Costo Horario Variable
F	Grado Fahrenheit
Hz.	Hertz
h	Hora
I	Intensidad de Corriente
Ih	Inversión Horaria
K	Grado Kelvin.
KV	Kilovoltio
m	Metro
m ³	Metro cúbico
Nm ³	Normal metro Cúbico
N ₂	Nitrógeno.
O ₂	Oxígeno
\$	Dólar
T	Temperatura
USD	Dólares Americanos
V	Voltaje
Vh	Ingreso por ventas.
W	Watio.

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 2.1	Puntos de Ebullición de los Gases del Aire..... 33
Figura 2.2	Funcionamiento Separación del Aire..... 35
Figura 2.3	Principio Separación del aire 36
Figura 2.4	Enfriador del Compresor..... 39
Figura 2.5	Separador de Agua 41
Figura 2.6	Tamices Moleculares por Adsorción..... 44
Figura 2.7	Tamices Moleculares de planta ASU..... 45
Figura 2.8	La Doble Columna Linde de planta ASU..... 48
Figura 2.9	La Doble Columna Linde 49
Figura 2.10	La Doble Columna Linde mostrando los flujos internos..... 50
Figura 2.11	La Doble Columna Linde con columna de Argón..... 54
Figura 3.1	Pantalla de Acceso al Programa..... 95
Figura 3.2	Pantalla Principal del Programa..... 95
Figura 3.3	Pantalla Mantenimiento de Tipos de Equipos..... 96
Figura 3.4	Pantalla Mantenimiento: Equipos/Componentes..... 97
Figura 3.5	Pantalla Mantenimiento de Tipos de Tareas 98
Figura 3.6	Pantalla Mantenimiento de Tarea..... 98
Figura 3.7	Pantalla Mantenimiento del Instructivo..... 99
Figura 3.8	Datos de Operador, Proveedor y Fabricante..... 100
Figura 3.9	Pantalla de Departamentos de Plantas..... 100
Figura 3.10	Menú de Procesos..... 101
Figura 3.11	Proceso de Solicitud de Trabajo..... 101
Figura 3.12	Presentación de Solicitud de Trabajo..... 102
Figura 3.13	Presentación de Orden de Trabajo..... 102
Figura 3.14	Presentación de Impresión Orden de Trabajo..... 103
Figura 3.15	Actualización Fecha/Realización de Orden de Trabajo..... 103
Figura 3.16	Menú de Consultas y Reportes..... 104
Figura 3.17	Menú de Consulta Características de Equipo..... 104
Figura 3.18	Datos Técnicos de Cada Equipo..... 105
Figura 3.19	Historial de Equipo/Componentes..... 105
Figura 3.20	Impresión del Historial de Equipo/Componentes..... 106
Figura 3.21	Consultas Empleados-Proveedores-Fabricantes..... 106
Figura 3.22	Consultas de Departamentos..... 107
Figura 3.23	Consultas de Tipos de Equipos..... 107
Figura 3.24	Presentación para Impresión de Tipos de Equipos 108
Figura 3.25	Consultas de Sistemas de Producción..... 108
Figura 3.26	Auditoría de Sistema..... 109

Figura 3.27	Menú Sistema.....	110
Figura 3.28	Registro de Usuario	110
Figura 3.29	Cambio de contraseña.....	110
Figura 3.30	Respaldo de Datos.....	111
Figura 3.31	Restauración de Base Datos.....	111
Figura 3.32	Depuración de Tablas.....	112
Figura 3.33	Depuración de Tablas Históricas.....	112
Figura 3.34	Depuración de Tablas Históricas.....	113

ÍNDICE DE TABLAS

		Pág.
Tabla 1	Componentes Principales del Aire.....	31
Tabla 2	Gases que se extra en la Doble Columna Linde con Argón.....	52
Tabla 3	Codificación de Equipos y Componentes.....	60
Tabla 4	Codificación de Tareas.....	65
Tabla 5	Tipos de Mantenimiento.....	65
Tabla 6	Código de Frecuencias.....	66
Tabla 7	Código de Instructivos.....	67
Tabla 8	Código Tipo de Trabajo.....	68
Tabla 9	Código Tipo de Equipo.....	69
Tabla 10	Código de Personal de Mantenimiento.....	70
Tabla 11	Código de Fabricantes.....	71
Tabla 12	Código de Proveedores.....	73
Tabla 13	Ponderación de criterios para la selección de los equipos principales de la Planta ASU.....	77
Tabla 14	Costos de Materiales.....	116
Tabla 15	Costos de Mano de Obra.....	117
Tabla 16	Costos de Operación.....	119
Tabla 17	Costos Totales de Operación.....	119
Tabla 18	Costos de Producción.....	120
Tabla 19	Capacidad de Producción.....	121
Tabla 20	Precio Referencial de Mercado.....	122

INTRODUCCIÓN

El proyecto que a continuación se presenta, se enfoca en la elaboración del Plan de Mantenimiento Programado para los Sistemas de: Captación, Compresión Principal, Refrigeración, Purificación, Rectificación de Aire y Producción de Argón; de la Planta de Separación de Gases del Aire de la empresa AGA del Ecuador, como implementación al proceso de unificación de procedimientos corporativo que es administrada la Gerencia de la Regional Norte Suramericana de Linde, AGA del Ecuador.

El objetivo del proyecto es optimizar el sistema de mantenimiento de la Planta de Producción, por medio de la implementación de un programa informático diseñado para satisfacer la necesidad requerida que almacenará los historiales de mantenimiento por equipo, obtenidos desde la implementación del proyecto, ya que al no poseer un departamento de mantenimiento no se ha controlado esta información.

Además, se proporciona una herramienta de apoyo a las actividades de mantenimiento, para que la misma operación tenga oportunidades de ejecutar actividades de mantenimiento autónomo (reapriete, limpieza haciendo sentir a la operación dueños de sus equipos de trabajos) adicionales a la de mantenimiento por especialidad, que hace que el recurso se vuelva más eficiente y competitivo. Esto conlleva a un mejor

gerenciamiento y distribución de órdenes de servicios a ejecutar por el personal operativo y mantenimiento externo.

Para la realización del proyecto, se considera como base prioritaria los detalles principales del software de mantenimiento MP2, el mismo que está siendo implementado a nivel regional, con las modificaciones y consideraciones que en cada caso amerite, y los conocimientos y experiencia obtenidos en el periodo de pasantía en planta que complementados con la colaboración de personal se hace posible este proyecto.

CAPÍTULO 1

1. FUNDAMENTOS TEÓRICOS DE MANTENIMIENTO

Al concepto de producción o fabricación de un bien en una industria o fábrica, se asocia inmediatamente el de su mantenimiento.

Para producir o fabricar se requiere de máquinas o equipos, que debido a la acción del tiempo y del uso están sujetos a un proceso de irreversible desgaste, de envejecimiento y a una degradación de su eficiencia técnica, así como a su obsolescencia tecnológica. Para contrarrestar estos males inevitables se requiere asociar la vida de esta maquinaria con el mantenimiento.

1.1. Definición de Mantenimiento

En base a los conceptos e ideas de algunos autores Mantenimiento podría definirse como “El conjunto de medidas o acciones necesarias para asegurar

el normal funcionamiento de una planta, maquinaria o equipo, con el fin de conservar el servicio para el cual ha sido diseñada dentro de su vida útil estimada.

Esta definición, de tipo clásico, podría ser ampliada; desde un enfoque que represente los cambios tanto científicos, tecnológicos y comerciales de la industria mundial. Hoy el mantenimiento requiere un enfoque global que lo integre en el contexto empresarial con la importancia que se merece.

El rol del mantenimiento, destacado en la necesaria orientación a los negocios y resultados de la empresa, es garantizado por su aporte a la competitividad a través de asegurar la confiabilidad de los activos de la organización.

1.2. Funciones y Objetivos del Mantenimiento

Las funciones del mantenimiento involucran un trabajo sistemático con el fin de planificar y a su vez seleccionar los objetivos que determinan

las normas, programas y procedimientos que se van a usar para llevar a cabo los objetivos específicos seleccionados.

Las principales funciones del mantenimiento son:

- Planeación, desarrollo y ejecución de las políticas y los programas de mantenimiento para los equipos de la empresa.
- Selección, instalación, operación, conservación y modificación de los servicios de planta.
- Selección y control de lubricantes.
- Asesoría en selección y compra de equipos para reposición.
- Coordinación de los programas de mantenimiento, limpieza y orden de la fábrica.
- Selección del personal idóneo para las labores del mantenimiento.
- Interventoría y manejo de contratistas que requiera el desarrollo del programa de mantenimiento.
- Manejar el presupuesto asignado para los servicios de mantenimiento.

Se puede concluir que el principal objetivo del mantenimiento es: “Mantener y conservar todas las máquinas, equipos, edificios y servicios, reduciendo al mínimo las fallas imprevistas para que se incremente la productividad y se disminuyan los costos, en un ambiente

seguro para los operarios y así poder contribuir con el mejoramiento de la eficiencia de la empresa.”

1.3. Tipos de Mantenimiento

Generalmente se hace una clasificación del mantenimiento en dos grandes grupos:

- Mantenimiento preventivo.
- Mantenimiento correctivo.

1.3.1. Mantenimiento Preventivo

El mantenimiento preventivo en sí, podría considerarse como una manera de obrar o de enfocar los problemas que se suscitarían en caso de no prever consecuencias futuras.

Es decir, el mantenimiento preventivo se aplica antes de que ocurra una avería y comienza desde el momento en que se va a hacer la instalación de un equipo o maquinaria. Esto implica el estudio y revisión de los planos de instalación, con el propósito de determinar el sitio más adecuado.

Para lograr la máxima economía de utilización de una maquinaria o equipo el mantenimiento preventivo empezará

conjuntamente con la instalación de estas unidades en una fábrica.

Para dicho efecto, se deberán tomar en cuenta los siguientes factores primarios para asegurar un mantenimiento que no involucre fallas por una instalación incorrecta:

- Una cimentación adecuada de la maquinaria.
- El uso de aisladores de vibración conforme sea requerido por la maquinaria.
- Un acoplamiento y alineamiento coherente en la maquinaria.
- Una ubicación correcta en el sitio que presente facilidades para desarmar la maquinaria cuando las necesidades de mantenimiento así lo requieran.
- Condiciones ambientales de limpieza, relacionada con la eliminación o ausencia de polvo en el sitio que se instale la maquinaria.
- Condiciones de iluminación suficientes.
- Condiciones de ventilación o aireación acordes con los requerimientos de la maquinaria a instalar.

Por otro lado, se deben considerar otros factores, que son secundarios, de mantenimiento preventivo para la instalación de la maquinaria en la industria, siendo éstos:

- El arreglo físico de la maquinaria para la producción, en serie o paralelo.
- El número de líneas de producción a implantar, tomando en consideración la capacidad de producción o la necesidad de contar con líneas stand-by de producción para facilitar el mantenimiento sin parar la producción.
- La seguridad del personal con respecto a la operación de la maquinaria, evitando que ésta presente riesgo de accidentes.
- La seguridad de la maquinaria misma, disponiendo de los instrumentos de control de operación, incluyendo alarmas.
- El contar con personal calificado e idóneo en la operación y mantenimiento de la maquinaria a instalar.

Tipos de Mantenimiento Preventivo.

En la práctica encontramos dos tipos de mantenimiento preventivo:

- Mantenimiento Planificado.
- Mantenimiento Predictivo.

Mantenimiento Planificado.

El mantenimiento planificado es aquel que como su nombre lo indica, se planifica en base a información existente, la cual generalmente es proporcionada por:

- El fabricante a través de sus libros o manuales de instrucción; ó
- La experiencia en el uso de la maquinaria.

El mantenimiento en esta categoría consistirá frecuentemente en planificar la revisión, recambio, rectificación o reparación de los componentes de la maquinaria antes de alcanzar el punto estimado de falla.

Sin embargo, cabe acotar que debido a las variaciones de operación, esto no siempre es satisfactorio ya que las fallas o daños no pueden ser completamente eliminados.

Cuando la información o datos son insuficientes y la frecuencia de fallas no puede ser prevista, se deben llevar a cabo inspecciones planeadas, a fin de evaluar las condiciones de los sistemas, equipos y componentes.

Los records de uso (en horas de trabajo) tomados durante estas inspecciones proveerán de información más precisa de fechas para planificar un buen mantenimiento, así como de bases para inspecciones posteriores conforme el empleo esperado de los equipos.

El mantenimiento planificado, también es denominado por otros profesionales involucrados en este campo, como “mantenimiento planeado” o como “mantenimiento programado”. El mantenimiento planificado a su vez se puede clasificar en dos tipos:

- Mantenimiento Progresivo; y
- Mantenimiento periódico.

El mantenimiento progresivo, es utilizado especialmente cuando se desea eliminar el tiempo muerto entre reparaciones. Este tiempo muerto representa el tiempo en que el equipo está fuera de servicio, debido a fallas, reparaciones o por trabajos de rutina de mantenimiento.

Por otra parte este mantenimiento también se puede aplicar tomando como base los siguientes criterios:

- a) La máquina es muy grande o tiene muchos componentes.
- b) La frecuencia de falla de sus componentes.
- c) La forma como están dispuestos o armados los diferentes componentes de la maquinaria en cuestión.
- d) La necesidad de ir intercambiando piezas conforme a la disponibilidad de piezas de repuesto.

En el mantenimiento progresivo no se da todo el servicio al equipo o maquinaria sino que se subdivide de una manera lógica por partes, es decir que se va revisando en forma progresiva cada uno de sus componentes.

En el *mantenimiento periódico*, a diferencia del anterior que se lo realiza por partes, se da el servicio de mantenimiento a todas las piezas de una maquinaria al mismo tiempo.

Para llevar a cabo el mantenimiento periódico se deberán seguir las instrucciones del fabricante, así como las observaciones que pueda hacer el operador de la maquinaria de acuerdo a las condiciones en que esté funcionando.

Este tipo de mantenimiento generalmente se lo aplica a equipos o máquinas de dimensiones pequeñas, por ejemplo bombas, compresores, ventiladores y motores eléctricos entre otros.

El mantenimiento periódico comprenderá: desmontaje de todas las piezas, limpieza, revisión, rectificación o recambio (en caso que fuese necesario), rearmado, medición de claros, reajustes (en caso que se requiera) y pruebas de funcionamiento.

Mantenimiento Predictivo.

El mantenimiento predictivo se lo denomina también “sintomático”, “pronosticado” o “técnico”. Este mantenimiento como su nombre lo indica, se basa en la predicción física de fallas de un determinado componente o de la máquina o equipo en general a causa:

- De las condiciones en que esté operando la maquinaria o equipo; y/o
- De la vetustez que pueda tener la maquinaria o equipo lo cual condicionaría el desgaste o la falla por fatiga de uno o varios componentes.

Los dos diagnósticos que pueden ser aplicados en el Mantenimiento Predictivo son:

- Diagnóstico de control de funcionamiento; y

- Diagnóstico de control de condiciones técnicas.

1.3.2. Mantenimiento Correctivo

El mantenimiento correctivo es aquel que se emplea para reparar o corregir las averías sufridas por una máquina o equipo. En cierto modo se lo puede considerar como mantenimiento de averías o como mantenimiento de emergencia.

El mantenimiento de averías se lo aplicaría al producirse la paralización parcial o total de una máquina o equipo a causa de una falla o avería; al aplicar el mantenimiento de averías o en otras palabras al corregir la falla o avería (por medio de soldadura, rectificación o renovación de piezas o de toda la máquina) generalmente se lo realiza por un mantenimiento de emergencia, a fin de rehabilitar la máquina o equipo averiado en el menor tiempo posible, disminuyendo así el periodo de tiempo por paro forzoso. Pues a su vez, el paro forzoso en una máquina o equipo de la línea de producción de una industria significa que la empresa se pondría en una situación de lucro cesante.

El mantenimiento correctivo, sin ser lo aconsejable como filosofía de trabajo para ninguna empresa, gran cantidad de las

industrias de los países en desarrollo lo aplican por una de las siguientes causas:

- Por falta de conocimiento técnico en materia de mantenimiento preventivo; ya sea planificado o predictivo.
- Por falta de presupuesto para disponer de un departamento de mantenimiento preventivo; o de contratación a terceros para que lo realicen.
- Por negligencia y falta de interés de los directivos de la industria.

1.4. Planeación del mantenimiento

Se puede definir como un conjunto de técnicas y procedimientos que permiten la optimización de las relaciones entre medios y objetivos, al tiempo que facilitan la toma de decisiones en una forma sistemática para la ejecución coordinada.

La planeación es una función de la administración del mantenimiento que busca detectar las necesidades con el fin de seleccionar los objetivos y en base a ellos determinar las normas, programas y procedimientos que han de usarse para la consecución de los objetivos seleccionados.

Además de la determinación de las actividades a realizar, en la planeación del mantenimiento están involucrados entre otros aspectos como: manejo y desarrollo de los recursos humanos, físicos y de capital, y manejo de los repuestos con el objeto de:

Tener mayor disponibilidad orientada hacia la producción.

Maximizar la utilización de tiempos y recursos.

Mejorar planes y control de los trabajos.

Reducir costos.

1.5. Sistema de Planeación del mantenimiento.

Para planificar las actividades del mantenimiento de una empresa, es necesario el apoyo de otros elementos de la organización, con el fin de obtener información que le permita al departamento identificar las necesidades de la empresa y con base en ellas distribuir, dirigir y controlar el trabajo y los recursos que están bajo su dirección. Estos sistemas de apoyo a la planeación del mantenimiento son:

Gerencial: Este sistema tiene como fin establecer un programa de control de costos como informes de tiempo, nómina, operación, etc. El sistema gerencial está directamente relacionado con las políticas

administrativas, ya que éstas permiten determinar la eficiencia del control que se realiza.

Administrativo: Está orientado al control de equipos, trabajos, materiales y en general los costos que están relacionados con la falla de un equipo.

Logístico: Permite al mantenimiento tener un buen control de los materiales y repuestos requeridos, orientado a establecer un buen equilibrio entre:

- El costo al hacer las compras en el momento oportuno.
- El costo de almacenamiento; y,
- El costo de los paros ocasionados por la falta de existencias.

Técnico.- El sistema de apoyo técnico busca minimizar el costo total del ciclo de vida de un equipo, partiendo de detalles constructivos y posteriormente aspectos de mantenibilidad y asesorías necesarias.

1.6. Control y Evaluación del Mantenimiento

El control de las actividades del mantenimiento tiene como fin evaluar el cumplimiento de los planes para identificar las fallas de operación y realizar las correcciones pertinentes que permitan obtener buenos resultados.

Para realizar una adecuada evaluación, se requiere que el gerente de mantenimiento tenga orientación de resultados, esto es, algún criterio de medición.

1.7. Técnicas Aplicadas al Mantenimiento Predictivo

El conocimiento de la planta es un factor importante para un mantenimiento predictivo efectivo y se logra principalmente mediante una inspección sistemática de la misma, así como una evaluación correcta de los informes de daño.

El servicio es prestado por asesores o firmas especializadas con personal propio; la información de las actividades de control determina la frecuencia, y la tolerancia del daño y puede registrarse los resultados de la inspección en la hoja de vida de la máquina.

La evaluación de los puntos débiles define dos tipos de falla:

Fallas medibles: Se realiza mantenimiento en función del número de horas trabajadas, número de piezas producidas u otro parámetro fácil de conocer, pretendiendo relacionar el desgaste con el tiempo para garantizar la no intervención en un periodo determinado.

Fallas no medibles: Cuando el desgaste es probable pero no seguro, es más valioso el mantenimiento predictivo y la decisión de una intervención está basada en criterios económicos y en la capacidad de tomar riesgos por parte de la empresa.

En conclusión el mantenimiento predictivo es un apoyo útil a las otras gestiones de mantenimiento, pues los métodos de evaluación de las condiciones de los equipos sin desmontajes ni paros, arrojan resultados altamente confiables. El entrenamiento del personal, no solamente en relación con el trabajo, sino que también teórico, es importante para comprender y apoyar las metas del mantenimiento predictivo.

Las principales técnicas aplicables en el mantenimiento predictivo por diagnóstico de condición para la Planta de Gases del Aire Galápagos del Km 11 ½ vía a Daule se encuentran a continuación:

1.7.1. Análisis de Vibración. La vibración es un movimiento oscilatorio que se origina cuando un punto material que rota se desvía de su posición de equilibrio por acción de una fuerza, lo que origina una tendencia a recuperarse con una fuerza proporcional a la que produjo dicha desviación

La vibración se comporta como una onda y se propaga en dirección radial y axial. Las ondas o vibraciones axiales van en sentido paralelo al eje y las radiales van perpendiculares a esta; hay también vibraciones torsionales que tienen un sentido angular.

Terminología básica:

Desplazamiento (d): Es la distancia que recorre un punto cualquiera en sentido radial; muestra la intensidad de las vibraciones la cual es la indicadora del estado general de la maquinaria, y en caso de presentarse una falla dice que tan grave es; se mide en milésimas de pulgada o micras de milímetro.

Frecuencia (f): Es el número de ciclos en la unidad de tiempo e indica las causas que generan vibración. Comparándolas con las velocidades de rotación de la máquina se puede localizar el componente que origina la vibración y la causa del defecto; esto es posible porque las fuerzas que originan las vibraciones son generadas por el movimiento rotatorio de una parte de la máquina y cambian de intensidad y dirección en la misma forma que la parte modifica su posición con respecto al resto de la unidad, por

tanto la vibración tiene una frecuencia que depende de la velocidad de rotación del componente con daño. Se mide en hertz (hz) o ciclos por minuto o (cpm).

Velocidad (v): Es el cambio de la posición con respecto al tiempo, varía según el punto a analizar, es mínima cuando está en el punto de equilibrio y máxima cuando está más alejado de este. Cuando las frecuencias son muy altas sirve para detectar pequeños desplazamientos ya que la velocidad es el producto del desplazamiento por la frecuencia. Se mide en Pulg. / s ó mm / s.

Aceleración (a): Es el cambio de la velocidad con respecto al tiempo; a frecuencias muy elevadas se produce grandes fuerzas vibratorias en la máquina y es cuando se recomienda medir la aceleración. Se mide en Pulg. / s² ó mm / s².

1.7.2. Origen de las Vibraciones.

Las principales fallas que generan vibraciones son:

Desequilibrio en el montaje o en la forma de las partes rotatorias: Este es el resultado de una distribución desigual de masa alrededor del cuerpo rodante por desgaste desigual, captación de material, defectos de fabricación, etc. El

desplazamiento de la vibración es proporcional al grado de desequilibrio.

Desalineamiento de acoples y chumaceras: Se presenta con frecuencia ya que es común que se cometan errores en la alineación correcta de dos ejes; esto genera fuerzas que producen vibraciones.

El desalineamiento produce fuerzas axiales y radiales que generan vibraciones en ambos sentidos. La intensidad de las fuerzas y vibraciones crece cuando el desalineamiento aumenta. Si hay vibraciones axiales con un valor de la mitad o más de las frecuencias radiales hay un des-alineamiento o hasta deflexión de un eje. Existen varios tipos de desalineamientos:

Angular: Cuando las líneas de los ejes se cruzan; para formar un ángulo.

Desplazamiento: Cuando las líneas de los ejes tienen separación y van paralelamente.

Rodamientos en mal estado: Generan vibraciones de alta frecuencia cuando tienen Imperfecciones en las pistas o bolas; las fallas prematuras de los rodamientos se deben a fuerzas de desequilibrio o des-alineamiento y deben ser solucionadas ya que

son la causa del problema; si la solución se limita al cambio de los rodamientos la falla aparecerá en corto plazo.

Problemas en engranajes: Aquellos en mal estado, desalineados, mal ensamblados, sucios con problemas de lubricación, producen vibraciones de alta frecuencia.

Defectos en elementos de transmisión de movimiento: Algunos tales como cadenas, bandas, acoples, etc., con defectos, desajustes, carga excesiva o mal mantenimiento.

Fuerzas electromagnéticas: Fuerzas electromagnéticas desiguales en el rotor y el estator que producen desequilibrio dinámico, como es el caso de un motor eléctrico.

Desajustes y fricciones: Ocurre entre los elementos de una máquina por el desgaste normal.

Mala lubricación: En partes rotatorias tiene como consecuencia desgastes y presiones de trabajo no uniformes que producen vibraciones.

Fuerzas reciprocantes: Se presentan en maquinaria que tiene movimiento de vaivén, como compresores de pistón. Pueden

presentar vibración por la inercia de las partes que oscilan; se presentan también vibraciones torsionales.

Transductores o captadores: Son los elementos encargados de recibir la señal física y convertirla en una señal eléctrica, para luego llevarla al analizador. Es muy importante su elección, ya que de este depende la calidad de la señal.

Tipos de problemas más frecuentes:

- ✓ Características de la vibración en operaciones normales.
- ✓ Importancia de la máquina en la planta.
- ✓ Condiciones ambientales.

El transductor óptimo es aquel que produce un cambio máximo en la señal de salida como resultado de un cambio mínimo en la condición de vibración de la máquina. Debe ser adecuado tanto para el monitoreo como para el diagnóstico de fallas de las máquinas, además, puesto que la mayoría de los problemas de vibración de los equipos se originan en el sistema rotor o en el eje, el transductor óptimo es el que indica de la mejor manera un cambio en la vibración del eje.

Los sistemas transductores de vibración están divididos en tres grupos, basados en el tipo de mediciones realizadas por cada uno de ellos, como se muestra a continuación:

Sensor de no contacto ó de proximidad: Mide la vibración relativa al eje según el movimiento de desplazamiento. Estos transductores son necesarios para máquinas con cojinetes de casquillo. Para la medición se recomienda instalar dos sondas por cojinete, montadas radialmente a 90°.

Sensor sísmico ó de velocidad: Mide la vibración absoluta del eje respecto a la carcasa, son apropiados para frecuencias bajas, se utilizan por lo general en máquinas con cojinetes de rodamientos. Se apoya a la pieza que vibra por medio de un imán permanente para seguir el movimiento.

Acelerómetro: Realiza la medición de la aceleración vibratoria, es especialmente sensible a las vibraciones de frecuencias elevadas. Por lo que se usa para analizar engranajes y turbinas de gas.

De acuerdo con las características presentadas, se concluye que no existe un sensor con el que se obtengan los tres rangos de frecuencia (baja, media y alta).

Es muy importante la colocación del captador, ya que recibe las señales de las vibraciones en la dirección que se coloque. Se debe procurar que esté lo más cerca posible del elemento a medir.

1.8. Análisis de Lubricación

Se llama lubricante la sustancia capaz de disminuir el rozamiento entre dos superficies en movimiento. Sus fines son principalmente dos:

- Disminuir el coeficiente de rozamiento.
- Actuar como medio dispersor del calor producido.

Los lubricantes usados en la planta son los siguientes:

- Lubricantes pastosos o grasas.
- Lubricantes líquidos

Características generales:

Cada lubricante, dentro de sus aplicaciones, tiene características que deben cumplir:

Viscosidad. Es la característica más importante para la selección de los aceites y se define como la resistencia de un líquido a fluir. Se ve afectada principalmente por la temperatura, a medida que ésta

aumenta la viscosidad disminuye y viceversa. Se da generalmente en centistokes a 40 grados centígrados.

Gravedad específica y grados API. Gravedad específica es la relación entre el peso de un producto con un volumen determinado y el peso del agua con el mismo volumen a igual temperatura. Para los aceites este valor es menor que uno. Los grados API son la escala para medir la gravedad específica. Le da al agua 10° API y a los aceites valores mayores.

Grados ISO. Es un número indicativo de la variación de la viscosidad del lubricante en relación con la temperatura a 40°C, la organización internacional para la estandarización ISO creó esta norma para unificar la designación de los aceites industriales. Todos los aceites deben estar clasificados bajo esta norma, esto permite encontrar el equivalente de cualquier aceite sin importar la marca.

Demulsibilidad y Untuosidad. Demulsibilidad es la capacidad del aceite de separarse del agua, hay aceites como los de maquinado que necesitan que la emulsión que se forma sea estable para trabajar correctamente; por el contrario los de los sistemas hidráulicos de turbinas, compresores y transformadores deben tener buenas propiedades emulsificantes. La untuosidad es la capacidad de los aceites de adherirse a la superficie de los órganos lubricados.

Punto de inflamación y punto de combustión. Punto de inflamación es la temperatura mínima a la que los gases desprendidos crean una llama que se extingue rápidamente. Punto de combustión es la temperatura mínima a la que se da formación de llama permanentemente. Punto de neutralización es la medida de la acidez total del aceite.

Poder anticorrosivo, antioxidante y detergente. El poder anticorrosivo es la propiedad de un lubricante para proteger los órganos mecánicos contra la corrosión. El poder antioxidante es la propiedad de mantenerse estable a altas temperaturas con lo cual no se oxida el lubricante. Y el poder detergente es la propiedad que tiene un lubricante para arrastrar los posibles sedimentos que quedan en los órganos mecánicos después de un proceso realizado.

1.8.1. Sistemas y Métodos de Lubricación. Antes de determinar el método para lubricar, se debe tener en cuenta el lubricante que se va a utilizar, los ajustes entre las piezas y la forma de operación de la máquina. Cuando se selecciona un método de lubricación adecuado se puede asegurar una producción eficiente y segura.

La lubricación de cada máquina debe ser estudiada individualmente ya que algunas trabajan de manera parecida, pero bajo condiciones de temperatura carga, humedad, velocidad, entre otras, muy diferentes. Las técnicas de lubricación aplicadas a la planta Gases del Aire GALÁPAGOS son las siguientes:

Lubricación Manual: Este método es utilizado en mecanismos abiertos de bajas velocidades, consiste en aplicar el lubricante con aceitera o graseras en las partes a lubricar, cuando se necesita una capa uniforme se utiliza espátula o brocha. En este método se utilizan mucho los productos asfálticos pastosos ó grasa por su elevada viscosidad y adhesividad.

Lubricación por salpique: Este método es utilizado por máquinas que giran a altas velocidades y que además son cerradas. Este método es el más económico y utiliza lubricantes líquidos o aceites para que el salpique sea efectivo.

Lubricación por baño o bombeo: Es un caso especial la lubricación anterior, pues a bajas velocidades el salpique no lubrica correctamente. El aceite es bombeado desde un depósito a través de unos ductos que bañan los puntos a lubricar.

1.8.2. Frecuencia de Medición.

Si se hace un análisis periódico y secuencia del lubricante, se podrán detectar cambios en los resultados de la pruebas con respecto a los anteriores y obtener conclusiones.

La frecuencia del análisis de lubricantes estará establecida en la hoja de lubricación, como parámetros se sugiere tomar muestras correspondientes a la mitad del intervalo entre cambios.

1.8.3. Hoja de vida de lubricación

Debido a la importancia de la lubricación en los equipos se debe llevar un registro del historial donde se detallen ensayos realizados; comportamiento de la máquina con determinado lubricante, frecuencias de medición y cambio, etc.

Termografía: Actividades predictivas realizadas para evaluar el estado de un equipo por medio de la toma de temperaturas en puntos específicos del mismo.

A cada equipo o componente le corresponde valores de temperatura definidos por el fabricante o el mismo usuario. La herramienta utilizada se denomina equipo de **termo visión infrarroja**, la cual establece una escala de colores que representa un valor de temperatura para el análisis.

CAPÍTULO 2

2. ESTUDIO GENERAL DE LA PLANTA PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO

En el desarrollo de este proyecto, es importante considerar el Proceso de Producción que realiza la Planta Industrial de Separación de Gases del Aire “Galápagos” de la empresa AGA, en donde se realiza la separación ***Criogénica*** de los componentes de mayor abundancia en el Aire. Por lo tanto se describen los aspectos más importantes, involucrados en el proceso de producción.

2.1 Descripción del Proceso de Separación de Gases del Aire y Operación del Proceso.

Como se sabe, el aire es una mezcla de diferentes tipos de gases, de los cuales los más importantes son los que se muestran en la Tabla 1.

TABLA 1

COMPONENTES PRINCIPALES DEL AIRE

<i>Nitrógeno</i>	78%	N₂
<i>Oxígeno</i>	21%	O₂
<i>Argón</i>	1%	Ar

La mayoría de las plantas de separación de aire producen estos tres gases en forma líquida y ésta es una de esas plantas que tiene AGA S.A. cuya finalidad es la obtención de estos con la pureza deseada y al menor costo posible en estado líquido.

Además del Nitrógeno, Oxígeno y Argón, el aire contiene:

- Impurezas sólidas (polvo).
- Vapor de H₂O.
- Anhídrido carbónico (CO₂ ,0.03%).
- Varios hidrocarburos, entre ellos acetileno.

- Gases raros (Helio, Neón, Criptón y Freón en total más o menos el 0.002%)

La mayoría de estos componentes ejercen una influencia negativa en la producción de Oxígeno, Nitrógeno y Argón (Tabla I). Por lo tanto es necesario eliminarlos durante el proceso de producción, por lo que es indispensable pasar por diferentes procesos para que se dé con eficiencia la producción de estos componentes.

Es una característica del proceso criogénico el que los líquidos estén muy cercanos a su punto de ebullición y que el calor se recupere.

En esta Planta, se produce Oxígeno y Nitrógeno en forma líquida; la producción de Argón está en etapa de implementación, por lo que en la actualidad se importa el producto para satisfacer las necesidades locales.

En la Figura 2.1, se muestra los puntos de ebullición de los gases del aire los mismos que se miden a presión atmosférica pues los puntos de ebullición cambian de acuerdo con la presión.

La escala Kelvin es cero en el punto de cero absoluto, que es la temperatura más baja que puede existir en el universo.

La diferencia en los puntos de ebullición tiene una influencia vital en la separación de los líquidos por el Método de Destilación o Rectificación.

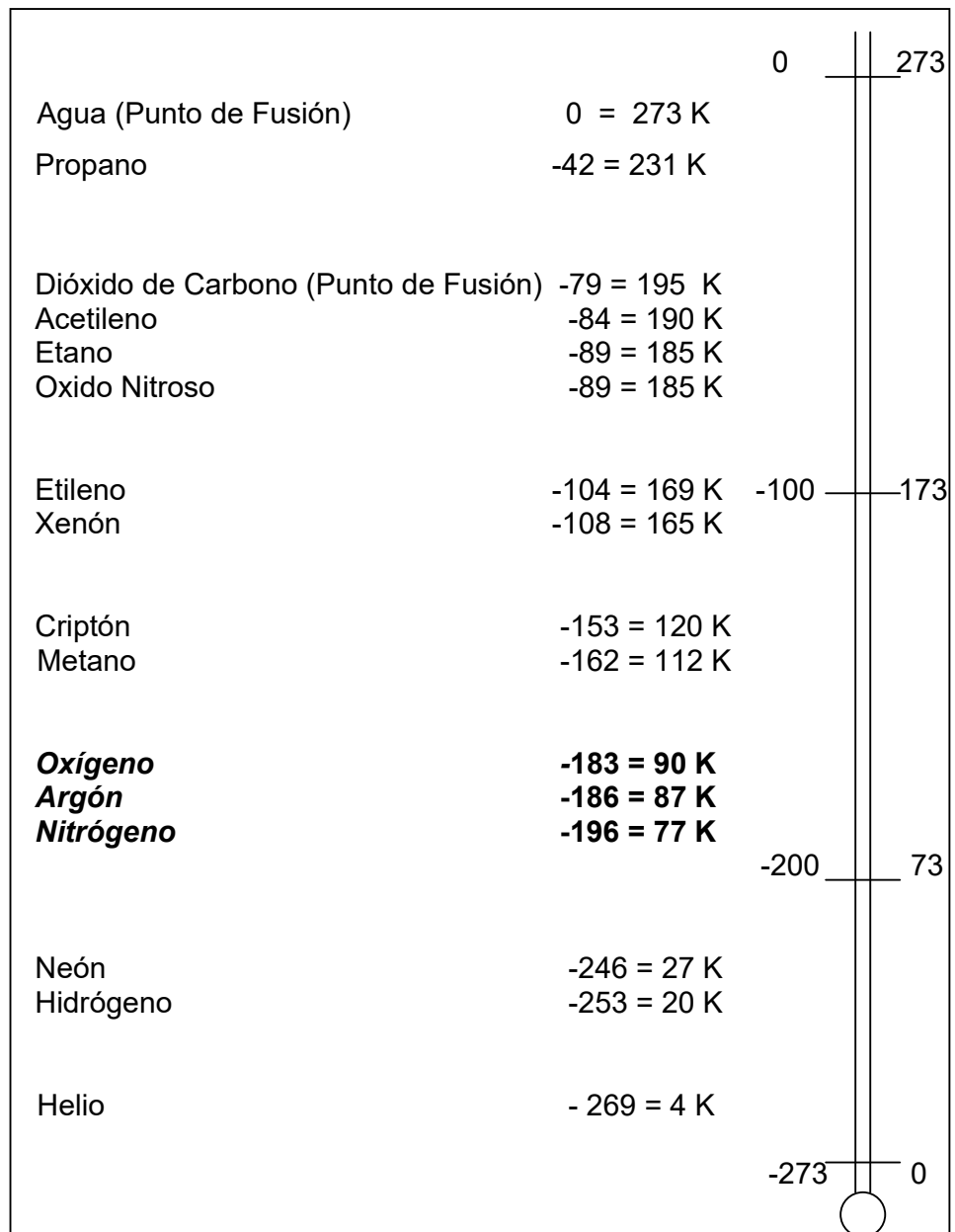


FIGURA 2.1 PUNTOS DE EBULLICIÓN DE LOS GASES DEL AIRE

Concepto de Rectificación

Al proceso de separar una mezcla de dos o más elementos para obtener por separado sus componentes se llama ***Rectificación***.

La Rectificación, se basa en el principio físico de que los líquidos con un punto de ebullición más bajo, se evaporan más fácilmente que los líquidos con un punto de ebullición más alto.

En forma rápida se puede explicar los principios de la instalación de la siguiente manera:

- ✓ Se necesita un compresor que aspire el aire del ambiente y lo comprima dentro de la instalación.
- ✓ Se tiene que enfriar el aire y en parte licuarlo.
- ✓ Este aire se descompone en una unidad de rectificación.
- ✓ Los gases fríos que salen de la unidad de rectificación se emplean para enfriar el aire entrante (intercambio de calor).
- ✓ Los componentes que salen de la unidad en forma líquida contienen una gran cantidad de frío. También debido a la imposibilidad de un aislamiento perfecto, va entrando a la instalación cierta cantidad de calor. Por esta razón se irá perdiendo constantemente cierta cantidad “frío” y por lo tanto se necesita una unidad adicional para producir “frío”.

- ✓ Luego de producir "frío" para mantener nivelada la temperatura de los productos de la rectificación, estos son transferidos a través de tuberías aisladas a los tanques para su posterior distribución.

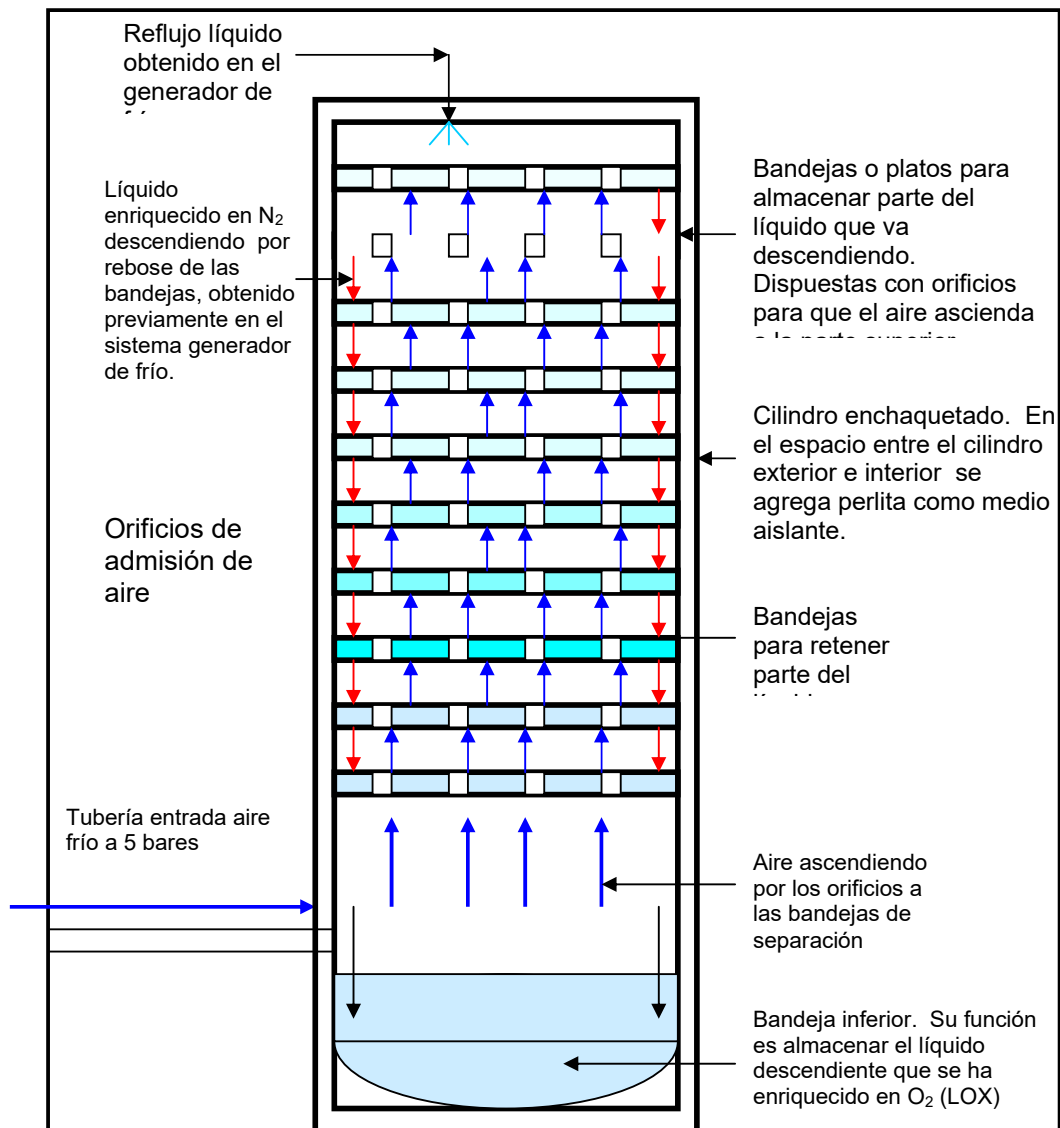


FIGURA 2.2. FUNCIONAMIENTO SEPARACIÓN DEL AIRE

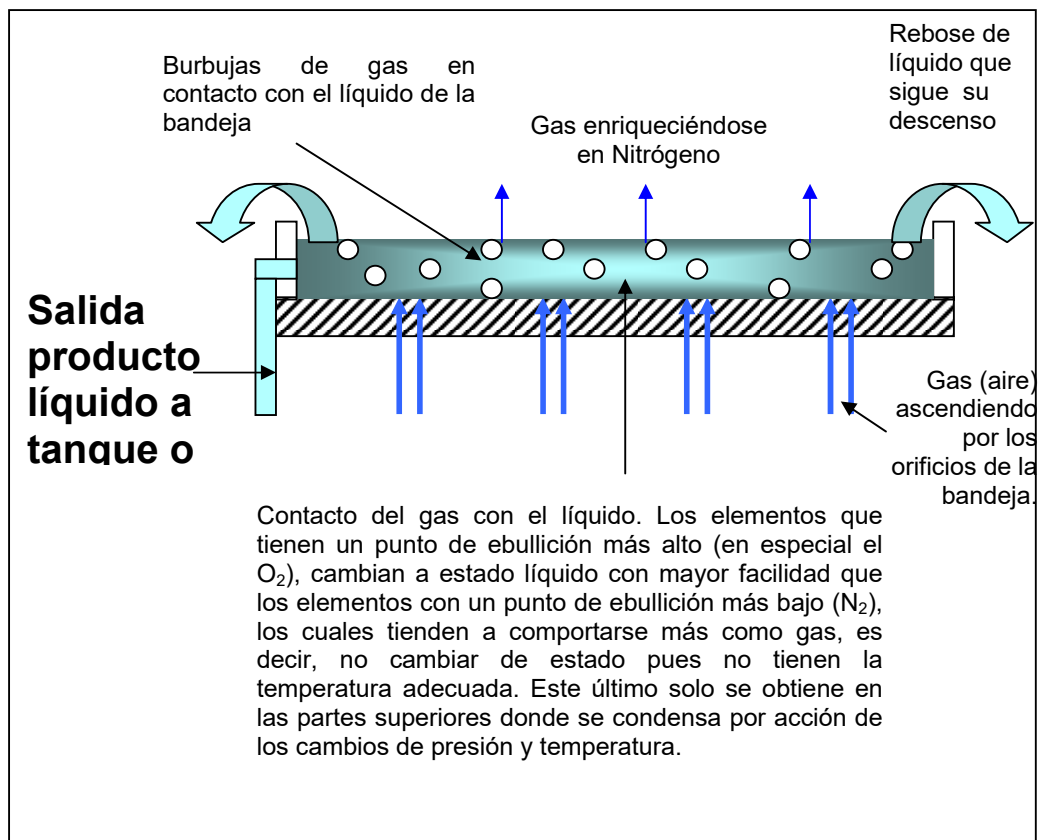


FIGURA 2.3. PRINCIPIO SEPARACIÓN DEL AIRE

2.2 Descripción de los sistemas a ser considerados para el Proyecto

Los Sistemas que intervienen en el Proceso de Separación del Aire son:

- 1) Sistema de Captación de Aire
- 2) Sistema de Compresión Principal del Aire
- 3) Sistema de Refrigeración de Aire: Separador de Agua (R2401-2)
- 4) Sistema de Purificación de Aire (A2601-2)

- 5) Sistema de Rectificación de Aire: La Doble columna Linde
- 6) Sistema de Producción de Argón
- 7) Sistema de Reciclo de Aire
- 8) Sistema de Producción de Frío
- 9) Sistema de Enfriamiento de Agua de Proceso
- 10) Sistema de Generación Eléctrica
- 11) Sistema de Control: Instrumentación
- 12) Sistema de Almacenamiento de Productos

En el presente proyecto se van a considerar los Primeros Seis Sistemas por lo que el resto está siendo desarrollado en formar conjunta y contigua a la misma.

2.2.1. Sistema de Captación de Aire

El aire atmosférico ingresa por un túnel o torre, el mismo que pasa por dos filtros, uno que tiene granos gruesos el cual purifica partículas grandes del aire y el segundo y más importante son los filtros más comunes llamados Filtros de paño, el cual esta humedecido de aceite y sirve para filtrar totalmente el polvo que contiene el aire, lo que significa que el polvo se acumula en el filtro el cual es rotativo para evitar su bloqueo, y se controla su suciedad por un medidor de presión diferencial (medidor resistencial), si el diferencial de presión es demasiado grande,

por lo general 60 mm de columna de agua o sea aproximadamente 6 mbar; quiere decir que el filtro está demasiado contaminado, lo cual reduce la cantidad de aire para el compresor por lo que se debe cambiar.

2.2.2. Sistema de Compresión Principal de Aire

El aire filtrado entra al Compresor Principal de aire de tres etapas, por la tubería de succión del Compresor. El mismo que es comprimido por este desde 1 Bar, hasta una presión aproximada de 6 Bares absolutos, es decir que el volumen final es aproximadamente $1/6$ del volumen original, lo que significa que una cantidad grande de agua debe condensarse y eliminarse. Se tiene 2 inter-coolers para retirar el calor generado por cada etapa del compresor aumentando la eficiencia del proceso. En esta etapa el aire por medio del aumento de presión y por consiguiente temperatura en cada etapa, tiene a condensar poca cantidad de vapor de agua para luego dirigirse a la descarga.

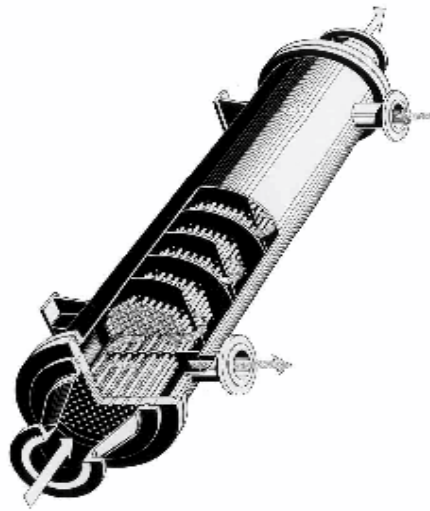


FIGURA 2.4 ENFRIADOR DEL COMPRESOR

2.2.3. Sistema de Refrigeración de Aire: Separador de Agua (R2401-2)

Luego de conducirse hacia la descarga pasa por un After-coolers, el cual ayuda a bajar la temperatura del aire a 6 °C por medio del agua de enfriamiento. Aquí se debe extraer el vapor de agua existente en el aire incluso si la cantidad es tan pequeña como 1 ppm. Ya que este es un **Proceso Criogénico** significa que el vapor de agua alcanza su punto de congelación, por lo que es imposible que el agua o vapor del mismo esté presente en el proceso de separación.

Para este propósito de sacar el vapor de agua existente, el aire pasa por un sistema de Refrigeración R2201-2, el cual es un Sistema que sirve para enfriar el aire y obtener mayor cantidad de vapor de agua, el mismo que es extraído con un equipo llamado **Separador de Agua de Condensación**,

2.2.3.1. Separador de Agua

Es un recipiente que tiene un diámetro mayor que el de la tubería a la que está conectado. Este gran diámetro hace que la velocidad del flujo del aire se reduzca, de tal forma que las gotas de agua no se dispersen sino que caigan por gravedad al fondo. El agua se extrae a través de una válvula diseñada exclusivamente para el paso del agua.

Para asegurar la separación de las pequeñas gotas de agua y la niebla de vapor, el recipiente se llena con mallas metálicas muy ajustadas entre ellas. Las pequeñas gotas se adhieren a la malla para formar gotas más grandes, que caen y se separan. Es importante sacar toda el agua del aire porque si las gotas de agua llegan a los secadores estos sufrirán

una sobrecarga, por lo tanto es importante que el separador esté en buen estado.

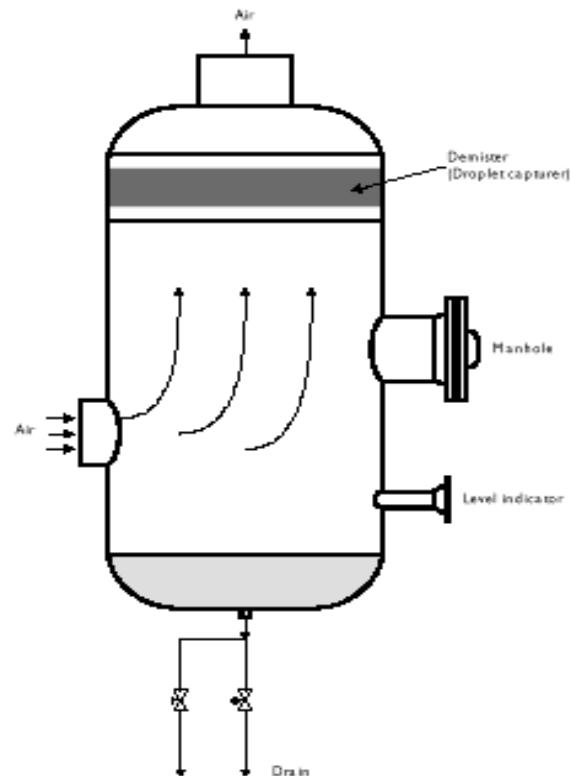


FIGURA 2.5. SEPARADOR DE AGUA

2.2.4. Sistema de Purificación de Aire (A2601-2): Tamices Moleculares

En el sistema de Purificación del Aire se desarrolla específicamente el secado del aire el mismo que actualmente se realiza por medio de **Tamices Moleculares**. Estos se fabrican con Mineral de Silicato de Aluminio llamado Zeolita. Está compuesto de cristales que ligan grandes cantidades de agua a

su estructura molecular. Cuando la Zeolita se calienta, el agua se evapora mientras que las moléculas de silicato permanecen muy juntas y se forman orificios porosos que son del mismo tamaño. La zeolita está ahora preparada para el secado del aire. Las moléculas de agua se unen fuertemente a la superficie de los poros. A esto se le conoce con el nombre de **Absorción**.

Debido a esta estructura molecular especial con los poros, los Tamices moleculares recogen otros contaminantes, tales como Dióxido de Carbono CO_2 , Acetileno C_2H_2 y la mayoría de los hidrocarburos.

La mayoría de los tamices moleculares fabricados a partir de cristales de zeolita se unen a un material cerámico y forman perlas o bolas de unos 5 mm de diámetro. Estas se colocan dentro de un recipiente cilíndrico como un lecho sobre una placa con pequeños orificios. Existen recipientes verticales y horizontales. El aire se alimenta por el fondo del recipiente, pasa a través del tamiz molecular y sale por la parte superior. En dirección opuesta se alimenta Nitrógeno Impuro caliente para extraer el agua, a esto se conoce como **Regeneración**. Por lo tanto se tiene dos recipientes, uno para el secado y el otro para la regeneración.

Con el fin de evitar recipientes grandes y costosos, y además grandes calentadores eléctricos para la regeneración, se reduce la cantidad de vapor del aire antes de que entre al Tamiz molecular. Esto se consigue enfriando el aire a $+ 5^{\circ}\text{C}$ en una máquina de refrigeración, del sistema de Refrigeración.

Esta temperatura se selecciona de tal manera que no exista riesgo de congelar el vapor en el enfriador. La mayoría de los Tamices Moleculares son muy sensibles a las gotas de agua. Cuando el agua se fija, se libera energía y cuando aparecen las gotas de agua, el aumento de temperatura es muy grande el riesgo de que las “perlas o bolas” de los tamices moleculares se dividan. Por lo tanto en el fondo de los tamices moleculares, por donde entra el aire, existe una capa de **Alumina Gel**, que es un medio de secado muy común fabricado de Óxido de Aluminio (Figura 2.6)

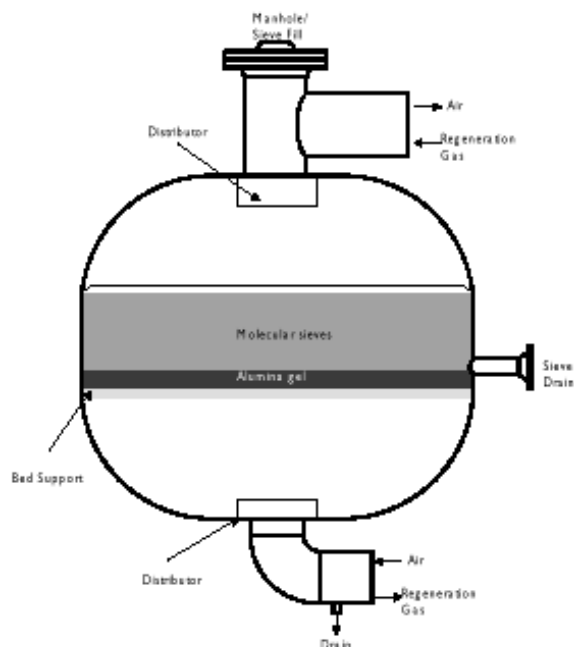


FIGURA 2.6. TAMICES MOLECULARES POR ADSORCIÓN

La cantidad de Alumina Gel a utilizar se decide según la cantidad de agua y la cantidad de tamices moleculares y con la relación a la cantidad de dióxido de carbono y de hidrocarburos. Usar el alumina gel tiene la ventaja de que se necesita menos energía para extraer el agua.

La mayoría de los hidrocarburos existentes en el aire se **absorben** en su totalidad en los tamices moleculares, pero el Etileno (C_2H_4) y el Propano (C_3H_8) parcialmente, y el metano (CH_4) y el etano (C_2H_6) no se **absorben** en el absoluto. Sus puntos de ebullición son mayores que el del oxígeno por lo que

serán arrastrados al evaporador del LOX (Oxígeno en estado líquido) y conducidos al tanque. El etano (C_2H_6), el etileno (C_2H_4) y el Propano (C_3H_8) tienen puntos de ebullición mayores por lo que se desplazan en el LOX. El metano (CH_4), que tiene el punto de ebullición cercano al LOX, en gran parte se desplaza en el LOX, pero otra parte saldrá con el GOX (Oxígeno en estado gaseoso). Como solo el 21% del aire es oxígeno, la concentración del etano (C_2H_6), el etileno (C_2H_4) y el Propano (C_3H_8) en el LOX, será aproximadamente 5 veces ($1/0,21$) el volumen de su concentración en el aire, siempre que todo el O_2 se extraiga como LOX.



FIGURA 2.7. TAMICES MOLECULARES DE PLANTA ASU

En un tamiz molecular, el ciclo necesita de 2 a 12 horas para completarse mientras que el cambio de las baterías (absorción-regeneración) es automático. Además el Nitrógeno impuro utilizado para la regeneración se calienta a 200 °C en un calentador eléctrico. La temperatura se controla por un regulador llamado TISH, que desconecta el calentador si la temperatura es demasiado alta. El calentamiento continúa hasta que la temperatura de salida esté en el nivel adecuado, para que el agua pueda extraerse con el gas de regeneración.

2.2.5. Sistema de Rectificación de Aire: La Doble Columna Linde

Una vez el aire purificado y seco en los sistemas anteriores, ingresa a la etapa de Rectificación llamada también de Destilación, que como ya se había mencionado el aire se separa en sus componentes principales debido a un principio físico fundamental: **“Los líquidos con un punto de ebullición más bajo, se evaporan más fácilmente que los líquidos con un punto de ebullición más alto”**.

En esto se desenvuelve este Sistema siendo el Equipo Principal la llamada **Doble Columna Linde** (columna de destilación, Linde por el creador de la misma).

En todas las plantas de separación de gases se utiliza dos columnas en disposición como se muestra en la Figura 2.7.

La parte inferior es una “mitad” de una columna sencilla, con condensador en la parte superior, y una alimentación de aire en su parte inferior. La parte superior es también una columna sencilla. El condensador en la columna inferior actúa como evaporador para la columna superior.

El aire se alimenta por el fondo de la columna inferior, normalmente a una temperatura apenas superior a la del punto de rocío. El vapor asciende través de la columna hasta el condensador, se condensa y forma el reflujo. El aire no puede ser introducido en fase líquida en esta columna, ya que no posee evaporador, necesario para la producción de vapor. Ya hemos visto que en la parte alta se concentra el nitrógeno puro ya que posee un punto de ebullición superior al del oxígeno. Sin embargo, el producto inferior no va a ser puro, comparándolo con el aire que se introdujo en un principio, no obstante es oxígeno enriquecido, ya que el nitrógeno se ha extraído como producto superior. Este producto inferior conocido como “líquido enriquecido”, contiene aproximadamente entre un 35% y 40% de Oxígeno.



FIGURA 2.8. LA DOBLE COLUMNA LINDE DE PLANTA ASU

El líquido enriquecido se alimenta en la parte central de la columna superior, para proceder después a su separación. En esta columna no existe condensador, y su reflujo se extrae del producto superior de la columna inferior. En la parte baja de la columna hay un evaporador, que utiliza el calor de la condensación del nitrógeno de la columna inferior. En la parte

baja de la columna hay un evaporador, que utiliza el calor de la condensación del nitrógeno de la columna inferior. Así la columna superior puede también destilar y se obtiene oxígeno puro en la parte baja, puesto que el oxígeno posee un **mayor punto de ebullición** que el nitrógeno.

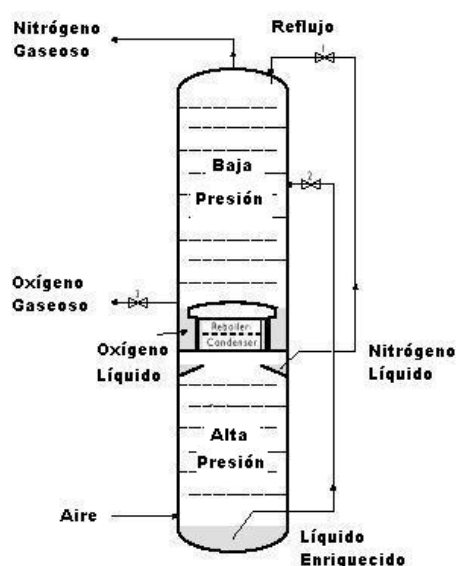


FIGURA 2.9. LA DOBLE COLUMNA LINDE

Para poder extraer producto líquido, se debe suministrar frío (o algo de líquido). Esto se consigue generalmente retirando GAN de la parte alta de la parte alta de la columna inferior hacia el llamado sistema de reciclo, donde se produce nitrógeno líquido que se alimenta al mismo nivel (parte alta), de la columna inferior.

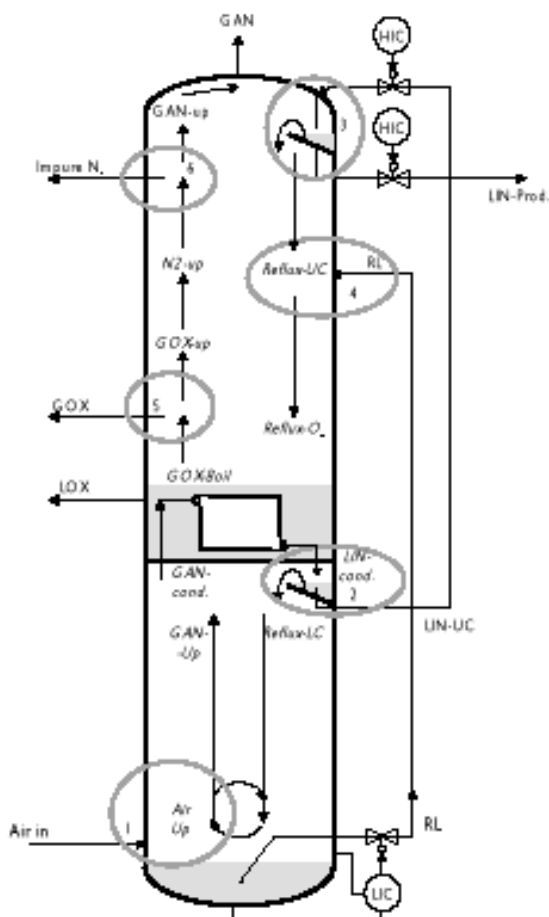


FIGURA 2.11. LA DOBLE COLUMNA LINDE MOSTRANDO LOS FLUJOS INTERNOS

Para que funcione una columna doble, el LOX debe entrar en ebullición y el GAN condensarse y convertirse en LIN. A presión atmosférica esto no sucede puesto que el LIN es más frío (-196°C) que el LOX (-183°C) y en este caso no se puede calentar con un producto más frío (LIN).

Para lograr esto se debe aumentar la presión de Nitrógeno (ya que así se aumenta el punto de ebullición). En la Figura 3.8 se muestra como los puntos de ebullición del LOX y el LIN dependen de la presión.

La presión del LOX en la presión en la columna superior es mayor que la presión atmosférica alrededor de 1.5 bar abs. En el diagrama de la Figura 3.8, se tiene trazado una línea desde la presión hasta la curva de LOX (curva de rojo), donde podemos leer la temperatura de $94^{\circ}\text{K} = -17^{\circ}\text{C}$. Con frecuencia se necesita un diferencial de temperatura de 2.5°C para que exista transferencia de calor entre el LIN y el LOX, por lo que la temperatura del LIN será 96.5°K y de esta manera vemos en la curva del LIN su respectiva presión que es de 6 bar abs. = 5 bar m por lo que la columna inferior debe estar a esta presión. Debido a esta diferencia de temperaturas, la Columna inferior se la conoce de Alta presión y la Columna superior de baja presión. (Fig 2.9)

Cuando se produce la ebullición del LOX, se extrae el calor del GAN y se condensa para formar LIN.

2.2.6. Sistema de Producción de Argón: Unidad de Purificación

Uno de los componentes del aire a analizar es también el Argón, que relativamente se encuentra en mayor cantidad que los otros que aparecen en pequeñas cantidades, los mismos que son llamados gases raros, porque no reaccionan químicamente con otros elementos. Por poseer el Argón la característica que lo hace un gas de protección muy bueno, es muy demandado en el mercado es por ello su obtención.

El hidrógeno H_2 es extremadamente reactivo y se quema con el oxígeno para formar moléculas de H_2O .

TABLA 2
GASES QUE SE EXTRAEN EN LA DOBLE COLUMNA LINDE
CON ARGÓN.

Componente	Concentración	Punto/ Ebullición oC
Nitrous oxide	0,35 ppm	-88
Xenon	0,1 ppm	-108
Krypton	1 ppm	-153
Oxygen	20,9 %	-183
Argon	0,9 %	-186
Nitrogen	78,1 %	-196
Neon	18 ppm	-246
Hydrogen	0,5 ppm	-253
Helium	5 ppm	-269

En la tabla II, se ilustra los puntos de ebullición de gases que se tiene en el aire y más aún el O_2 , N_2 y Ar de los otros. Se tiene que el Kr y Xe tienen punto de ebullición más altos que el oxígeno y que los tres gases siguientes Ne, H_2 y He cuyos puntos de ebullición son menores que el nitrógeno. El punto de ebullición del argón se encuentra entre el oxígeno y el del nitrógeno, más cerca del oxígeno que del nitrógeno.

Cuando el aire se alimenta en la columna de Alta presión, el Kr y Xe son arrastrados en el líquido enriquecido ya que sus puntos de ebullición son más altos que el del oxígeno, mientras que el He, H_2 y Ne ascenderán en la columna porque sus puntos son inferiores al del nitrógeno, ninguno de ellos serán arrastrados en el líquido enriquecido.

Cuando el He, H_2 y Ne entran en el condensador, no pueden condensarse porque sus puntos de ebullición son inferiores al del oxígeno, por lo tanto cuando el nitrógeno se condensa en LIN, y estos gases permanecen como burbujas.

El método tradicional para purificar el argón en la planta de AGA, es que el gas de la zona de transferencia de argón de la columna superior se purifique en una columna auxiliar, e la columna de argón crudo (Fig. 2.10), aproximadamente con un contenido del 2

% de O_2 y el 1 % N_2 , resto del oxígeno se extrae por purificación química, que es lo que se hace en la planta de producción de argón, el resto del nitrógeno se lo extrae en la columna de argón puro. La razón por la que no se extrae todo el oxígeno en la columna de argón crudo es que se necesita mucha bandejas entonces la caída de presión es demasiado grande.

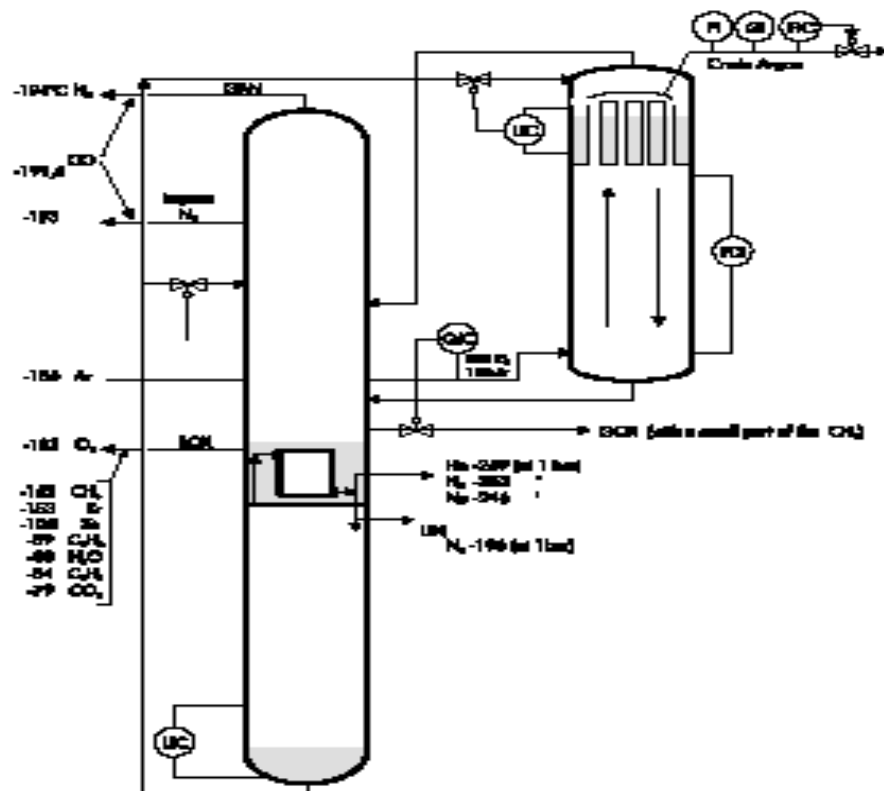


FIGURA 2.12. LA DOBLE COLUMNA LINDE CON COLUMNA DE ARGÓN CRUDO

La columna de argón crudo Fig. 3.9, es una columna con un condensador pero sin evaporador por lo tanto se deberá tomar el gas en el fondo. Este gas viene de la zona de transferencia de argón de la Doble columna y contiene aproximadamente 90% de Oxígeno, un 10% de Argón y un 0,1% de Nitrógeno.

Actualmente la planta de producción de argón empezó a producir aquí en Ecuador, debido a que siempre se ha importado a Colombia.

La **Unidad de purificación del argón** forma parte de la planta de Separación de aire, y es traída de Colombia. El vapor de Argón crudo de la columna de argón crudo de la planta de aire es procesado por la unidad de argón y descarga en el tanque del cliente.

La capacidad de argón está diseñada para producir 36 Nm³/h de argón con una pureza de 99,99%. Las impurezas de oxígeno alcanzan menos de 1 ppm y las impurezas de conjuntas de nitrógeno, monóxido de carbono y metano alcanzan a menos de 10 ppm.

El sistema de purificación de argón consiste en dos áreas principales: un sistema de desoxidación para eliminar el argón

crudo y una columna de baja presión colocada sobre la columna de alta presión para separar el producto argón puro de las impurezas de N_2 y H_2 .

El gas argón crudo frío (alrededor de 96% Ar, 3% O_2 y 1% N_2) extraído de la columna de Argón crudo se hace pasar por un intercambiador y se calienta a casi temperatura ambiente. Con este gas caliente se reúne luego un gas de reciclo rico en hidrógeno proveniente del tope de la columna d argón de alta presión. Luego se hace este gas combinado por un compresor de pistón de 2 etapas si lubricación donde la presión se eleva lo suficiente para entregar el gas a través del equipo subsiguiente de pre-rectificación y al interior de la columna de argón de alta presión.

Al salir del enfriador de salida del compresor, el gas se funciona con el gas hidrógeno y se introduce en una unidad de desoxidación que contiene un catalizador. El catalizador 0.5% de paladio sobre caolín, hace que el hidrógeno y oxígeno contenidos reaccione despidiendo calor y produciendo vapor de agua. La cantidad de vapor de hidrógeno admitida en el catalizador es determinada por la temperatura de salida y es controlada por regulación manual de la válvula de entrada de hidrógeno. Si el

catalizador se calienta demasiado está sometida a daños por fusión y por lo tanto de la destrucción del catalizador, cuyo precio es elevado. El límite de temperatura es 560 °C (1040 °F) y generalmente será menor según el contenido del oxígeno del argón crudo.

La próxima unidad del equipo consiste en un secador a través del cual se hace pasar el gas q contiene vapor de agua. Ahora el gas argón crudo de alta presión está ahora libre de oxígeno y agua pero contiene hidrógeno y nitrógeno donde se hace pasar por un intercambiador de argón. En el intercambiador el argón crudo de la planta de aire más el gas rico en hidrógeno de la columna de alta presión así como el gas nitrógeno frío de desecho de la columna de baja presión enfrían el gas de alimentación de la columna de alta presión aproximadamente su temperatura de licuefacción.

En la columna de alta presión, que es realmente una columna de lavado, el gas de entrada pasa al condensador rehervidor donde el medio de enfriamiento condensa el argón y una buena parte de nitrógeno que baja y sale del fondo con muy leves rastros de hidrógeno. La mayor parte del hidrógeno sale del tope del condensador y se vuelve a reciclar a través del intercambiador de

argón y se fusiona con el argón crudo que entra de la planta de purificación de aire.

En la purificación propiamente dicha se la realiza añadiendo hidrógeno, el cual en un reactor químico reacciona (se quema) con el oxígeno para formar vapor de agua. Esta agua se extrae en un secador. La purificación química no se utiliza cuando la columna de argón crudo puede producir argón libre de oxígeno.

Como el argón está frío, deberá calentarse en un intercambiador de calor, donde se encontrará el argón libre de oxígeno caliente. La presión es muy baja, por lo tanto se necesita un compresor para llevar el argón crudo a través del equipo del equipo de purificación.

Una vez que se obtiene Argón seco libre de oxígeno a partir de la limpieza química, queda separar el nitrógeno y el hidrógeno. Es relativamente sencillo separar argón del nitrógeno, si comparamos con la calidad de separar el oxígeno y argón, y por lo que es muy sencilla. La separación tiene lugar en la columna de argón puro, columna que es de destilación normal, es decir, que tiene un evaporador y un condensador y la alimentación está localizado en el centro de la columna.

CAPÍTULO 3

3. METODOLOGÍA A SEGUIR PARA EL DISEÑO DEL PLAN DE MANTENIMIENTO PROGRAMADO

El desarrollo de este Plan de Mantenimiento Programado se lo fórmula exclusivamente en la necesidad que tiene AGA del Ecuador en su Planta de Producción de Gases del Aire, como es la Producción a más bajo costo y con mejor rendimiento de todo sus Equipos y Componentes.

Es por ello que el Estudio de todos los Equipos y Componentes principales de los Sistemas basándose en Criterios de Selección se presenta como prioridad y muy importante.

3.1 Determinación de los equipos y componentes principales de los sistemas basándose en criterios de selección

Para determinar los Equipos críticos se debe tener un conocimiento muy amplio de la planta, ya que el profundo conocimiento de todos los aspecto involucrados en el proceso de producción son necesarios y ayuda a enfocar y priorizar el esfuerzo de mantenimiento para un resultado óptimo.

3.1.1 Codificación de Equipos y Componentes

Para codificar los equipos y componentes que se consideran en este programa de mantenimiento, se propone una estructura de numeración combinada con caracteres alfabéticos. La codificación desarrollada contiene la siguiente estructura:

TABLA 3
CODIFICACIÓN DE EQUIPOS Y COMPONENTES

XX	XX	XX	XX	XX	XX
PAIS	LOCALIDAD	CENTRO DE COSTO	SISTEMA	SUBSISTEMA	CODIGO TAG

La intención principal de desarrollar una codificación de este tipo, es poder identificar a cada equipo de acuerdo a su

ubicación, tanto en un contexto geográfico como dentro de la planta industrial propiamente dicha.

País.- Con el fin de diferenciar los tres países que conforman la regional norte de Sudamérica, es necesario incluir en este código la referencia que corresponda a cada uno de ellos; así tenemos que en el caso del Ecuador se lo identificará con la letra E, referida a la primera letra que conforma su nombre; así mismo se lo hará con Colombia y Venezuela.

Localidad.- Las plantas de producción de gases del aire de AGA, están ubicadas en diferentes sitios dentro de un mismo país. En el caso de Ecuador la planta ASU, se ubica en la ciudad de Guayaquil; países como Colombia o Venezuela, poseen más de una planta industrial distribuidas según sus necesidades.

En esta estructura de códigos, en el espacio correspondiente a localidad se coloca la letra G, referida a la inicial de Guayaquil.

Centro de Costos.- Un centro de costos es un departamento al que se le cargan los gastos que demande una orden de trabajo, y que incluyen además el uso de repuestos, materiales,

honorarios de personal tercerizado y gastos directos de inventario.

La empresa AGA del Ecuador, posee su propio centro de costos, al cual se lo identifica como P01. Este código es único para cada planta; así mismo las filiales de otros países poseen su centro de costos debidamente asignado y diferenciado entre sí.

Es muy importante tener establecido un centro de costos único para cada planta industrial, ya que esto permite tener un control adecuado sobre los gastos de la empresa, pudiendo estos ser categorizados; es decir que podemos hablar de gastos temporales, o realizar proyecciones económicas de futuros proyectos.

Sistema.- Como se mencionó en el capítulo anterior, a la línea de producción de la planta ASU se la divide en 12 (doce) sistemas, convenientemente numerados, atendiendo a la función específica que cumplen en el proceso y a la interacción que tengan unos con otros.

Esta sección del código de equipos, consta de dos dígitos que pueden ir desde el 01 hasta el 12, dependiendo del sistema al que pertenezcan.

Subsistema.- Corresponden al conjunto de equipos y componentes que desempeñan un trabajo determinado dentro de un mismo sistema. Es decir que un sistema puede estar compuesto por varios subsistemas interrelacionados, pero que cumplen con una función definida.

Por ejemplo en el Sistema de Enfriamiento de agua de Proceso, se pueden distinguir tres subsistemas básicos: el conjunto de motores eléctricos, las bombas centrífugas, tuberías de succión y descarga, válvulas, arrancadores eléctricos de los motores; que corresponden al primer subsistema. El segundo de ellos, conformado por: las torres de enfriamiento, los motores eléctricos para los ventiladores axiales, conjuntamente con sus paneles eléctricos de encendido, el depósito de agua y sus adicionales. El tercero corresponde a los equipos de tratamiento del agua para proceso, que incluye: ablandadores, piscina de sal, bombas de agua, válvulas y tubería, filtros, etc.

La numeración correspondiente consta de dos dígitos y se inicia a partir del 01. Para el ejemplo previo se tiene:

Sistema de Captación de Aire.....	01
Sistema de Compresión Principal del Aire.....	02
Sistema de Refrigeración de Aire.....	03

Código TAG.- Corresponde a un código único de los equipos y componentes de acuerdo a su ubicación en un plano de la planta. Este código es representativo de todos y cada uno de los elementos que componen los sistemas y subsistemas de la línea de producción.

La nomenclatura que se utiliza, combina números y letras y puede tener varios caracteres. El código TAG va separado por un guión del resto de la numeración del código de equipos.

3.1.2 Codificación de Tareas

Dentro de todo plan de mantenimiento se tienen que desarrollar determinadas tareas o actividades, adecuadas a las necesidades de cada equipo, las mismas que estarán codificadas de acuerdo a la siguiente estructura:

TABLA 4
CODIFICACIÓN DE TAREAS

XX	XX	XX	XX
Tipo de Mantenimiento	Frecuencia	Sistema	Nº Consecutivo

Tipo de Mantenimiento.- Dependiendo de la naturaleza del mantenimiento que se va a desarrollar, se consideran los siguientes:

TABLA 5
TIPOS DE MANTENIMIENTO

TIPO	CODIGO
Inspecciones Preventivas	PV
Predictivo	PD
Correctivo	CR
Paro Programado	PP

Como se observa para denotar el tipo de mantenimiento, se utilizan las iniciales de cada uno de ellos; resultando en dos caracteres de tipo alfabético.

Frecuencia.- La frecuencia con la que debe desarrollarse cada tarea, se especifica de acuerdo al intervalo de tiempo entre ellas. Para la codificación se ha utilizado la letra inicial de la palabra

“frecuencia” con una numeración que representa el tiempo en semanas; así se tiene:

TABLA 6
CODIGO DE FRECUENCIAS

Frecuencia	Código
Bianual	F104
Anual	F52
Semestral	F26
Trimestral	F13
Bimensual	F8
Mensual	F4
Quincenal	F2
Semanal	F1
Diario	F0

Sistema.- Esta sección del código de Tareas nos indica el sistema al que se le asigna una determinada actividad por realizar. La importancia de conocer el sistema radica en que de esta forma se pueden prever posibles afectaciones a la normal operación de la planta, y además permite planificar de mejor manera la asignación de frecuencias en función de la importancia del equipo o componente involucrado.

La codificación para sistemas ya se trató en el numeral anterior; y consta de dos dígitos, que pueden ir desde el 01 hasta el 12.

Número Consecutivo.- Es necesario llevar un registro para efectos de tener un mejor control de la información, con la asignación de un número consecutivo a las tareas se da la posibilidad de registrar la información y de acceder a ella de una manera efectiva.

3.1.3 Codificación de Instructivos.

Los instructivos constituyen en sí, las instrucciones para poder ejecutar las tareas planteadas para cada equipo y componente.

En este trabajo se plantea el siguiente modelo de codificación:

TABLA 7

CÓDIGO DE INSTRUCTIVOS

XX	XX	XX	XX
Tipo de Mantenimiento	Tipo de Trabajo	Tipo de Equipo	Nº Consecutivo.

Tipo de Mantenimiento.- Se utilizan dos caracteres alfabéticos, y pueden ser: PV para preventivos; PD para predictivos; CR para correctivos; PP para paro programado.

Tipo de Trabajo.- Dependiendo de la clase específica de labor a ejecutarse, se plantea utilizar la siguiente nomenclatura para las principales actividades que se desarrollan en la planta ASU:

TABLA 8
CÓDIGO TIPO DE TRABAJO

Tipo de Trabajo	Código
Mecánico	M
Eléctrico	E
Instrumentación	I
Otros	O

Tipo de Equipo.- De acuerdo al equipo o componente al que se vaya a asignar un instructivo, para la ejecución de un determinado trabajo, es necesario definir un código único que facilite la identificación de dicho equipo; y de esta manera evitar que se produzcan duplicados al momento de ingresar los datos al programa.

Para codificar los diferentes equipos de la planta, se toman dos caracteres alfabéticos, que correspondan a las iniciales del nombre del mismo. Por ejemplo; para designar a un Turbocompresor, se utiliza TC. Si se trata de una Turbina de Expansión; se usa TE.

Existe la posibilidad de que hayan nombres que contengan las iniciales similares; por ejemplo: Bomba para agua y Bomba de aceite. En estos casos se establece una notación representativa de los equipos a los que se hace mención; BW para bomba de agua y BA para bomba de aceite. A continuación se presenta un listado de algunos equipos y componentes principales, con su código característico:

TABLA 9
CÓDIGO TIPO DE EQUIPO

Nombre	Código
Filtro de Aire Primario	FP
Motor Eléctrico	ME
Intercambiador de Calor Tubo-Coraza	IC
Válvula Neumática	VN
Transformador de Voltaje	TV

Número Consecutivo.- Para tener una secuencia en el ingreso de la información de instructivos, se registra cada uno de ellos con un numero consecutivo. Este código puede contener hasta tres dígitos, y comienza en 001.

3.1.4 Codificación del Personal.

Al personal de la planta ASU que se encarga de las labores de operación y mantenimiento se le asigna un código, de manera

que el manejo de la información se agilite y al utilizar el software se pueda ingresar la información de cada empleado rápidamente.

TABLA 10
CÓDIGO DE PERSONAL DE MANTENIMIENTO

Nombre	Código
Ing. Edgar Miguez	EM-01
Ing. Angel Ullauri	AU-01
Ing. Jorge Romero	JR-01
Ing. René Arias	RA-01

El código que se utiliza consta de las iniciales del nombre y apellido de la persona, seguido de dos dígitos; separando las letras de los números por un guión. La necesidad de utilizar números en este código, surge cuando se tienen dos empleados con las mismas iniciales, lo que permite cambiar el numeral al consecutivo en orden ascendente; con lo cual no se evita introducir datos duplicados.

3.1.5 Codificación de Fabricantes.

Los diferentes equipos que conforman la planta ASU, tienen la respectiva garantía técnica de la casa fabricante de los mismos, lo que permite disponer de toda la documentación de catálogos de partes, manuales de operación y mantenimiento, planos de

montaje, formatos de pedido de partes y repuestos. Un plan de mantenimiento debe considerar todos estos aspectos al momento de conformar una base de datos que será el soporte para un manejo adecuado del sistema global de las labores de mantenimiento.

Siguiendo con la característica de los códigos que se usan en esta tesis, los fabricantes se han identificado con una numeración consecutiva en orden ascendente, que puede contener hasta tres dígitos y que va precedida de la letra F (inicial de fabricante), y separada por un guión. Como ejemplo a continuación se presenta una muestra de algunos de los principales fabricantes de los equipos de la planta ASU.

TABLA 11
CODIGO DE FABRICANTES

Nombre	Código
Atlas Copco	F-001
Siemens	F-003
Airco	F-014
Fisher Control	F-020

La información de fabricantes se almacena en una base de datos en la que consta, además del código respectivo, datos

como: país de origen, dirección, teléfono, fax, correo electrónico, casilla postal y persona de contacto en fábrica. Estos datos pueden ser de importante ayuda, al momento de ejecutar una consulta o un pedido de repuestos por ejemplo.

3.1.6 Codificación de Proveedores.

Como proveedores se identifica a aquellas personas o empresas que se constituyen en un momento dado en ejecutantes de un trabajo de mantenimiento, aquellas que pueden ofrecer servicios especializados, además; las que estén en capacidad de suministrar repuestos, materiales y equipos.

Dentro de la categorización de proveedores se pueden incluir además a los operadores de planta, los cuales tienen la función de desempeñar ciertas acciones que se encuadran dentro de los trabajos de mantención de los equipos de planta. Además se tiene que existen varios fabricantes que también pueden actuar como proveedores de mantenimiento; ya que en algunos casos existen equipos que cuentan con garantía de fábrica, y que requieren la intervención de personal especializado.

El código que se usa para designar a proveedores de mantenimiento, consiste en una numeración de orden

ascendente y de tres dígitos, precedida de la letra “P” y separados de ésta con un guión.

TABLA 12
CÓDIGO DE PROVEEDORES

PROVEEDOR	CÓDIGO
Ingetron Scales	P-010
La Llave	P-015
ABB	P-038

3.1.7 Codificación de Prioridades.

Dentro de las asignaciones de las tareas de mantenimiento, existen niveles de importancia o prioridades en cuanto a los equipos que van a ser intervenidos; las cuales se deben tener presentes al momento de elaborar el plan de trabajo.

Es así que se han considerado tres tipos de prioridades: Alta, asignada con el número uno (1). Media con el número dos (2). Baja con el tres (3).

Las designaciones de importancia anteriores son relativas, ya que se parte de la hipótesis de Elaborar un Plan de Mantenimiento Programado, para los Equipos Principales de la Planta ASU; con lo cual se considera a todos ellos de gran importancia. Sin embargo, es necesario organizar de algún

modo los trabajos; con el fin de cumplir a cabalidad con el plan recomendado y evitar sobrecargas de actividades en lapsos cortos de tiempo.

3.1.8. Selección de Equipos a Considerar para el Plan de Mantenimiento: Equipos Críticos

Para la selección de los equipos a ser considerados se debe establecer lo que es un Equipo Crítico. Los Equipos Críticos son aquellos que:

- **Al fallar**, para la producción del producto final **y** no existe otro equipo disponible para sustituirlo.
- **Al fallar, no para la producción del producto final sin embargo** disminuye la Calidad **del mismo**.
- **Al fallar**, atenta con la seguridad del personal **y** protección del entorno.
- **A falta de reparación inmediata de un equipo**, provocará un daño significativo **a este o algún otro elemento**.
- **Necesitan** cuidados especiales **o externos**

De esta manera, y con ayuda de la experiencia del personal de Operadores de planta, se logró seleccionar todos los Equipos y

componentes a considerar para el presente Plan de Mantenimiento.

Además se consideró los diferentes tipos de Desgastes, tanto mecánico como eléctrico para la selección correspondiente, en la elección de los equipos a ser considerados.

Los criterios escogidos para determinar el grado de importancia son los siguientes:

a) Importancia con relación a la producción

Muestra la incidencia de la falla del equipo en el conjunto de la línea de producción; así como evalúa si la puesta fuera de servicio provoca paralización total o reducción significativa en el proceso productivo.

b) Afectación a la calidad del producto final

Indica el nivel de incidencia que ocasionaría un paro del equipo en la pureza del producto final producido.

c) Probabilidad de falla

Evalúa el grado de probabilidad de que ocurra una falla, basándose en el historial de la máquina y tomando en cuenta la experiencia del personal de planta.

d) Tiempo de operatividad

Este punto permite evaluar la cantidad de horas de operación a que está sometida la máquina, con lo cual se pueden determinar cuáles son los equipos que mayor cantidad de tiempo permanecen en actividad durante el proceso productivo.

e) Valor económico

Este criterio se refiere exclusivamente al valor de tasación de la máquina, el mismo que depende de las condiciones que presente al momento de realizar la evaluación.

f) Susceptibilidad a falla catastrófica

„Evalúa la magnitud de las consecuencias que una falla imprevista del equipo, en un corto lapso de tiempo, pueden ocasionar tanto en sus propios componentes; así como también en otros con los cuales está en constante interacción.

Para proceder a realizar el cálculo del factor de importancia, se realizó una tabla de ponderación, en la cual se asigna un valor numérico a cada criterio, el que depende del grado de participación que tenga en la productividad de la planta y

particularmente en la incidencia sobre la calidad del producto final.

Lo anterior no obliga a que un equipo se relacione necesariamente con los criterios a. y b.; se propone en su lugar que un equipo debe cumplir con por lo menos tres de los seis criterios planteados, para que pueda ser considerado como crítico; dependiendo esto último sin embargo de la puntuación que alcance al ser evaluado.

TABLA 13

TABLA DE PONDERACIÓN DE CRITERIOS PARA LA SELECCIÓN DE LOS EQUIPOS PRINCIPALES DE LA PLANTA ASU.

CRITERIO	FACTOR DE PONDERACIÓN
a. Importancia con relación a la producción.	25
b. Afectación a la calidad del producto final.	30
c. Probabilidad de falla.	22
d. Tiempo de operatividad.	15
e. Valor económico.	20
f. Susceptibilidad a falla catastrófica.	18

3.2 Levantamiento de Datos de los diferentes equipos seleccionados de cada uno de los Sistemas

Una vez identificado los equipos a los cuales se los consideró como Equipos críticos, se procedió al Levantamiento de datos de las características técnicas e información adicional, las mismas que me sirvieron para alimentar el Programa de Mantenimiento el cual, actualmente es una herramienta fundamental para AGA del Ecuador Planta Galápagos.

Entre los datos a Levantar fueron considerados en la siguiente hoja de información creada para el respectivo uso. Entre los datos a considerar para el proceso de levantamiento de datos e información relevante fueron:

1. N° de Equipo o Componente
2. Tipo de Equipo o Componente
3. Descripción
4. En Servicio
5. Localización
6. Sublocalización 1
7. Sublocalización 2
8. Sublocalización TAG
9. Placa

- 10. Centro de Costo
- 11. Fechas de Ingreso y Fabricación Nota de Seguridad.
- 12. Persona Responsable.
- 13. Prioridad
- 14. Información Adicional

Cada uno de estos ítem, se indicaran en la elaboración de cada una de estas fichas.

3.3 Elaboración de fichas técnicas de Equipos o Componentes principales y de sus repuestos

Para la elaboración de la Ficha Técnica de cada Equipo, se utilizó la información obtenida en el levantamiento de datos.

La información se la empezó a procesar en Microsoft EXCEL la misma que una vez generada sirvió para alimentar la base de datos del programa del Mantenimiento Programado.

3.3.1 Levantamiento de Información.

La recolección o levantamiento de la información requerida para elaborar un plan de mantenimiento, es de vital importancia para asegurar el éxito del mismo.

Una vez que se determina la forma de codificación de los distintos aspectos involucrados en este programa, se elabora un formato que permita obtener toda la información posible, tanto de placa como de catálogos y manuales del fabricante, así como también de los registros de operación de cada equipo de la Planta.

3.3.2 Datos de equipos y componentes

Con el fin de obtener un registro unificado para los equipos y componentes de equipos, tal que recoja la información necesaria y relevante de cada uno de ellos, se elabora una hoja de toma de datos que se ajusta a esos requerimientos.

El siguiente es el formato utilizado para realizar el registro de información básica de equipos y componentes de la planta ASU.

AGA S.A. PLANTA GALÁPAGOS**DATOS TÉCNICOS DE:**

EQUIPO: _____ COMPONENTE: _____

Nº de Equipo (Componente): _____

Tipo de Equipo (Componente): _____

Descripción: _____

En Servicio: Sí _____ No _____

Localización: _____

Sublocalización 1: _____

Sublocalización 2: _____

Sublocalización TAG: _____

Placa: Sí _____ No _____

Nº de Serie: _____

Nº Modelo: _____

Fabricante: _____

Datos de Fabricante: _____

Centro de Costo: _____

Fecha de Ingreso: _____

Fecha de Fabricación: _____

Persona Responsable: _____

Prioridad: _____

Información Adicional: _____

Se puede observar que una misma hoja de registro puede ser utilizada para anotar datos de equipos (motores, compresores, turbinas, etc.) o de componentes de equipos (control de posición de álabes, caja de engranajes, etc.).

Nº de Equipo o Componente, indica el código único de identificación para cada uno de ellos.

Tipo de Equipo o Componente, identifica a cada elemento según su aplicación característica.

Descripción, señala el equipo o componente por su nombre característico o función que desempeña.

En Servicio, con este campo se puede identificar si el equipo está en operación o permanece fuera de servicio.

Localización, en el caso del Ecuador este casillero corresponde a Planta AGA Galápagos.

Sublocalización 1, se refiere a la ubicación física del equipo en la planta industrial. Por ejemplo, un turbocompresor está ubicado dentro de la sala de máquinas.

Sublocalización 2, señala el sistema al que pertenece cada elemento.

Sublocalización TAG, como ya se mencionó en el subcapítulo anterior, corresponde al código que consta en el plano de distribución de equipos en Planta.

Placa, se refiere a la placa de identificación que por lo general tiene cada uno de los equipos y componentes, y que viene de fábrica.

Los datos de N° de Serie, Modelo, Fabricante y datos de fabricante por lo general se los encuentra en la placa del equipo respectivo; o también recurriendo a manuales y catálogos.

Centro de Costos, para la planta Galápagos, el centro de costo es fijo y se lo representa con el código establecido anteriormente: P01.

Fechas de Ingreso y Fabricación, se considera registrar esta información, con la finalidad de tener una mejor idea del tiempo de operación de la maquinaria, así como de la vigencia de las garantías de fabricantes y de su vida útil; y de este modo realizar una mejor planificación del mantenimiento.

Nota de Seguridad, esta indicación proporciona detalles acerca de las medidas que deben tomarse en cuenta, antes de iniciar un trabajo de mantenimiento en una máquina. Esta información es de gran importancia para el personal de planta y más aún para el personal tercerizado.

Persona Responsable, se refiere al técnico de la planta, que tendrá la responsabilidad de supervisar y avalar el trabajo del personal designado para el mantenimiento.

Prioridad, de acuerdo al código establecido de prioridades, se asigna a cada tarea. El factor de prioridad depende de algunos aspectos como: las necesidades de la planta, el tiempo estimado para los trabajos, la disponibilidad de personal, y por sobre todo de la afectación del equipo a la productividad.

Información Adicional, en este campo se anotan los datos que constan en la placa del equipo, y dependiendo de la máquina, en los manuales de usuario; por ejemplo se puede mencionar: presión de trabajo, rango de temperatura de operación, potencia, rpm de trabajo, etc.

3.3.3 Tareas e Instructivos

Una vez que se recoge toda la información necesaria, de cada uno de los equipos involucrados en el plan de mantenimiento, es posible realizar una asignación de tareas y de instrucciones para la ejecución de las mismas. Para el caso particular de este trabajo, se elaboró un formato; en el que se incluyen los

siguientes ítems; considerados para la posterior alimentación del software de mantenimiento.

AGA S.A. PLANTA GALÁPAGOS

HOJA DE DATOS PARA LA REALIZACIÓN DE TAREAS E INSTRUCTIVOS

Descripción: _____

Nº de Equipo: _____

Nota de Seguridad: _____

Nombre de la Tarea: _____

Código de la Tarea _____

Frecuencia: _____

Instructivo: _____

Existe Manual?: Si _____ No _____

Característica del Manual: _____

Codificación del Instructivo: _____

Tipo de Trabajo: _____

Prioridad: _____

Nº de Personas: _____

Horas Estimadas: _____

Descripción y Nº de equipo; al igual que en el numeral anterior identifican al equipo o componente.

Nombre de la Tarea, describe la actividad que se plantea ejecutar en forma general; con lo que se puede tener una idea global del trabajo a realizar.

Codificación de la tarea, de acuerdo al código detallado anteriormente, se registra cada tarea con la finalidad de mantenerla disponible al ejecutar el programa, ya que puede la misma tarea ser asignada a equipos similares.

Frecuencia, en este formato se registra la frecuencia de ejecución del trabajo y se lo ubica de acuerdo al código establecido anteriormente.

Instructivo, aquí se anotan todos los pasos recomendados para la ejecución del trabajo de mantenimiento. La redacción de cada uno de los instructivos, se realiza atendiendo a las necesidades y características propias de esta planta industrial en particular y siguiendo las observaciones planteadas por los operadores de la misma; así como también de acuerdo a las recomendaciones de los fabricantes, a través de los manuales de operación y mantenimiento de cada máquina.

Existencia de Manual, este literal se propone como parte de las recomendaciones del personal de planta; ya que según su experiencia, al existir un indicativo de la existencia de un documento que contenga datos específicos de operación y mantenimiento de la máquina en cuestión, se puede contar con un

elemento de apoyo técnico que aporte a la realización de un trabajo eficiente.

Característica de Manual, en el caso de existir; es necesario conocer su identificación en la biblioteca de planta, para de esta manera acceder a esa información con facilidad.

Codificación del Instructivo, la elaboración de un código para cada instructivo, permite acceder a la información del mismo con mayor rapidez y facilidad; siendo posible además adaptar esa información a otros equipos de similares características.

Tipo de Trabajo, en este ítem se indica el tipo específico de trabajo a desarrollar, de acuerdo a la asignación de códigos indicada en el numeral anterior.

Prioridad, se coloca el código de prioridades establecido, el mismo que revela la importancia del trabajo que se debe ejecutar.

Cantidad de Personas, relaciona el trabajo a desarrollarse con el personal que se requiere para el efecto; esta información está sujeta a modificaciones constantes, debido a distintas razones como requerimientos de planta, avances en la tecnología de la maquinaria, desarrollo de nuevos métodos de trabajo de mantenimiento, rendimiento del personal entre otros. Inicialmente

se propone en base a la experiencia recogida de trabajos previamente ejecutados.

Horas estimadas, es otro de los parámetros que no puede ser establecido en forma rígida, ya que similarmente al anterior; puede prestarse a diversos cambios y ser estimado según diferentes criterios. Para este caso en particular se establecen estimaciones de tiempo en horas y según recomendaciones del personal de planta, así como basándose en los registros de mantenimiento previamente ejecutados.

3.4 Creación de la Base de Datos generada con el levantamiento de datos de los diferentes equipos de cada Sistema en Microsoft Excel.

Para la creación de la base de datos se debió previamente un levantamiento riguroso y previamente una identificación de sus respectivos códigos, el mismo que hacen más expedito la creación por lo que se requiere el ingreso de toda esta información:

3.4.1 Almacenamiento de Información.

Una vez que se ha recogido toda la información necesaria para realizar la programación de los trabajos de mantenimiento, se

tiene que registrar de algún modo todo el conjunto de datos existente.

Para la creación del registro de datos se utiliza el programa de Microsoft Excel, en su versión de Office 2000. En este programa informático se registran todos los elementos considerados para la planeación de mantenimiento de la Planta ASU.

Al tener toda la información ingresada a un archivo computarizado, es posible vincular esos datos con otros programas informáticos que permitan tener mayor versatilidad en su uso y que además presenten mayor interactividad con el usuario. Es así como a partir de la base de Microsoft Excel, se desarrolla un registro de datos en el programa Microsoft Access, el cual da la alternativa de relacionar registros específicos, como por ejemplo: el número y descripción de un equipo con el nombre y codificación de una tarea; así como también con el respectivo instructivo de mantenimiento.

El fin de tener una base de datos que relacione toda la información recopilada y dispersa, es que se puede ejecutar convenientemente la implementación de un software especializado de mantenimiento.

En el presente trabajo, se crea un programa que reproduzca en cierta forma, las principales características y requerimientos que contiene el Software de Mantenimiento MP2, el mismo que no está aún disponible para su utilización inmediata en la Planta ASU del Ecuador; razón por la cual esta tesis servirá de base para su posterior implementación.

3.4.2 Planeación del Mantenimiento de la Primera Etapa del Proceso.

Una vez estructurado el modo de registro y codificación; es posible efectuar la asignación respectiva de las tareas, elaborar las fichas para rutas de inspección y lubricación, planificar las paradas programadas de planta, etc.

Para seleccionar, de cada sistema, los equipos que vayan a ser intervenidos por el programa, es necesario tener una visión general, de lo que significa administrar un programa de mantenimiento. Con el fin de lograrlo, se plantean las siguientes inquietudes, las mismas que proporcionan los argumentos necesarios para poner en práctica este plan:

1. ¿Qué equipos inspeccionar?

Se recomienda realizar un análisis de los equipos y componentes, considerados parte del sistema al que se haga referencia, con el fin de identificar su funcionalidad dentro de la operación global que dicho sistema desempeña; por ejemplo:

- Equipos de proceso: bombas, compresores, turbinas, motores, calderas, etc.
- Equipos de servicios: de alimentación, almacenamiento, distribución de gas, agua, vapor, aire comprimido, etc.
- Equipos de seguridad: válvulas unidireccionales, de alivio de presión, accesorios de control de incendios, etc.
- Equipos de medición y control: programadores lógicos, alarmas, sensores, etc.
- Edificios: infraestructura, civil, metálica.

2. ¿Qué se requiere inspeccionar de esos equipos?

Una vez establecidos los equipos a inspeccionar, es necesario realizar un listado de todos los ítems que requieran de esta actividad.

3. ¿Cuál es la frecuencia de inspección?

La frecuencia de inspección se programa en base a:

- La determinación de equipos críticos.
- Edad y valor de los equipos.
- Horas de operación.
- Entorno y susceptibilidad del equipo.

4. ¿Cuándo inspeccionar?

- Es conveniente elaborar un calendario flexible, acorde con las necesidades de producción y la disponibilidad de personal.
- Realizar revisiones de rutina a intervalos cortos en operación o cuando no hay producción.
- Realizar revisiones periódicas, con el equipo en operación o en parada; aquí se incluyen: inspecciones visuales, inspecciones que ameriten desmontaje.
- Programar el trabajo anticipadamente, para los períodos de contingencia.
- Se debe tratar de distribuir el trabajo equitativamente a lo largo de todo el año, procurando hacerlo en períodos de baja producción.

5. ¿Quién es el encargado de inspeccionar?

En lo posible es recomendable encargar el trabajo al empleado mejor capacitado en una tarea específica; para el presente caso, la disponibilidad de personal, es un limitante; por lo que frecuentemente se asignará el trabajo a personal externo, especializado en esa función.

6. ¿Qué tareas realizar periódicamente?

Existen tareas que deben realizarse periódicamente, debido a necesidades específicas, ó por desgaste prematuro de componentes; así tenemos: cambios de aceite, cambio de cojinetes, etc. Una buena medida es consultar las recomendaciones del fabricante; ó en caso de existir, los registros ó récores del departamento de mantenimiento.

7. ¿Cuál es la periodicidad de las tareas repetitivas?

Aunque se trate de una misma tarea, la frecuencia entre ellas, depende del equipo. Se recomienda seguir las recomendaciones del fabricante, tomando en cuenta el entorno global en el que se desenvuelve el equipo.

8. ¿Cuándo se programan las tareas?

- Es conveniente realizar la programación de tareas, cuando la producción experimente períodos bajos, o se tenga una parada de producción.
- Se recomienda asignar tareas en días laborables, evitando la acumulación de horas extras.
- Tratar de realizar las inspecciones de rutina en intervalos cortos durante la operación del equipo, pero sin sobrecargar excesivamente de trabajo a los operarios.

3.5 Diseño de la Base de Datos de Instructivos y Tareas en Microsoft Access para generar las Órdenes de Trabajo: Descripción y Desarrollo del Programa.

La implementación del programa tiene información ya almacenada para la correcta operación del **Sistema Control de Equipos o Componentes**. Cabe destacar que el sistema se adapta rápidamente a los requerimientos y necesidades de la AGA Planta Galápagos. No obstante es de mucha importancia saber cómo está estructurado el programa para su operación óptima.

El programa ha sido desarrollado en Visual Basic 6.0 bajo Windows, y la base de datos en formato Access 2000, la cual brinda una interfaz gráfica agradable para el operador.

Cabe recalcar que en la actualidad AGA del Ecuador, posee un manual que he proporcionado y diseñado para que el Operador tenga fácil manejo del mismo.

Para ingresar en el programa tengo que ingresar mi clave personal mostrado la siguiente figura:



FIGURA 3.1 PANTALLA DE ACCESO AL PROGRAMA

Esta es la pantalla de presentación del Programa el cual permite conocer que ya se ha ingresado y se está autorizado para poder manipularlo.



FIGURA 3.2. PANTALLA PRINCIPAL DEL PROGRAMA

Como se muestra en la pantalla principal hay diferentes módulos los mismos que son:

- Módulo de Mantenimiento
- Módulo de Proceso
- Módulo de Consulta y Reporte;
- Módulo del Sistema; y,
- Mmódulo de Ayuda

Módulo de Mantenimientos

Este módulo permite registrar la información de las diferentes tablas maestras que maneja el programa, el mismo que es de manejo externo. En él encontramos las siguientes opciones:

Tipo de Equipos.- Aquí el programa permite actualizar, eliminar o ingresar nuevos Tipos de equipos. Los tipos de equipos son la codificación creada y supervisada internamente por AGA, para cada uno de los elementos del sistema que comprende el proceso de producción.



FIGURA 3.3. PANTALLA MANTENIMIENTO DE TIPOS DE EQUIPOS

Equipos/Componentes.- Mediante esta opción se podrá llevar el mantenimiento de los equipos o componentes existentes, es decir, total información correspondiente del equipo, con la posibilidad de modificarlo, añadir información como es el código del Equipo/Componente, la descripción del equipo, localidades, centro de costo, número de Serie, código de modelo, Dirección de la Imagen, nombre del Responsable, Datos del Fabricante, Fecha de Fabricación, Prioridades, Notas de Seguridad (Información Adicional) y Datos de los manuales si existen.

Mantenimiento de Equipos/Componentes

Equipos/Componentes

Código: E010201-C2101-M Tipo: ME Motor Eléctrico Centro/Costo: P01

Descripción: Motor del Compresor Principal

Sublocalización 1: Sala de Máquinas No. Serie: 470067

Sublocalización 2: Sistema de Compresión Principa No. de Modelo(Type): IRN7403-2-Z90-Z

Sublocalización/TAG: C2101-M Direc. Imagen:

Responsable: JR-01 Jorge Romero Fecha de Fabricación: / /

Prioridad: 1 Alta Estado: Activo

Datos del Fabricante

Fabricante: F-003 SIEMENS SIEMENS

Observación: Made in Germany

Información Adicional (Nota de Seguridad)

* Antes de abrir la caja de bornes, DESCONECTAR todas las acometidas para de esta manera evitar tener energía eléctrica en el motor del compresor

* Todas las piezas desmontadas así como las juntas parciales y superciales del motor y turbocompresor se limpian totalmente de grasa por medio de TRICLOROETANO antes de volver a hacer ensamble

Existe Manual ? : ☒ Si ☐ No

Características del Manual: Manual de Operación/Maquinaria y Equipos Auxiliares/Tomo 2

Biblioteca Principal AGA GALAPAGOS KM 11 1/2 Vía Daule

Nuevo Cancelar Grabar Imprimir Salir

**FIGURA 3.4 PANTALLA MANTENIMIENTO:
EQUIPOS/COMPONENTES**

Tipos de Tareas.- Mediante esta opción se podrá modificar, añadir los diferentes tipos de tareas para del programa. El mismo que será Predictivo, Correctivo, Preventivo o Paro Programado.

Mantenimiento de Tipos de Tarea

Tipo de Tarea

Código: 01

Descripción: Preventivo

Estado: Activo

Nuevo Cancelar Grabar Salir

FIGURA 3.5. PANTALLA MANTENIMIENTO DE TIPOS DE TAREAS

Tareas.- Aquí se podrá identificar Código, Nombre, Tipo, Frecuencia de la Tarea y en qué Sistema se encuentra el Equipo. Además si se encuentra o no en funcionamiento: Activo o Inactivo. Puede ingresarse Tareas adicionales, para actualizar el programa.

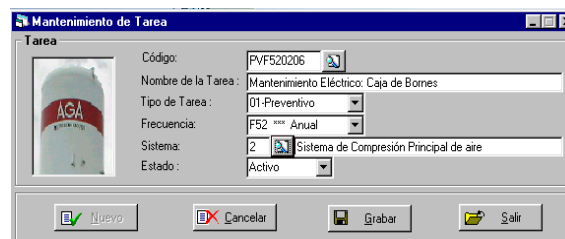


FIGURA 3.6 PANTALLA MANTENIMIENTO DE TAREA

Instructivos.- Aquí se podrá identificar código de tarea, Equipo, Tipo de Trabajo que se va a realizar y netamente todo el Instructivo de la tarea. Se puede crear un Nuevo Instructivo y añadir para actualizar el programa.



FIGURA 3.7 PANTALLA MANTENIMIENTO DEL INSTRUCTIVO

Operadores.- Aquí se me permitirá Ver, Modificar, y Añadir datos de los Empleados: Operadores de Planta, como: Nombre y Apellido del empleado, número de cédula del empleado y RUC, Dirección del domicilio actual y teléfono, Fecha de Nacimiento del empleado, lugar de Nacimiento, Proveedor, Fabricante, email del empleado (opcional) y página web Fax, estado civil del empleado, Seleccionar el Departamento al que pertenece, Cargo que desempeña dentro del Departamento, Profesión que ostenta antes la sociedad (opcional) y Tipo de Trabajo. Además se indica si la persona es: proveedor, empleado, o fabricante.

The screenshot shows a software window titled "Mantenimiento de Personas". It contains three main sections: "Datos Personales", "Datos Laborales", and "Otros Datos".

Datos Personales:

- Código: P-038
- Nombres: ABB ASEA BROWN BOVERI S.A.
- Apellidos: ABB ASEA BROWN BOVERI S.A.
- C.I.: 0
- RUC: 0
- Dirección: Quito: Ulloa N31-264 y Av. Mariana de Jesus
- Teléfono Casa: 250 0645, 250 0646, 250 0647, 250 0648
- Ciudad:
- Lugar de Nac.: DESCONOCIDA
- Contacto: Ing. Fabricio Lopez
- e-mail:
- Página Web: www.abb.com/ec
- Fax: 250 0650
- Casilla:
- Estado Civil: Soltero
- Fecha de Nacimiento: / /
- Estado: Inactivo

Datos Laborales:

- Departamento: AGA Planta Galápagos
- Cargo: DESCONOCIDO
- Profesión:
- Teléfono Trabajo:
- Descripción: Representante en Ecuador. * Equipos y mantenimiento.

Otros Datos:

- Persona es...:
 - ☒ Proveedor
 - ☐ Empleado
 - ☒ Fabricante
- Tipo de Trabajo: 2-Eléctrico

At the bottom, there are four buttons: "Nuevo", "Cancelar", "Grabar", and "Salir".

FIGURA 3.8 DATOS DE OPERADOR, PROVEEDOR Y FABRICANTE

Departamento.- Aunque actualmente solo hay un departamento esta opción me permite modificar y añadir nuevos departamentos.

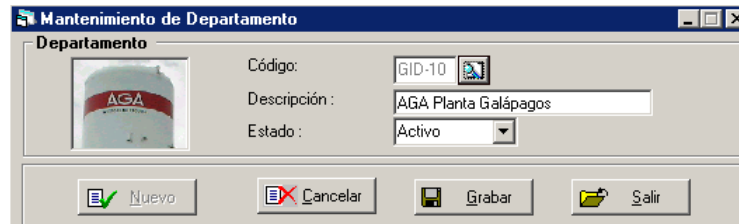


FIGURA 3.9 PANTALLA DE DEPARTAMENTOS DE PLANTAS

Módulo de Procesos

Este menú tiene como objetivo realizar todas las transacciones que tengan que ver con Solicitudes de Trabajo, Orden de Trabajo y Actualizar Fecha de Realización. En él encontramos el siguiente menú:

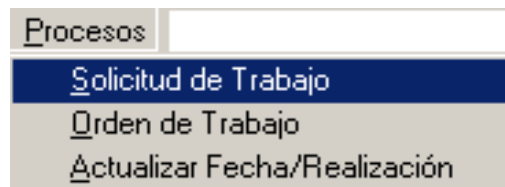


FIGURA 3.10 MENÚ DE PROCESOS

Solicitud de Trabajo: En esta opción podemos Ingresar, Crear y Consultar las solicitudes pendientes o recientes. Además se podrá eliminar solicitudes anteriores.

FIGURA 3.11 PROCESO DE SOLICITUD DE TRABAJO

De la misma manera se puede obtener una impresión de la solicitud para almacenarlo en carpetas y tener así un historial externo. Esta impresión puede mostrarse en pantalla para ver cómo va a ser realizada o si se conviene modificarla.

FIGURA 3.12 PRESENTACIÓN DE SOLICITUD DE TRABAJO

Orden de Trabajo: Aquí se podrán generar todas las órdenes de trabajo, las mismas que serán generadas previas a sus respectivas solicitudes. Se podrá Ingresar, Consultar, Modificar y Eliminar. La pantalla que se presentará será como se ve en la Figura 3.13.

Orden de Trabajo

Solicitud de Trabajo
 Número: 00002
 Fecha: 10/05/2003

Datos de la Solicitud
 Hora de Solicitud: 12:21
 Solicitado por: Ivan Acosta
 Teléfono (Trabajo): /
 Tipo de Tarea: 02 Predictivo

Datos de la Orden
 Nro Orden: 00001
 Cod Tarea: PVF520206
 Mantenimiento Eléctrico: Caja de Bornes
 Fecha Programada: 10/05/2003
 Asignado por: CT-01 Carlos Torres
 Asignado a: P-066 INGEDDS & CIA
 Prioridad: 1 Alta
 Tipo de Trabajo: 1-Mecánico
 Cant. Personas (1..10): 2
 Horas Estimadas: 8

Datos del Equipo/Componente:
 Código: EG010201-C2101-M
 Motor del Compresor Principal
 Ver Datos Equipo

Datos del Instructivo
 Cod. Instructivo:
 * Limpiar el polvo o secar humedad en caso de hacer, particularmente en los aisladores
 * Comprobar el estado de juntas o superficies de cierre para asegurarse su hermeticidad. Chequear temperatura de motor
 * Comprobar estado de aislamiento de los cables, y llegar a la caja de bornes
 * Verifique desalineamiento Posible y temperaturas de las chumaceras
 * Verificación de Alineamiento con Compresor

Respostos y Materiales Usados:

Grabar Cancelar Modificar Imprimir Salir

FIGURA 3.13 PRESENTACIÓN DE ORDEN DE TRABAJO

AGA S.A. PLANTA GALÁPAGOS versión 1.0 - [Orden de Trabajo]

Archivo Ver Mantenimiento Procesos Consultas y Reportes Sistema Ventana Ayuda

Zoom: 100%

AGA PLANTA GALÁPAGOS
 Kilómetro 11 1/2 Vía a Baule Teléfonos: 2-101060 Ext.4121-4122-4123 Fax: 2-101060

Orden de Trabajo

No. Orden Trabajo: 00001
No. de Tarea: PDF40331 Analisis de Vibracion
Asignado por: CT-01 Carlos Torres
Asignado a: P-014 BASCULAS IC08 BASCULAS
Fecha Orden: 17/06/2002
Prioridad: 2 Media

No. Solicitud: 00001
Fecha de Solicitud: 17/06/2002
Hora de Solicitud: 21:31
Solicitado por: Ivan
No. Teléfono: /
Tipo de Tarea: 02 Predictivo

Fecha Realización:
Hora de Realización:

Tipo de Trabajo **Cantidad de Personas** **Horas Estimadas**
 1-Mecánico 5 2

No. Equipo: EG010202-C2101
Tipo: TC
Descripción: Compresor Centrifugo 3 Etapas
Descripción: Turbocompresor

Page: 1/1

Usuario: Ivan Acosta Sistema Control de Equipos/Componentes 14/05/2003 20:34

FIGURA 3.14 PRESENTACIÓN DE IMPRESIÓN ORDEN DE TRABAJO

Mientras que la pantalla de presentación para su respectiva impresión será la que se muestra en la Figura 3.14.

Actualización de Fecha/Hora de la Orden de trabajo.- Este opción me permite registrar la fecha y hora al realizar una orden de trabajo

# Orden	Fecha Orden
1 00001	17/06/2002

FIGURA 3.15 ACTUALIZACIÓN FECHA/REALIZACIÓN DE ORDEN DE TRABAJO

Módulo de Consultas y Reportes

El objetivo de este módulo es de presentar las diferentes consultas y reportes que proporciona el Sistema Control de Equipos o Componentes. En la Figura 3.16, se puede consultar todas las características técnicas de cada uno de los Equipos y Componentes de cada sistema.



FIGURA 3.16 MENÚ DE CONSULTAS Y REPORTES

Consulta de Equipos: Aquí podemos ver todas las características técnicas del Equipo/Componente (Figura 3.17), el mismo que se puede imprimir para su mejor visualización (Figura 3.18).

FIGURA 3.17 MENÚ DE CONSULTA CARACTERÍSTICAS DE EQUIPO

AGA S.A. PLANTA GALÁPAGOS versión 1.0 - [Datos Técnicos del Equipo]

AGA PLANTA GALÁPAGOS

Rolmetro 111% Vis a Sualre Teléfonos: 2-101060 Ext 4121-4122-4123 Fax: 2-101060

DATOS TÉCNICOS DEL EQUIPO

No. de Equipo/Componente:	EG010201-C2101-M
Tipo de Equipo o Componente:	ME Motor Eléctrico
Descripción:	Motor del Compresor Principal
En Servicio:	1 Activo
Localización:	PLANTA ASU GALAPAGOS
Sublocalización 1:	Sala de Máquinas
Sublocalización 2:	Sistema de Compresión Principa
Sublocalización / TAG:	C2101-M
Departamento:	OD-10
No. Serie:	470067
No. de Modelo/Type:	W47403-2K290-2

Página: 1/1

Usuario: Ivan Acosta Sistema Control de Equipos/Componentes 14/05/2003 20:39

FIGURA 3.18 DATOS TÉCNICOS DE CADA EQUIPO

Historial de Equipo.- En esta opción se puede ver todo un historial completo de los trabajos realizados en cada equipo, los mismos que fueron procesados con el levantamiento de información

Historial de Equipos / Componentes

Equipos / Componentes

Seleccione un Equipo:

Código: EG010202-C2101

Descripción: Compresor Centrifugo 3 Etapas (Turbocompresor)

Tipo: TC Turbocompresor

	Fecha	Num.Ord	Descripción
1	01/01/2000	00000	* CONCLUSIONES: La temperatura de las chumaceras
2	01/01/2000	00000	Eje de Transmision * SINTOMAS: No se detecta la pr
3	01/01/2000	00000	Caja de Multiplicacion.Cojinete de 4ta Etapa * SINTOM
4	01/01/2000	00000	Ruido Extraño en Compresor y Motor* Chequeo a todas
5	01/01/2000	00000	*Se hace verificación de Alineamiento Motor-Compresor
6	01/01/2000	00000	*Cambio de sellos
7	17/06/2002	00001	Analisis de Vibracion a Compresor
8	17/06/2002	00001	Inspeccion del filtro de Aceite

Imprimir Salir

FIGURA 3.19 HISTORIAL DE EQUIPO/COMPONENTES

AGA S.A. PLANTA GALÁPAGOS versión 1.0 - [Historial del Equipo / Componente]

Archivo Ver Mantenimiento Procesos Consultas y Reportes Sistema Vegetana Ayuda

Zoom 100%

AGA **AGA PLANTA GALÁPAGOS**

Kilómetro 11½ Vía a Daule Teléfonos: 2-101060 Ext.4121-4122-4123 Fax: 2-101060

Historial del Equipo / Componente

Código: EG010201-C2101-M
Equipo: Motor del Compresor Principal

Fecha: 01/01/2000 **Num.Ord.** 00000
Asignado a (Ejecutante):
Trabajo Realizado
 Cojinete lado de Acople * SINTOMAS: No se detecta la presencia de Temperatura Anormal, la máxima temperatura medida es 57.7 °C * DIAGNOSTICO: N/A, No Aplica. Implementar programa de Mantenimiento Predictivo por Termo visión con INGEDOS Y CIA* RECOMENDACION

Fecha: 01/01/2000 **Num.Ord.** 00000
Asignado a (Ejecutante):
Trabajo Realizado
 * CONCLUSIONES: *La temperatura de las chumaceras están dentro de lo permitido (Tolerancia 75C). *El Bobinado del motor tiene aislamiento clase F, es decir que soporta 155 C por lo que la temperatura del estator esta dentro de la tolerancia. * Las vibrac

Pages: 1

Usuario: Ivan Acosta Sistema Control de Equipos/Componentes 14/05/2003 21:15

FIGURA 3.20 IMPRESIÓN DEL HISTORIAL DE EQUIPO/COMPONENTES

Operadores, Fabricantes, Proveedores.- Adicionalmente se tiene la Consulta entre Fabricantes, Proveedores y Datos de Operadores como se muestra en la Figura 3.21.

Consulta General de Empleado

Criterios de Búsqueda

☐ Empleados ☒ Proveedores ☐ Fabricantes ☐ Todos

	Código	Apellidos	Nombres	Dirección	Cédu
1	P-001	AGA CRYO AB	AGA CRYO AB	S-402 72 Göteborg	0
2	P-056	AINSA	AINSA	C.C. Promocentro. Eloy A. 0	
3	P-058	AMERICAN GAS &	AMERICAN GAS &	8730 Hemley Road, Alab 0	
4	P-061	AQUA-PRO S.A.	AQUA-PRO S.A.	Guayaquil:Chile 2815 y V: 0	
5	P-060	AQUINSA	AQUINSA		0
6	RA-01	Arias	René	DESCONOCIDA	0
7	P-003	ATLAS COPCO	ATLAS COPCO	Am Ziegelofen2, 50999 f 0	
8	P-051	BAILEY - FISHER	BAILEY - FISHER	125 East Country line Ro: 0	
9	P-014	BASCULAS ICOB	BASCULAS ICOB	Esmeraldas entre Urdane 0	
10	P-054	CAMEI S.A.	CAMEI S.A.	C.C. Albán Borja 1° Piso, 0	
11	P-064	CAPROTECSA	CAPROTECSA	Gye. La Garzota. Av. Prin 0	

Imprimir Salir

FIGURA 3.21 CONSULTAS EMPLEADOS-PROVEEDORES-FABRICANTES

Departamentos.- Esta opción me permitirá ver todos los departamentos que tiene la planta de AGA Galápagos, en este caso sólo presentará el Departamento único en pantalla. Figura 3.22.

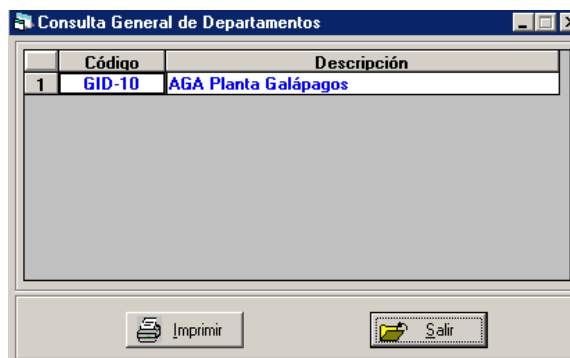


FIGURA 3.22 CONSULTAS DE DEPARTAMENTO

Además se tiene la **Consulta de los Tipos** de Equipos como se muestra en la Figura 3.23. Esto se puede presentar en impresión para facilitar su visualización, en la Figura 3.24

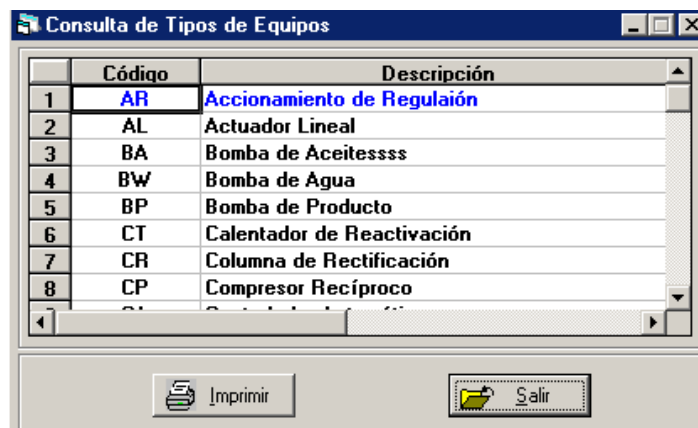


FIGURA 3.23 CONSULTAS DE TIPOS DE EQUIPOS

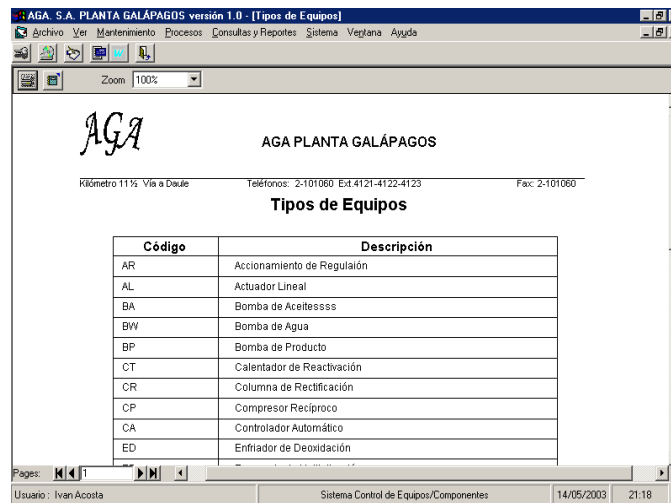


FIGURA 3.24 PRESENTACIÓN PARA IMPRESIÓN DE TIPOS DE EQUIPOS

En las consultas también se puede presentar cada uno de los Sistemas de Producción de Planta como se muestra en la Figura 3.25.

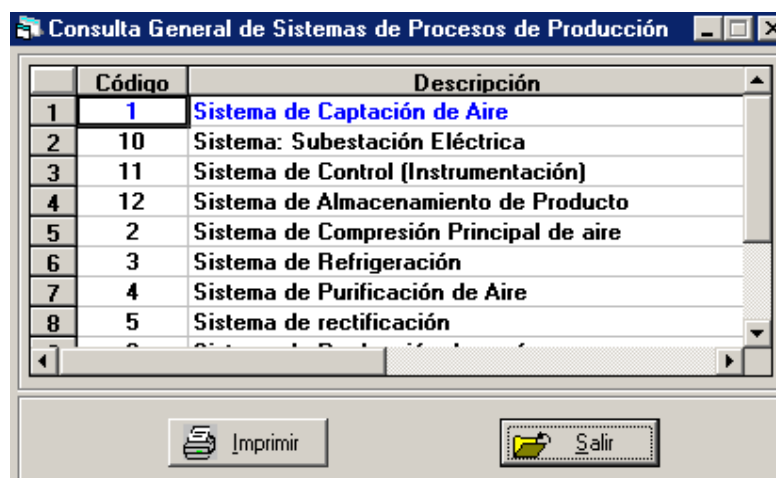


FIGURA 3.25 CONSULTAS DE SISTEMAS DE PRODUCCIÓN

Auditoria del Sistema.- Consiste en el seguimiento de las transacciones o acciones realizadas por el usuario dentro del sistema Figura 3.26, como por ejemplo: Si un usuario registra un nuevo Empleado, se almacena como transacción en nombre de la ventana (Mantenimiento de Empleados), la acción realizada (Nuevo), la fecha en que realizó el movimiento y el nombre del usuario. Además se podrá establecer de qué fecha a qué fecha se desea saber que transacciones él ha hecho.

FIGURA 3.26 AUDITORÍA DE SISTEMA

Módulo de Sistema.- En este módulo se trabajaran con datos de control como son: realizar los procesos de Depuración de Tablas del Sistema Control de Equipos o Componentes, llevar un control en cuanto a los usuarios del sistema y parámetros. Figura 3.27

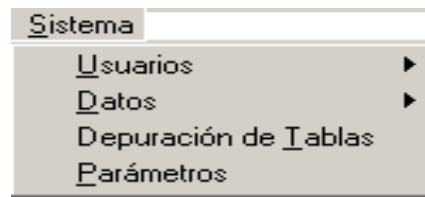


FIGURA 3.27 MENÚ SISTEMA.

Usuario.- Me servirá para registrar a un empleado o usuario, con su respectivo cargo y contraseña para que con ella pueda acceder al programa y aparecerá una ventana como la Figura 3.28 si se desea cambiar la contraseña por seguridad al ingreso del mismo entonces se podrá modificarla como se muestra en la figura 3.29

 A screenshot of a window titled 'Registro de Usuarios'. The window is divided into two main sections. The top section, 'Clave de Acceso', contains fields for 'Código' (003), 'Login' (carlos), 'Contraseña' (masked with asterisks), and 'Confirmar contraseña' (masked with asterisks). The bottom section, 'Identificación', contains fields for 'Nombres' (Carlos), 'Apellidos' (Torres), 'Departamento' (AGA Planta Galápagos), 'Cargo' (DESCONCIDO), and 'Estado' (Activo). At the bottom of the window are four buttons: 'Grabar', 'Cancelar', 'Modificar', and 'Salir'.

FIGURA 3.28 REGISTRO DE USUARIO

 A screenshot of a window titled 'Cambiar Contraseña (Claves)'. The window is divided into two main sections. The top section, 'Usuario', contains fields for 'Contraseña' (masked with asterisks) and 'Login' (ivan). The bottom section, 'Identificación', contains fields for 'Nombres' (Ivan) and 'Apellidos' (Acosta). Below these are two sections: 'Contraseña' with fields for 'Nueva Contraseña' and 'Confirmar Contraseña' (both masked with asterisks), and 'Login' with fields for 'Nuevo Login' and 'Confirmar Login' (both containing 'ivan'). At the bottom of the window are two buttons: 'Grabar' and 'Salir'.

FIGURA 3.29 CAMBIO DE CONTRASEÑA

Datos.- Aquí pude realizar Respaldo de Base y Restaurar Bases de Datos los mismos que pueden ser diarios, mensuales o anuales para de esta manera no perder la actualización de datos y de esta manera garantizar copias seguras, fueras del programa. Figura 3.30.

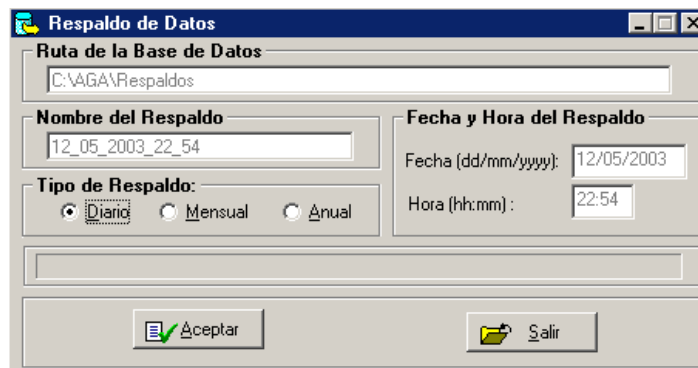


FIGURA 3.30 RESPALDO DE DATOS

De la misma manera se puede Restaurar la Base de dato anterior como se muestra en la figura 3.31

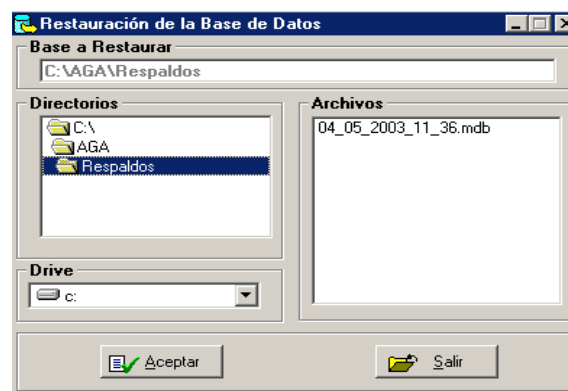


FIGURA 3.31 RESTAURACIÓN DE BASE DATOS

Depuración de Tablas.- Con esta opción se podrá depurar las tablas del sistema ya sean con registros Inactivos o Activos. Figura 3.32.



FIGURA 3.32 DEPURACIÓN DE TABLAS

También se puede Depurar las Tablas Históricas del Sistema las misma que para ello, se deberá ingresar fecha desde y hasta donde se desee. Figura 3.33.

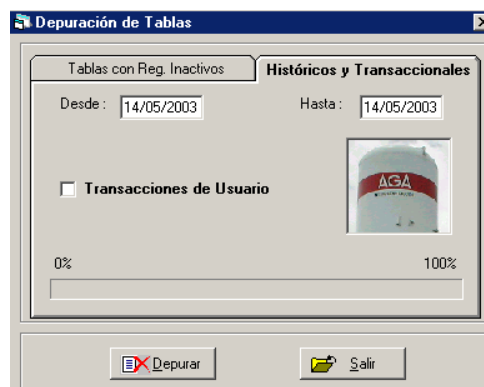


FIGURA 3.33 DEPURACIÓN DE TABLAS HISTÓRICAS

Parámetro.- En esta opción usted podrá definir los Parámetros del Sistema como son las rutas para los tipos de respaldos como se le muestra continuación.

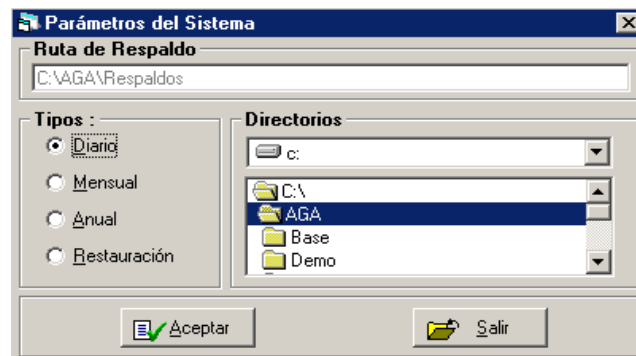


FIGURA 3.34 DEPURACIÓN DE TABLAS HISTÓRICAS

CAPÍTULO 4

4. ANÁLISIS DE COSTOS.

En la realización de este proyecto, es necesario considerar varios aspectos de orden económico; ya que todo proyecto demanda de un costo operativo y tiene como finalidad, obtener un beneficio de este tipo. Es por ello, que en este capítulo se realiza un análisis de las principales consideraciones económicas.

4.1 Costos derivados del Proyecto

El costo de proyecto se puede derivar en varios costos, los mismos que puedo mencionar que son:

4.1.1 Costos de Materiales.

En lo que tiene que ver con materiales utilizados para el desarrollo de este trabajo, se incluyen: útiles de oficina, suministros, libros, folletos, catálogos, y demás información bibliográfica.

Los útiles de oficina incluyen: plumas, cuadernos, tinta, etc. que son indispensables en cualquier proyecto de este tipo; y que han sido adquiridos externamente.

En la categoría de suministros, se incluye a todos aquellos materiales, provistos por la compañía.

La bibliografía que se utiliza como fuente de consulta, en su mayoría se encuentra disponible en la biblioteca de la planta ASU; sin embargo se requieren adquirir externamente ciertos textos que han sido necesarios para complementar el soporte teórico del proyecto. Además se tiene la necesidad de acceder a información publicada en Red Global de Información, Internet.

El resumen de costos de materiales se detalla a continuación, en la siguiente tabla:

TABLA 14
COSTO DE MATERIALES

RUBRO	VALOR (\$)
Útiles Oficina	30
Suministros	150
Bibliografía	70
Total	250

4.1.2 Costos de Mano de Obra.

El trabajo de levantamiento de información y estructuración del programa se lo realiza con la participación de dos personas. La asesoría técnica del proyecto la realiza el responsable de la planta de producción.

El tiempo de duración del proyecto es de ocho meses. Para determinar el costo de mano de obra se tienen en cuenta las siguientes consideraciones:

El sueldo de las personas involucradas consta de: Sueldo básico + Seguro Social + Compensación Salarial + Alimentación.

Se asigna una participación, en tiempo y sueldo, de un 5 % de la persona encargada de la supervisión del proyecto.

Se consideran 6 personas adicionales, que tienen relación directa o indirecta en el desarrollo de este trabajo. Para cada una de ellas se asigna un 2% de participación.

TABLA 15
COSTO MANO DE OBRA

Personal	Sueldo (\$/mes)	Sueldo Total Proyecto (\$/8meses)
Pasante 1	184.22	1473.76
Pasante 2	184.22	1473.76
Supervisor	60.16	481.28
Otros	84.00	672.00
TOTAL (\$)	512.60	4100.8

4.1.3 Costos de Operación Durante el Proyecto.

Durante la ejecución del proyecto, se asigna un cubículo equipado con un computador marca Toshiba Satellite.

Se dispone también de una impresora marca Hewlet Packard, modelo Deskjet 610, la misma que utiliza cartuchos de inyección de

tinta; y que se la usa para imprimir toda la documentación de: toma de datos, elaboración de tablas, cuadros, resúmenes, informes, etc.

Se adquiere también una cámara digital marca Panasonic, modelo XT21, la misma que es utilizada para documentar gráficamente cada equipo de planta con sus respectivos componentes.

Se dispone de una copiadora, marca Xerox; la misma que es usada para la reproducción de las hojas de registro para los diferentes equipos que se contemplan en este trabajo, y para el fotocopiado de otros documentos varios.

Se cuenta también con accesorios de seguridad, para poder ingresar a la sala de máquinas: Casco, orejeras, gafas de protección, botas.

El consumo de energía eléctrica para la operación de estos equipos: computador, impresora, carga de cámara digital, copiadora; se considera despreciable, con respecto al consumo total de energía de la planta ASU. Como se indica en el siguiente punto de esta tesis, el consumo de electricidad es uno de los rubros más elevados en el proceso de producción de los gases del aire.

El costo de utilización de cada uno de los equipos mencionados anteriormente, se calcula en base al valor del equipo al momento de iniciar el proyecto, y proyectando una depreciación del mismo a 2 años.

TABLA 16
COSTOS DE OPERACIÓN

Equipo	Marca	Modelo	Valor (\$)	Costo (\$/mes)	Costo Total (\$/8 meses)
Computador	Toshiba	Satélite	1800	75	600
Impresora	HP	DJ 610	300	12.5	100
Cámara	Panasonic	XT21	250	10.4	83.2
Copiadora	Xerox	X100	1200	50	400
Total(\$)					1183.2

Los costos totales de operación durante el proyecto, están dados por la suma de: Costo de Materiales + Costo de mano de Obra + Costos de Operación.

TABLA 17
COSTOS TOTALES DE OPERACIÓN

Rubro	Valor (\$)
Materiales	250.0
Mano de Obra	4100.8
Operación	1183.2
Total (\$)	5534.0

Como se observa en la tabla anterior, el costo de la operación durante el proyecto alcanza un valor estimado en 5534 USD.

4.2 Costos de Producción

Como parte de este análisis, es necesario obtener un conocimiento de los costos de producción en la planta ASU; con el fin de hacer las comparaciones necesarias, para determinar la factibilidad de este proyecto. Dichos datos, se presentan a continuación; con valores referenciales y aproximados a los reales, y han sido incluidos en esta tesis con la respectiva autorización de la supervisión del proyecto.

Como se indicó al inicio de este trabajo, en la planta ASU se producen: Oxígeno, Nitrógeno y Argón en estado líquido; los costos estimados de producción de estos gases se indican a continuación:

TABLA 18
COSTOS DE PRODUCCIÓN

GAS	VALOR (\$)
Oxígeno	0.30
Nitrógeno	0.32
Argón	0.65

La capacidad de producción promedio diaria de la planta ASU, se indica en la tabla adjunta:

TABLA 19
CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN

GAS	VOLUMEN (m³/h)
Oxígeno	750
Nitrógeno	600
Argón	50

Los valores que se indican en la tabla de costos de producción, solamente se refieren a los costos de la planta ASU; es decir desde el proceso de captación de aire atmosférico, hasta el almacenamiento en los tanques criogénicos. No se incluyen otros costos; como por ejemplo: transporte, almacenamiento, mantenimiento y envasado de cilindros y termos.

4.3 Valores de Venta de Producción en Planta

En el mercado nacional, la participación de esta compañía se ubica dentro de las de mayor presencia. Es por esto que el contar con un eficiente plan de mantenimiento de sus instalaciones, garantiza el poder mantener un alto nivel de confiabilidad ante sus clientes.

En la tabla siguiente se pueden observar valores referenciales, acerca del precio promedio de los gases en el mercado de Guayaquil.

TABLA 20
PRECIO REFERENCIAL DE MERCADO

GAS	Valor (\$/m³)
Oxígeno	1.2
Nitrógeno	2.5
Argón	15

Es necesario mencionar, que el mercado de consumo de Guayaquil, es el más grande del país; por lo que se constituye en una referencia importante al momento de querer dimensionar un análisis económico.

4.4 Utilidad de Producción en Planta

Esta planta tiene un valor estimado de producción cuya utilidad por hora, es muy importante de considerar, sabiendo que para la planta mientras mayor sea su utilidad a menores costos es mucho más rentable.

Considerando al Oxígeno medicinal como producto con mayor potencial en venta y rentabilidad:

$$\text{Utilidad} = \text{Costo de Venta} - \text{Costo Producción}$$

$$\text{Utilidad} = (1.2 \cdot 5000 / 24 - 0.3 \cdot 750)$$

$$\text{Utilidad} = 25 \text{ USD / h.}$$

4.5 Costo Horario Falla

Como se mencionó en los puntos anteriores, todo proyecto tiene como finalidad, obtener un beneficio; en este caso el objetivo final es tener un programa de mantenimiento para la maquinaria de producción de gases del aire, que permita reducir el número de paradas imprevistas al menor costo posible.

Tomando como referencia nuevamente el mercado de Guayaquil, en este caso el de Oxígeno, y conociendo que el consumo promedio diario de este producto; en el área industrial, como en la medicinal, es de aproximadamente 5000 m^3 , se puede realizar un cálculo del costo que ocasionaría una hora de paralización de la planta por una falla imprevista en la maquinaria.

$$C_f = (V_h - CV_h)$$

De donde:

C_f = Costo horario de falla

V_h = Ingreso por venta.

CV_h = Costo variable horario.

Para el caso que se analiza:

$V_h = \text{Precio de mercado de Oxígeno} * \text{Volumen de venta por hora}$

$CV_h = \text{Costo de producción} + \text{Costos Operativos}$

En costos operativos se asigna un valor de 0.05 USD, aquí se incluyen los costos correspondientes a transporte, almacenamiento y llenado de cilindros.

$C_f = (V_h - CV_h)$

$C_f = ((1.2 * 5000/24) - (0.3+0.05)*5000/24)$

$C_f = 183.98 \text{ USD.}$

4.6 Costo de Implementación vs. Costo de Operación del Plan de Mantenimiento Preventivo

En el subcapítulo 4.13, se determinó, que la inversión en este proyecto es de 5534 USD. Calculando la inversión total por hora, se obtiene:

$I_h = 5534 / (8*30*24)$

$I_h = 0.96 \text{ USD}$

De lo anterior se concluye que:

- El valor en USD que dejaría de percibir la empresa, por una parada imprevista de la planta; solamente tomando como referencia al Oxígeno, es de 183.98 USD.

- El costo horario de inversión, para la realización del proyecto de desarrollo del programa de mantenimiento es de 0.96 USD.
- La inversión a realizarse en este tipo de trabajo es altamente recuperable para la empresa, y se justifica plenamente el desarrollo del programa de mantenimiento para los equipos de producción de gases del aire de la planta ASU.

CAPÍTULO 5

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

1. Debido a la imposibilidad de contar con personal dedicado exclusivamente a tareas de mantenimiento, el programa aplicable a la Planta de Separación de Gases del Aire ASU, de la compañía AGA S.A. de la ciudad de Guayaquil; debe tener como base un software informático, con el fin de optimizar las acciones de registro, almacenamiento de datos y control de su ejecución.
2. Atendiendo a las disposiciones gerenciales, el paquete informático a utilizarse, una vez que se hayan concluido todas las acciones de levantamiento, ordenamiento y elaboración integral del plan de mantenimiento; es el software denominado MP2, y comercializado por la firma Datastream.

3. Para garantizar el desempeño más óptimo posible, del programa de mantenimiento, es necesario designar a uno ó más supervisores, que sean responsables de la administración del mismo. En el caso de esta empresa, se puede sugerir como administrador al responsable de producción y como usuarios directos, a cada uno de los operadores de planta.
4. Una vez que se haya establecido y consolidado en su totalidad todo el programa, es necesario que se amplíe su implementación al resto de segmentos de la cadena de producción, antes de llegar al cliente, como son: transporte, sistema de llenado y almacenamiento, departamento de mantenimiento de cilindros, departamento de mantenimiento de instalaciones criogénicas en clientes.
5. Un mismo programa informático de mantenimiento, no puede ser aplicado; utilizando los mismos criterios para su conformación global: asignación de tareas, rutas de inspección, de lubricación, etc. en dos diferentes instalaciones industriales; ya que cada una de ellas tiene características propias, a las que el programa a implementar, tiene que ser adaptado.
6. El trabajo realizado en la empresa AGA S.A., y que se expone en esta tesis de grado; desde el punto de vista económico se justifica plenamente, ya que representa una inversión inferior al 1% en

relación lo que representaría cada hora de parada imprevista de planta, al no contar con un programa establecido de mantenimiento.

7. A partir de la realización de este trabajo, es posible llevar a cabo acciones de optimización y mejoras, para la adaptación de otras versiones de paquetes informáticos o de otras formas de manejar la administración del mantenimiento de los equipos de la planta ASU; tomando en cuenta que se tiene una base de datos clasificada y ordenada, que anteriormente no existía.
8. Los computadores que se vayan a utilizar para manejar y almacenar la información, deber tener una capacidad operativa que esté acorde con la cantidad de datos que se vayan a generar diariamente, y deben contar periódicamente con el soporte técnico del departamento de sistemas; a fin de evitar problemas con los registros de la base de datos.

APÉNDICES

APÉNDICE A

ANTIGUOS Y NUEVOS PARADIGMAS SOBRE MANTENIMIENTO

	ANTIGUO	NUEVO
1	El principal objetivo del mantenimiento es optimizar la disponibilidad de los equipos al mínimo costo	El mantenimiento afecta todos los aspectos del negocio y no solo disponibilidad y costos, afecta también a la seguridad, la integridad ambiental, la eficiencia energética y calidad de productos
2	El mantenimiento tiene que ver con preservar los activos físicos	El mantenimiento tiene que ver con preservar las funciones de los activos físicos
3	La mayoría de los equipos tiende a fallar más en la medida que se ponen viejos	La mayoría de las fallas no ocurren con mayor frecuencia, en la medida que los equipos son más viejos
4	El mantenimiento proactivo tiene que ver con prevenir fallas	El mantenimiento proactivo tiene que ver con evitar, eliminar o minimizar las consecuencias
5	Para la mayoría de los activos físicos se pueden desarrollar programas de mantenimiento genéricos	Los programas de mantenimiento genéricos son solamente aplicables en equipos con igual contexto operativo, funciones y estándares de rendimientos
6	Se debe tener disponibilidad de información de fallas antes de desarrollar estrategias de mantenimiento exitosas	Casi siempre es necesario tomar decisiones en el entorno de mantenimiento, con información de tasas de fallas inadecuadas
7	Se puede eliminar la posibilidad de fallas proporcionando protección adecuada	Como las protecciones también pueden fallar, el riesgo asociado a los Sistemas de protección, también debe ser administrado
8	Hay tres tipos de mantenimiento: productivo, preventivo y correctivo	Existen cuatro tipos de mantenimiento: predictivo,

		preventivo, detectivo (proactivo) y correctivo
9	La frecuencia de actividades de mantenimiento predictivo deben programarse de acuerdo a la frecuencia de falla y/o a la criticidad del componente	Las frecuencias de las actividades de mantenimiento predictivo deben basarse en los períodos de desarrollo de las fallas (intervalos de falla o intervalos P-F)
10	Las políticas de mantenimiento deben ser definidas por gerentes y los programas de mantenimiento estructurados por especialistas calificados	Las políticas de mantenimiento deben ser formuladas por las personas con la mayor cercanía a los activos a mantener. La administración debe proveer las herramientas para ayudar a estos a tomar las decisiones correctas y asegurar que las decisiones sean razonables y defendibles
11	El departamento de mantenimiento puede desarrollar por sí solo un programa de mantenimiento exitoso	Solamente los mantenedores, en forma conjunta con los operadores de los activos, pueden desarrollar un plan de mantenimiento exitoso y duradero

APÉNDICE B

RESEÑA HISTÓRICA

AGA, una de las cinco compañías de gas más grandes del mundo, es parte de un grupo internacional que posee plantas industriales en más de 30 países de Europa y América, siendo líder en el mercado latinoamericano y pionera en la elaboración y comercialización de los más diversos gases para la industria.

Concentrando su esfuerzo en la industria de los gases y sus aplicaciones (resultantes de estudios en los laboratorios de investigación y desarrollo de Suecia), AGA ha llegado a ser hoy proveedor de un millón de empresas en todo el mundo.

La compañía AGA, decide ampliar sus operaciones en Latinoamérica y en 1962 abre una sucursal en el Ecuador, siendo la ciudad de Guayaquil la escogida para la instalación de la misma, debido a la Situación Geográfica y a la gama industrial que posee esta ciudad y a la alta producción a bajos costos con respecto a otras ciudades del país. Esta nueva sucursal fue dirigida por AGA FANO S.A de Colombia, es decir, no contaba con autonomía propia.

Se inician sus operaciones con la compra de una pequeña planta productora de Oxígeno, marca Riboira, al Sr. Freddy Williams. La capacidad de producción para ese entonces era de 1 cilindro de 6 m³ por hora.

Luego, en 1978, se monta la primer planta de producción de gases líquidos marca AGA en el país en la ciudad de Guayaquil, denominada "Planta Atún", la cual producía 6 ton/día (toneladas métricas por día).

En el año 1982, se monta una planta de gases del aire en Quito conocida como "Planta Gavilán". La misma cuenta con una producción de 3 ton/día, la que permite brindar una mejor atención a sus clientes.

En el año 1988, AGA pone en funcionamiento la más grande y moderna planta de producción de gases del aire del país en Guayaquil; esta planta, a la que se denominó "Planta Galápagos", producía oxígeno y nitrógeno en estado líquido. Adicionalmente, en 1990, se le incorporaron los equipos necesarios para la producción de argón en estado gaseoso. La planta fue construida en Alemania por la compañía Linde y sus equipos principales fueron fabricados por las más prestigiosas marcas del mundo, tales como Atlas Copco, Siemes, AGA CRYO, etc. Diseñada con las más importantes innovaciones técnicas de la época, produce, desde entonces, oxígeno con 99.9% de pureza y nitrógeno con 5ppm de impurezas como máximo.

Años más tarde, en mayo de 1999, se pone en funcionamiento la segunda etapa del proyecto el cual se conoce como "Planta Galápagos II". El objetivo de este emprendimiento era duplicar la capacidad de producción de gases del aire, resultado del constante crecimiento de la demanda de sus clientes tanto en el área medicinal como industrial.

En la actualidad AGA del Ecuador cuenta con plantas para la Producción de Electrodo (Planta ATUN), Acetileno y con la Planta de Gases del Aire (Planta Galápagos) que es la de mayor producción de sus productos y demanda de los mismos al mercado de la zona industrial del Ecuador.

En la Planta Galápagos se producen: varios tipos de gases entre los cuales se encuentra el Oxígeno, Nitrógeno y Argón los cuales son los de mayor porcentaje en el aire. Utiliza procedimientos criogénicos, produce estos gases en forma líquida, los almacena en tanques especiales, los transfiere a termos y/o semitrailers criogénicos que efectúan la entrega de los productos a los clientes.

APÉNDICE C

PARTICIPACIÓN EN EL MERCADO.

En la práctica la comercialización es un factor muy importante en todas las empresas que operan en mercados competitivos, por lo que esta empresa establece una política comercial simultáneamente con la política de investigación de inversión general.

Los encargados de la comercialización, en su tarea de creación de clientela, utilizan cinco instrumentos principales producto, precio, propagandas, promoción y servicio.

Existe un adecuado enlace entre el departamento de ventas y producción con vista a garantizar que el producto fabricado por la empresa satisfaga las necesidades del consumidor.

Con referencia al posicionamiento de los productos de AGA en el Ecuador, podemos mencionar que las acerías están consideradas como la principal fuente de demanda del oxígeno. El oxígeno se vuelve imprescindible en las diferentes instituciones hospitalarias existentes en el país. En la industria del vidrio se incluye importantes aplicaciones basadas en el uso del oxígeno para incrementar la capacidad y la calidad de la producción, protegiendo el medio ambiente. Se conocen procedimientos de calibración para diferentes aplicaciones industriales, en las que el oxígeno juega un papel primordial para conseguir rangos de precisión óptimos.

El acetileno es otro de los productos con gran demanda, no sólo en la industria metalmecánica, sino también en laboratorios especializados.

El nitrógeno es requerido por la industria alimenticia en la que se necesita crear una atmósfera inerte para la conservación de sus productos envasados.

Por otra parte el CO₂ tiene varias aplicaciones como en la industria de bebidas gaseosas y de agua carbonatada. Además es necesario para la elaboración de cervezas. El consumo de argón y helio por ejemplo también se está incrementando paulatinamente, en concordancia con el desarrollo industrial que poco a poco va presentado el país.

APÉNDICE D

POLÍTICAS EMPRESARIALES

La preocupación por la calidad ha sido una de las premisas en AGA desde su fundación. Esto la llevó a certificar en Agosto de 1998 la producción de oxígeno, nitrógeno y argón en estado líquido bajo los requerimientos de la Norma ISO 9000.

El principio de calidad bajo el cual se ha regido esta empresa se manifiesta en las palabras de su fundador; Gustaf Dalén, premio Nobel de Física en 1912:

"Resolvamos los problemas de nuestros clientes. Démosles la oportunidad de aumentar la rentabilidad, la seguridad y la calidad de sus operaciones. Ayudémoslos a desarrollar nuevas y mejores tecnologías"

El sistema de gestión de la calidad de AGA es la base fundamental para satisfacer las expectativas de sus clientes, empleados, accionistas y sociedad, y lo manifiesta a través de:

- La calidad de sus productos, procesos y servicios.
- El desarrollo de las habilidades de los empleados de la compañía para realizar sus actividades.
- El estricto cumplimiento de los procedimientos y normas internas.
- La buena relación con los clientes y proveedores.
- La búsqueda constante del mejoramiento continuo.
- La provisión de los recursos necesarios para alcanzar los objetivos de calidad estipulados.

En lo que tiene que ver con las políticas de Seguridad, Salud y Medio Ambiente, los Gerentes de AGA aceptan cumplir con esta política y la legislación ecuatoriana como responsabilidad clave, estando comprometidos a mejorar la seguridad y salud en el trabajo de todos los empleados y a proteger a la comunidad, el medio ambiente y los bienes de la empresa.

El Personal de AGA está consciente del impacto de sus actividades en la seguridad, salud y medio ambiente y aceptan como su responsabilidad personal el reducir los efectos adversos.

Las Condiciones de Trabajo para todo el personal de AGA son mejoradas continuamente a través de un planeamiento sistemático, evaluación de riesgos, sistema de investigación de incidentes, entrenamiento, etc., con el objeto principal de que todas las actividades sean ejecutadas sin incidentes y otros riesgos para la salud.

La Reducción del Impacto Ambiental de las actividades existentes y aquellas por realizarse, son prioritarias.

Los Contratistas son seleccionados usando criterios de evaluación que incluyen a la seguridad, salud y medio ambiente, debiendo sus operaciones alinearse con esta política.

AGA Desarrolla y Comercializa Gases y tecnología de gases que contribuyen a la seguridad y salud de las operaciones de los clientes y a mejorar el medio ambiente.

AGA Asesora a sus clientes sobre el transporte, manipuleo, uso y desecho de los productos AGA con el fin de aumentar el desempeño de su seguridad, salud y medio ambiente.

Auditorías Constantes son llevadas a cabo para verificar el cumplimiento con la política de AGA la legislación ecuatoriana y los objetivos y requerimientos de la empresa.

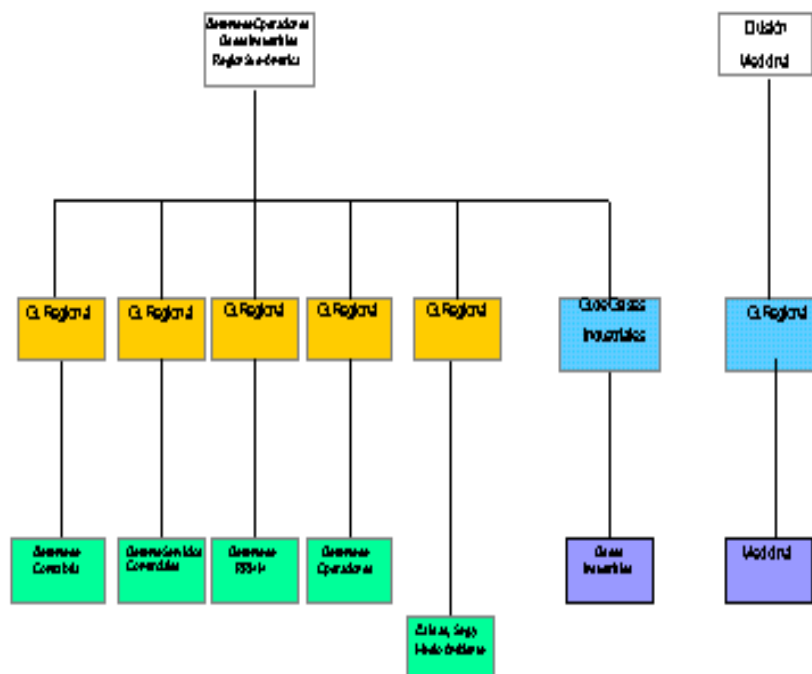
APÉNDICE E

ORGANIZACIÓN

Las operaciones de gases actualmente están divididas en dos grandes divisiones que actúan con gran independencia administrativa: la división de Gases Industriales y la división de gases medicinales ("Healthcare").

Además, en lo que se refiere a la organización geográfica, la compañía se compone de siete grandes regiones siendo una de ellas la Región Sudamérica, que abarca Argentina, Brasil, Chile, Uruguay, Perú, Colombia, Venezuela y Ecuador. Es en esta región donde la división industrial representa casi el 80 % de la facturación total.

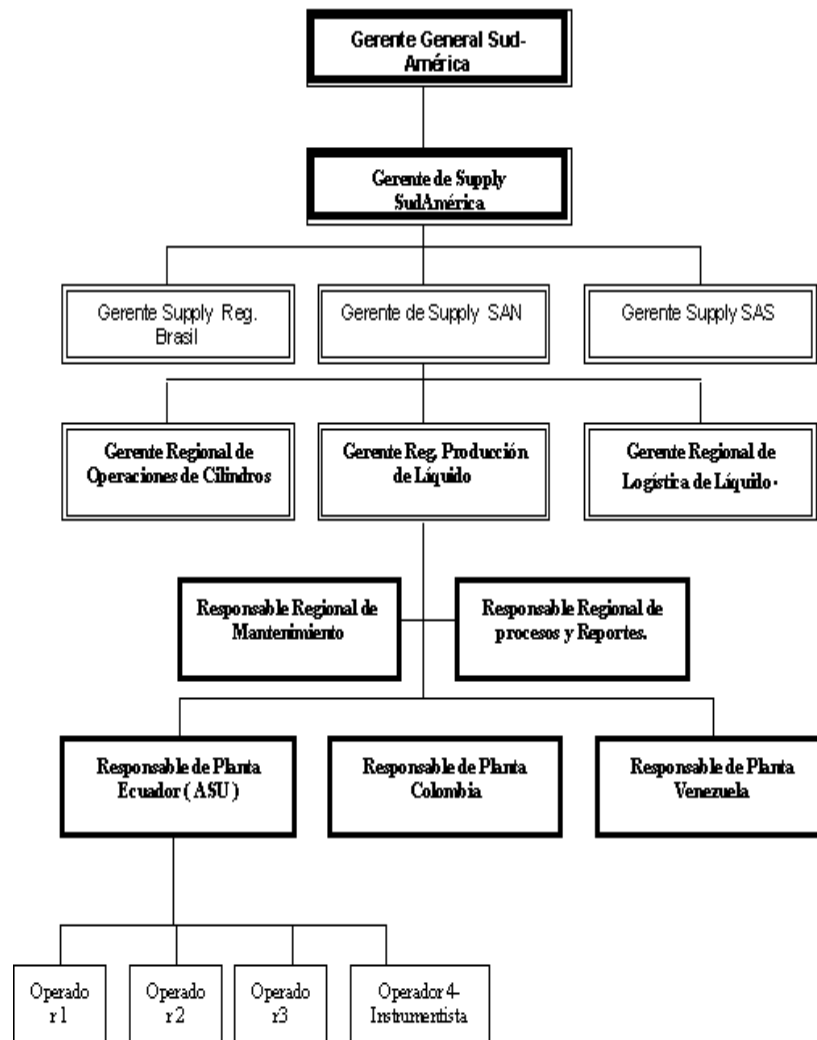
La estructura organizacional de la región Sudamérica se muestra a continuación en el siguiente diagrama:



ORGANIGRAMA AGA REGIONAL SURAMÉRICA.

La división de interés en el presente trabajo está referida a la producción de Gases Industriales del Aire, y dentro de la organización es conocida como Unidad de Separación de Aire, ASU por sus siglas en Inglés.

El esquema organizativo para la Unidad de Separación del aire, está circunscrito dentro del conjunto global de operaciones de la empresa, y se lo representa en el siguiente cuadro:



CUADRO ORGANIZATIVO

El Gerente Regional es responsable por asegurar los recursos necesarios para la planificación y control de la producción, para lograr los objetivos de calidad, medio ambiente y comerciales a la compañía.

En el sistema de la Calidad tiene la responsabilidad y autoridad para actuar como representante de la dirección, en las plantas de gases del aire, para cumplir y hacer cumplir todo lo establecido en el Sistema de Calidad conformado, según

las cláusulas establecidas en la Norma ISO 9002. Tiene la responsabilidad por controlar las Acciones Correctivas y Preventivas, verificar su eficiencia y reportarlas a la Dirección y Coordinación de Calidad.

El Responsable Regional de Procesos es responsable por programar los volúmenes de producción y controlar el stock de cada una de las plantas, por el contacto con la distribución de líquidos en cada país y también por los reportes a escala regional.

En su ausencia las decisiones a su función serán tomadas por el Gerente Funcional Regional.

El Responsable Regional de Mantenimiento, es responsable por la planificación de mantenimiento preventivo y predictivo en todas las plantas por el control presupuestario del mantenimiento y por la compra de los equipos y repuestos estratégicos en conjunto con los responsables locales.

El Responsable Local, tiene a su cargo el logro de los objetivos de producción, con autoridad para decidir asuntos relativos a la calidad, producción y seguridad de los procesos.

Es responsable por las actividades desarrolladas por los Operadores de Planta cierre mensual del reporte de Producción y por optimizar los costos de producción.

Tiene autoridad para modificar las condiciones de operación, en función de los inventarios de producto, informando de inmediato al Controlador Regional de Procesos.

Tiene la autoridad para modificar las condiciones de operación, en función de los inventarios de producto, informando de inmediato al Controlador Regional de Procesos.

Tiene la autoridad y la responsabilidad para iniciar, ejecutar, controlar e informar al Gerente Regional Funcional sobre las acciones correctivas y preventivas.

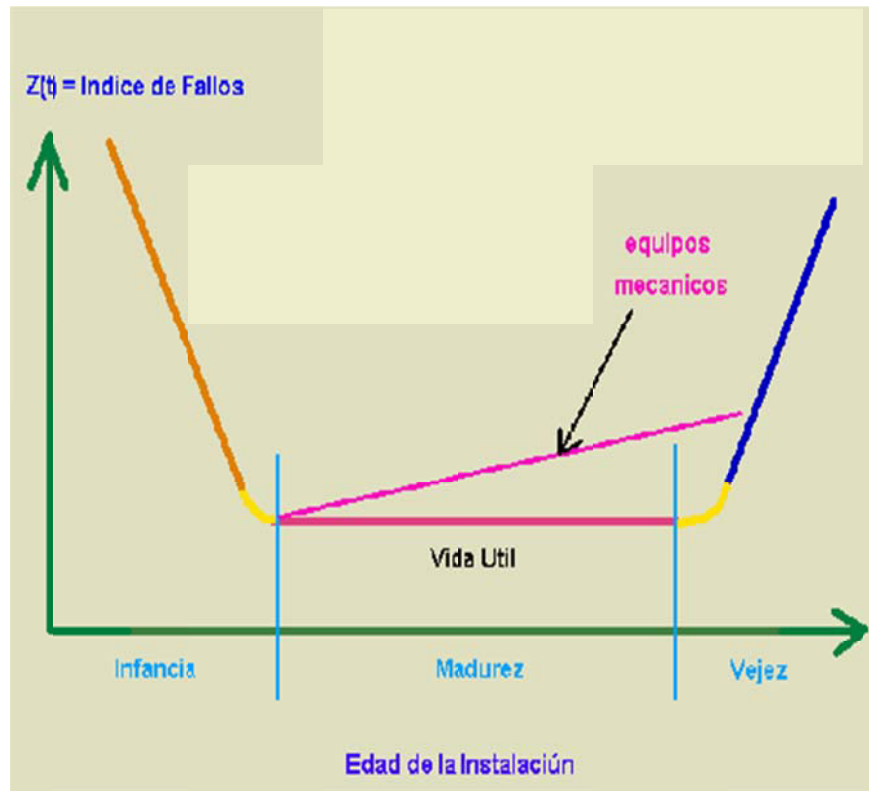
En su ausencia las decisiones pertinentes a su función serán tomadas por el Gerente Regional Funcional.

El Operador de Planta, es responsable de la operación eficaz de las plantas. Es de su responsabilidad la producción según los requerimientos cuantitativos y especificaciones de pureza y volumen. Tiene autoridad para interrumpir la producción si ocurriera una “no-conformidad” e iniciar las acciones correctivas y preventivas correspondientes, informar Responsable Local sobre las mismas.

- Arranque, parada y operación de los equipos de campo;
- Análisis de Calidad durante el proceso;
- Llenado de acumuladores;

APÉNDICE F

CURVA DE DAVIES



Si estudiamos la función índice de fallo de un equipo , obtenemos la "Curva de Davies", más conocido como "bañera"

En este tipo de curva observamos tres zonas bien diferenciadas:

- La primera se caracteriza por un índice de fallo decreciente y se denomina mortalidad infantil. El número de equipos que fallarán en un instante próximo en relación a los que quedan con vida es cada vez menor. Este tipo de avería son debido a:
 1. Defectos de fabricación
 2. Defectos de materiales no controlados por las inspecciones de calidad
 3. Mal montaje
 4. Mal ajuste inicial.
- La segunda zona se caracteriza por un índice de fallo constante, se denomina vida útil del equipo o madurez. Las averías que se producen en este intervalo suelen ser aleatorias y las causas que la originan son:
 1. Sobre cargas
 2. Mal empleo de la instalación
 3. Variaciones de las condiciones de trabajo del equipo
- La tercera zona denominada de envejecimiento y desgaste, donde el índice de fallo pasa a ser creciente, y son debido a:
 1. Los desgastes
 2. Las degradaciones

Este tipo de curva será más o menos alargado en el tiempo en función del equipo a que corresponda. Para equipos puramente mecánicos, el desgaste comienza desde la puesta en marcha, por lo que la zona de vida útil tenderá a ser creciente. Los equipos eléctricos presentan una vida útil proporcionalmente más constante y más larga.

APÉNDICE G

MANUAL DE USUARIO DEL PROGRAMA

BIBLIOGRAFÍA

1. ABB, Switchgear Manual 12 KV. Sweden, 1986
2. AGA, Catálogo de Electrodo Comunes, Especiales y Gases para Corte y Soldadura.
3. AGA, Handbook Specialty Gases, Sweden, 1984
4. AGA, Tanque LAR. Instrucciones de Uso.
5. AGA, Tanque LIN. Instrucciones de Uso.
6. ALWEILLER, Operation Maintenance and Repair Manual/P1600 and P1700 Series. Single cylinder, positive displacement pumps.
7. GONZÁLEZ FERNÁNDEZ FRANCISCO J, Auditoría del Mantenimiento e Indicadores de Gestión, Editorial Rústica, España, 1986
8. HARTMAN & BROWN, English Quick Start Manual/ Servomex/41003B Xentra.
9. HARTMAN & BROWN, Operating Manual/Magnos 4G.

10. KELLY A HARRIS, Gestión del Mantenimiento Industrial, Fundación Repsol, 1998
11. MOBLEY R KEITH, Maintenance Fundamentals, Editorial Cartoné, 1984, 200 páginas.
12. MONCHOY F, Teoría y Práctica del Mantenimiento Industrial, Editorial Manson, 1990
13. NAVARRO L PASTOR, A C MUGUBARU, Gestión Integral de mantenimiento, Editorial Marcombo, 1997
14. LINDE GAS, Maquinaria y otro Equipamiento/Servicio y Mantenimiento/Compresor de Reciclo, Tomo 2.1, 1988
15. LINDE GAS, Manual de Operación/Maquinarias y Equipos Auxiliares/Compresor de circulación, Tomo 2.1, 1988
16. LINDE GAS, Manual de Operación/Maquinarias y Equipos Auxiliares/Compresor de circulación/ Tomo 3
17. LINDE GAS, Servicio y Mantenimiento/Equipo Eléctrico, Tomo 4, 1993
18. LINDE GAS, Servicio y Mantenimiento/Equipo Eléctrico, Tomo 5, 1993

19. LINDE GAS, Operación y Mantenimiento/Maquinarias y otro Equipamiento/Turbina X2501, Vol 5, 1988
20. LINDE GAS, Manual de Servicio y Mantenimiento/Máquinas y otro equipamiento/ Turbina X3471, Tomo 3, Sección 3, 1988
21. LINDE GAS, Manual de operación y Mantenimiento/Maquinarias y otro Equipamiento, Volumen 4, Sección 20, 1987
22. VARGAS ZÚÑIGA A, Mantenimiento y Seguridad Industrial, Primera Edición, Ecuador, 1978
23. VARGAS ZÚÑIGA A, Organización del Mantenimiento Industrial, Editorial Series VZ, Ecuador, 1985
24. www.solomantenimiento.com
25. www.ithec.com/ithec-es/mantenimiento-industrial.html
26. www.randomtaxi.com/mantenimiento+industrial
27. www.attr.com/mantenimiento
28. www.software-de-mantenimiento.com/mantenimiento-industrial.html
29. www.etsii.uma.es/ainmec/MantInd.pdf

30. www.utnc.edu.mx/mant_page.htm
31. www.adolfoaudisio.com.ar/sintesis
32. www.aiges.com/Somos/mantenim.htm
33. www.ugleskola.org/automatiza.htm
34. www.psm-dupont.com.mx/paginas/servicio.htm
35. www.iutpec.com/matie.html
36. www.jsureda.com/MANTENIMIENTO%20INDUSTRIAL.html
37. www.netta-aplicaciones.net/manteni.html
38. www.puntex.es/mantenimiento
39. www.guiaindustrial.com.uy/vip/man-indu
40. www.electroandina.cl/productos/division.htm
41. www.galeon.com/ecabrera
42. www.datastream.com

43. www.oracle.com

44. www.machintosh.com

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL



PROGRAMA DE TECNOLOGÍA EN COMPUTACIÓN

TESIS DE GRADO

**PREVIO LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:
INGENIERIA MECANICA**

**TEMA:
SISTEMA CONTROL DE EQUIPOS O
COMPONENTES**

MANUAL DE USUARIO

**AUTOR:
DIEGO JARAMILLO**

**DIRECTOR:
ING. ERNESTO MARTINEZ**

**AÑO
2.003**

AGRADECIMIENTO

Mil gracias a

DEDICATORIA

A nuestros Padres quienes con sus consejos, amor y comprensión han sabido ganarse nuestro cariño, respeto y admiración.

FIRMA DEL DIRECTOR DE LA TESIS

Ing. Ernesto Martínez

FIRMA DEL AUTOR DE LA TESIS

Diego Jaramillo

TABLA DE CONTENIDO

CAPÍTULO 1

1	GENERALIDADES	1
1.1	INTRODUCCIÓN.....	1
1.2	OBJETIVO DE ESTE MANUAL	1
1.3	CONVENCIONES TIPOGRÁFICAS	1
1.3.1	Convenciones del Mouse	1
1.3.2	Convenciones del Teclado	2

CAPÍTULO 2

2	EXPLICACIÓN DE LAS INTERFACES GRÁFICAS.....	1
2.1	ELEMENTOS PRINCIPALES DE UNA VENTANA WINDOWS	1
2.1.1	Título de la ventana	1
2.1.2	Cambiar el tamaño de las ventanas	1
2.1.3	Barra de herramientas.....	2
2.1.4	Barra de Estado	2
2.1.5	Barra de Menú.....	2
2.1.6	¿Cómo acceder a los menús.....	2
2.2	INICIAR Y SALIR DE UN PROGRAMA.....	3
2.3	USO DE CUADROS DE DIÁLOGO.....	4
2.4	MENSAJES DEL SISTEMA.....	4

CAPÍTULO 3

3	CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA CONTROL DE EQUIPOS	1
3.1	BENEFICIOS.....	2
3.2	DESCRIPCIÓN DE LOS MÓDULOS.....	2
3.2.1	Módulo de Mantenimientos	2
3.2.2	Menú Procesos	3
3.2.3	Consultas y Reportes	4
3.2.4	Sistemas	5
3.3	SISTEMAS	6

CAPÍTULO 4

4	ARRANQUE DEL SISTEMA CONTROL DE EQUIPOS O COMPONENTES	1
4.1	ENCENDER LA COMPUTADORA	1

CAPÍTULO 5

5	INICIANDO LA OPERACIÓN DEL SISTEMA CONTROL DE EQUIPOS	1
5.1	MENÚ PRINCIPAL	1
5.1.1	Menú Archivo	2
5.1.2	Menú Ver.....	2
5.1.3	Menú Procesos	3

5.1.4	Menú Consultas y Reportes	3
5.1.5	Menú Sistema	4
5.1.6	Menú Ventana	4
5.1.7	Menú Ayuda	5

CAPÍTULO 6

6	MENÚ ARCHIVO.....	1
6.1	CERRAR	1
6.2	CAMBIAR DE USUARIO	1
6.3	SALIR.....	1

CAPÍTULO 7

7	MENÚ VER.....	1
7.1	BARRA DE ESTADO.....	1
7.2	BARRA DE HERRAMIENTAS	1

CAPÍTULO 8

8	MENÚ MANTENIMIENTOS.....	1
8.1	MANTENIMIENTO DE TIPOS DE EQUIPOS.....	1
8.1.1	Abrir Tipos de Equipos.....	1
8.1.2	Ingresar un Tipo de Equipo.....	2
8.1.3	Modificar un Tipo de Equipo	2
8.2	MANTENIMIENTO DE EQUIPOS/COMPONENTES	3
8.2.1	Abrir Equipos/Componentes	3
8.2.2	Ingresar un Equipos/Componentes.....	4
8.2.3	Modificar un Equipos/Componentes	4
8.3	MANTENIMIENTO DE TIPOS DE TAREA.....	5
8.3.1	Abrir un Tipo de Tarea	5
8.3.2	Ingresar un Tipo de Tarea	6
8.3.3	Modificar un Tipo de Tarea	6
8.4	MANTENIMIENTO DE TAREAS.....	7
8.4.1	Abrir Tareas.....	7
8.4.2	Ingresar una Tareas	7
8.4.3	Modificar una Tareas	8
8.5	MANTENIMIENTO DE INSTRUCTIVOS	8
8.5.1	Abrir Instructivo.....	8
8.5.2	Ingresar un Instructivo	9
8.5.3	Modificar un Instructivo	10
8.6	MANTENIMIENTO DE PERSONAS	10
8.6.1	Abrir Persona.....	10
8.6.2	Ingresar una Persona	11
8.6.3	Modificar una Persona.....	12
8.7	MANTENIMIENTO DE DEPARTAMENTO	13
8.7.1	Abrir Departamento	13
8.7.2	Ingresar un Departamento	13
8.7.3	Modificar un departamento	14

CAPÍTULO 9

- 9 MENÚ PROCESOS 1
 - 9.1 PROCESO DE SOLICITUD DE TRABAJO 1
 - 9.1.1 Abrir Solicitud..... 1
 - 9.1.2 Ingresar Solicitud de Trabajo 1
 - 9.1.3 Consultar Solicitud de Trabajo 2
 - 9.1.4 Modificar Solicitud de Trabajo..... 2
 - 9.1.5 Eliminar Solicitud de Trabajo 3
 - 9.1.6 Imprimir Solicitud de Trabajo 3
 - 9.2 PROCESO DE ORDEN DE TRABAJO 4
 - 9.2.1 Abrir Orden de Trabajo 4
 - 9.2.2 Ingresar Orden de Trabajo..... 5
 - 9.2.3 Consultar Orden de Trabajo 6
 - 9.2.4 Modificar Orden de Trabajo 6
 - 9.2.5 Eliminar Orden de Trabajo..... 6
 - 9.2.6 Imprimir Orden de Trabajo..... 7
 - 9.3 PROCESO DE ACTUALIZAR FECHA /REALIZACION..... 8
 - 9.3.1 Realizar una Actualización de Fecha 8

CAPÍTULO 10

- 10 MENÚ CONSULTAS Y REPORTE 1
 - 10.1 CONSULTA Y REPORTE DE EQUIPOS/COMPONENTES 1
 - 10.1.1 Abrir Consulta de Equipos/Componentes 1
 - 10.1.2 Consultar un Equipos/Componentes 2
 - 10.1.3 Abrir Consulta Historial Equipos 3
 - 10.1.4 Consultar Historial Equipos..... 4
 - 10.2 CONSULTA Y REPORTE DE PERSONAS..... 4
 - 10.2.1 Abrir Consulta de Personas 4
 - 10.2.2 Consultar Personas 5
 - 10.3 CONSULTA Y REPORTE DE DEPARTAMENTOS 6
 - 10.3.1 Abrir Consulta de Departamentos 6
 - 10.3.2 Consultar Departamentos 7
 - 10.4 CONSULTA Y REPORTE DE TIPOS DE EQUIPOS 8
 - 10.4.1 Abrir Consulta de Tipos de Equipos 8
 - 10.4.2 Consultar Tipos de Equipos..... 9
 - 10.5 CONSULTA Y REPORTE DE SITEMAS/PROCESOS..... 9
 - 10.5.1 Abrir Consulta de Sistemas/Procesos..... 9
 - 10.5.2 Consultar Sistemas/Procesos 10
 - 10.6 CONSULTA Y REPORTE DE AUDITORIA DEL SISTEMA 11
 - 10.6.1 Abrir Consulta de Auditoria del Sistema..... 11
 - 10.6.2 Consultar Auditoria del Sistema..... 12

CAPÍTULO 11

- 11 MENÚ SISTEMA..... 1
 - 11.1 USUARIOS..... 1
 - 11.1.1 Abrir Registro de Usuarios 1
 - 11.1.2 Ingresar un Usuario 2
 - 11.1.3 Modificar un Usuario..... 2
 - 11.2 CAMBIAR CONTRASEÑAS (CLAVES) 3
 - 11.2.1 Abrir Cambiar Clave 3
 - 11.2.2 Cambio de Clave de un Usuario 3
 - 11.3 RESPALDAR BASE DE DATOS..... 4

11.3.1	Abrir Respaldo Base de Datos.....	5
11.3.2	Realizar el Respaldo de la Base de Datos.....	5
11.4	RESTAURAR BASE DE DATOS	6
11.4.1	Abrir Restaurar Base de Datos	6
11.4.2	Restaurar Base de Datos.....	6
11.5	DEPURACIÓN DE TABLAS	7
11.5.1	Abrir Depuración de Tablas	7
11.5.2	Depurar Tablas del Sistema	8
11.6	PARÁMETROS	9
11.6.1	Abrir Parámetros.....	9
11.6.2	Parámetros del Sistema.....	9

CAPÍTULO 12

12	MENÚ VENTANA	1
12.1	CASCADA.....	1
12.2	MOSAICO HORIZONTAL.....	2
12.3	MOSAICO VERTICAL	3

CAPÍTULO 13

13	MENÚ AYUDA.....	1
13.1	ACERCA DE.....	1
13.2	SOPORTE TÉCNICO	1

1. GENERALIDADES

1.1. INTRODUCCIÓN

Este manual contiene información e indica como operar el **Sistema Control de Equipos o Componentes**. Cabe destacar que el sistema se adapta rápidamente a los requerimientos y necesidades de la organización. No obstante es de mucha importancia leer este manual antes y/o durante la utilización del Sistema, ya que lo guiará paso a paso en el manejo de todas sus funciones.

La aplicación ha sido desarrollada en Visual Basic 6.0 bajo Windows, y la base de datos en formato Access 2000, la cual brinda una interfaz gráfica agradable para el usuario.

El manual, en caso de que Ud. no tenga conocimientos previos de computación, le da una introducción previa para que adquiera los conocimientos básicos para el manejo de un computador, con lo cual ya se encontrará capacitado para aprovechar al máximo las bondades que el Sistema Control de Equipos o Componentes le proporciona.

1.2. OBJETIVO DE ESTE MANUAL

El objetivo de este manual es ayudar al personal encargado del manejo del Sistema Control de Equipos o Componentes y tiene los siguientes propósitos:

- Proveer un conocimiento básico utilizar la computadora.
- Dar a conocer el Sistema por medio de una explicación detallada e ilustrada de cada una de las opciones que lo forman.
- Identificar las consultas y reportes que se generan en cada módulo del Sistema.

1.3. CONVENCIONES TIPOGRÁFICAS

Antes de comenzar a utilizar el Sistema Control de Equipos o Componentes, es importante que entienda los términos utilizados en el mismo.

1.3.1 Convenciones del Mouse

Término	Significado
“Señalar”	Colocar el extremo superior del mouse sobre el elemento que se desea señalar.

“Hacer clic”	Presionar el botón principal del mouse (generalmente el botón izquierdo) y soltarlo inmediatamente.
“Arrastrar”	Señalar el elemento, luego mantener presionado el mouse mientras se mueve y se lo ubica en el lugar deseado.

1.3.2 Convenciones del Teclado

Tecla	Significado
Teclas de método abreviado	Teclas que se utilizan como método abreviado para ejecutar un proceso. Por ejemplo CTRL + N para realizar un ingreso.
Tecla ENTER (ENTRAR-RETORNO-INTRO)	Tecla utilizada para ejecutar un proceso.
Teclas direccionales ←, →, ↑, ↓	Puede utilizar las teclas direccionales para moverse (izquierda, derecha, arriba, abajo) en los diferentes elementos de un control de la pantalla.
Teclas de avance de página INICIO, FIN, AV. PÁG., RE. PÁG.	Las teclas de avance de página son utilizadas para movilizarse entre varios elementos de un control de la pantalla.
Tecla TAB	Tecla utilizada para moverse entre los diferentes controles de la forma. Con la tecla TAB, se da el enfoque al primer control ubicado a la derecha, con SHIFT+TAB, se da el foco al primer control de la izquierda.

2. EXPLICACIÓN DE LAS INTERFACES GRÁFICAS.

2.1 ELEMENTOS PRINCIPALES DE UNA VENTANA WINDOWS.

Una ventana Windows esta formada por varios elementos que facilitarán tareas como abrir y cerrar un archivo, mover una ventana, cerrar una ventana, cambiar el tamaño de una ventana, etc.

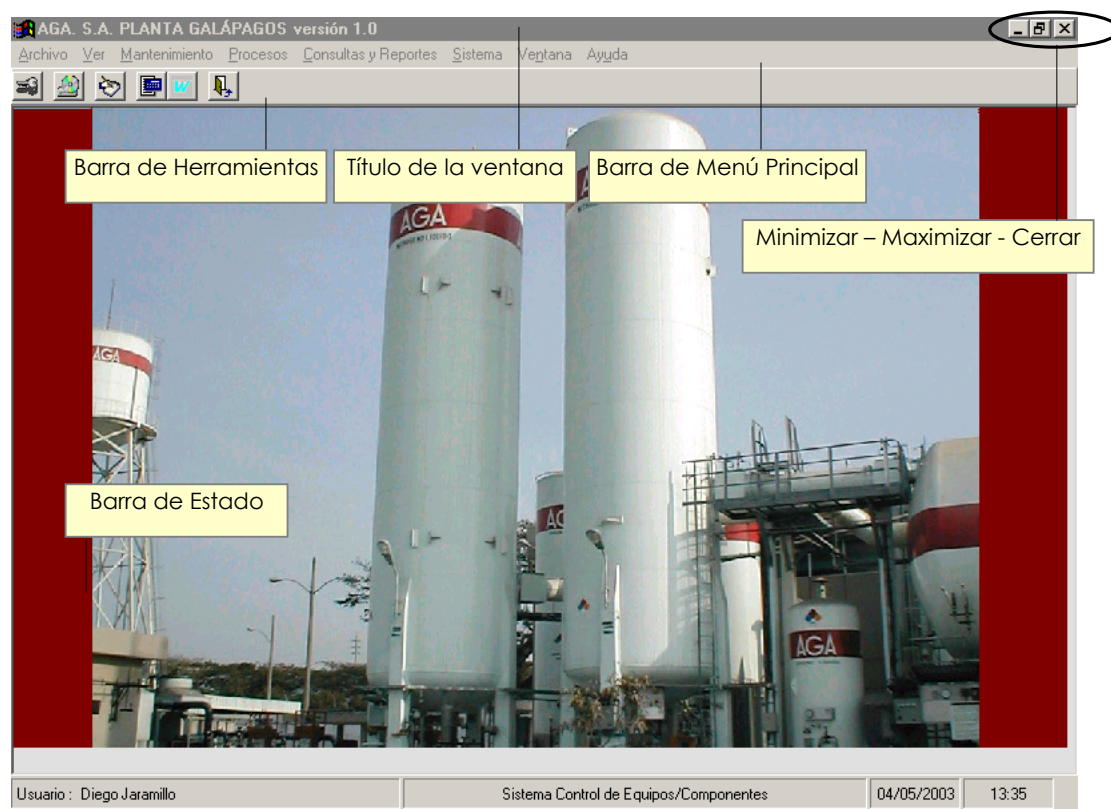


Tabla 2.3 Elementos Principales de una ventana windows

2.1.1 Título de la ventana.

El título de la ventana es una breve descripción de lo que hace esa pantalla, este título lo tendrá cada ventana o pantalla del Sistema Control de Equipos o Componentes.

2.1.2 Cambiar el tamaño de las ventanas.

Es posible cambiar el tamaño o la forma de una ventana para ver más de una cada vez o para ajustar el contenido que puede verse desde una ventana. A continuación presentamos dos métodos para cambiar el tamaño de las ventanas:

1. Utilice los botones situados en la esquina superior derecha de la ventana.

Haga clic en	Para hacer esto
	Reducir (minimizar) la ventana al tamaño de un botón de la barra de tareas.
	Ampliar (maximizar) la ventana, es decir que ocupe toda la pantalla.
	Volver al tamaño anterior de la ventana. Este botón aparecerá cuando se maximize la ventana.
	Cerrar la ventana y salir del programa.

Tabla 2.4 Cambiar el tamaño de una ventana.

2.1.3 Barra de herramientas.

La mayoría de los botones de las barras de herramientas corresponden a un comando menú. Podrá averiguar cuál es la función de cada botón apoyando el puntero sobre el mismo. Aparecerá un cuadro que mostrará el nombre del botón.

2.1.4 Barra de Estado.

La barra de estado, un área situada debajo de una ventana, proporciona información acerca del estado de lo que se está viendo en la ventana y cualquier otra información relativa al contexto.

2.1.5 Barra de Menú.

Los menús son una forma cómoda y sencilla de agrupar coherentemente las funciones de una aplicación. Con los menús Usted estará en capacidad de realizar una serie de operaciones de acuerdo a sus necesidades.

2.1.6 ¿Cómo acceder a los menús?

- **Usando el teclado.** Nótese en la figura anterior que en cada uno de los nombres de los módulos u opciones de cada módulo del menú hay una letra que se encuentra subrayada. En el caso de nombres de Módulos si presiona ALT + [letra subrayada] tendrá acceso rápido a dicho módulo. En caso de nombres de opciones basta con presionar la letra que se encuentra subrayada y se ejecutará la opción deseada o desplácese con las flechas de movimiento hasta la opción deseada y presione ENTER.
- **Usando el Mouse.** Con el puntero del Mouse ubíquese en el módulo u opción deseada y haga un solo clic en esta.

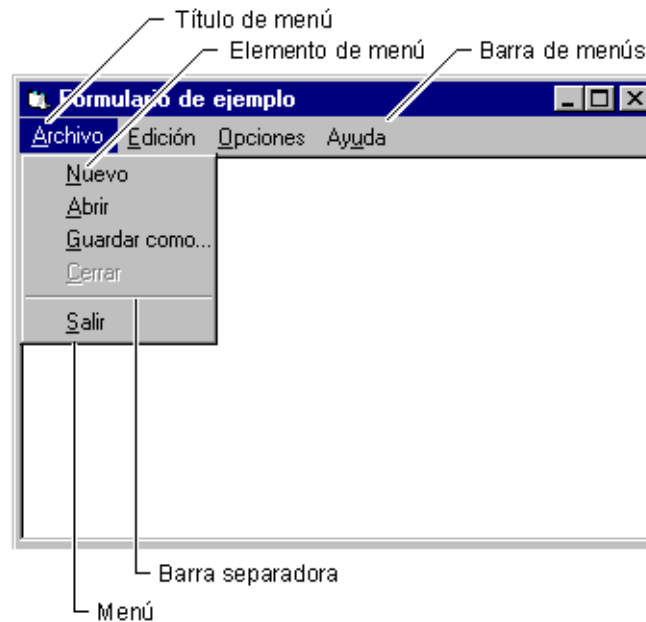


Figura 2.7 Elementos de un menú bajo ambiente Windows

2.2 INICIAR Y SALIR DE UN PROGRAMA

Podrá utilizar el botón “Inicio” para iniciar cualquier programa que desee usar, como por ejemplo el procesador de textos o su juego favorito.

1. Haga clic en el botón “Inicio” y a continuación, en **Programas**.
2. Señale la carpeta (por ejemplo Accesorios), que contenga el programa que este buscando y después haga clic en el programa.

Sugerencia:



Podrá agregar un programa a la parte superior del menú inicio arrastrando su icono hasta el botón “Inicio”.

Para salir de un programa existen varias formas, a continuación se describe alguna de ellas.

1. Haga clic en el botón “Cerrar” de la esquina superior derecha de la ventana.
2. Presionado ALT+F4 desde el teclado.
3. En el menú archivo de cada programa si es que lo tiene.
4. En el icono de la aplicación, que aparece en la esquina superior izquierda.

Podrá ejecutar simultáneamente todos los programas que la capacidad de su PC lo permita. Windows facilita el cambio entre programas o entre ventanas.

2.3 MENSAJES DEL SISTEMA.

En una aplicación Windows es muy común emitir mensajes ya sea para notificar que hubo un error, para informar acerca un evento, para advertir o para confirmar algo. A continuación se presentan los mensajes más comunes junto con su significado.

La figura  indica que se trata de un error crítico. Por ejemplo el siguiente mensaje se presentará si no se puede leer un archivo.

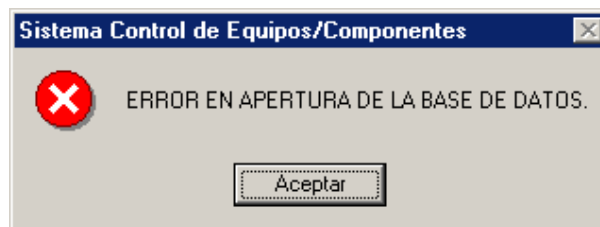


Figura 2.9 Mensaje de Error.

La figura  indicar que se trata de una pregunta, que Ud. tendrá que responder. Por ejemplo este mensaje de confirmación se emitirá cuando se cierra una aplicación.

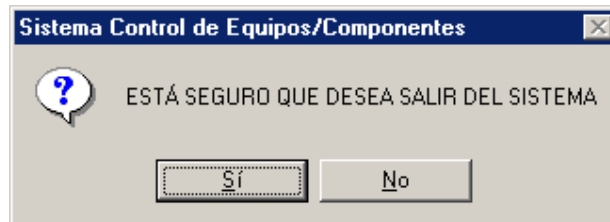


Figura 2.10 Mensaje de Confirmación.

La figura  indica que se trata de un mensaje informativo. Por ejemplo este mensaje notifica que se grabó correctamente.

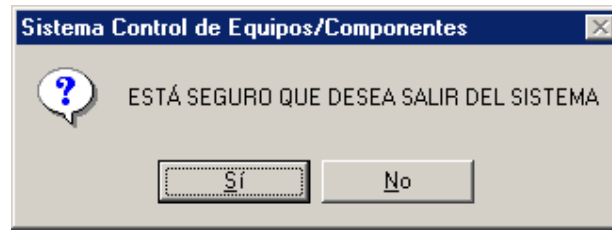


Figura 2.11 Mensaje de Información.

3 CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA CONTROL DE EQUIPOS O COMPONENTES

3.1 BENEFICIOS

- Control en las operaciones para evitar errores humanos.
- Ahorro de tiempo para la ejecución de los procesos automatizados.

3.2 DESCRIPCIÓN DE MÓDULOS

3.2.1 Módulo de Mantenimientos

Este módulo permite registrar la información de las diferentes tablas maestras que maneja el sistema.

Tiene las siguientes opciones:

- **Tipo de Equipos**

Permitirá actualizar o eliminar tipos de equipo o ingresar nuevos tipos.

- **Equipos/Componentes**

Mediante esta opción se podrá llevar el mantenimiento de los equipos o componentes existentes.

- **Tipos de Tarea**

Permitirá actualizar o eliminar tipos de tareas o ingresar nuevos tipos.

- **Tarea**

Con esta opción se podrá crear nuevas tareas para un equipo, eliminarlas o modificar las tareas existentes.

- **Instructivos**

Mediante esta opción se podrá crear nuevos instructivos para un equipo, eliminarlos o modificar los instructivos existentes.

- **Personas**

Opción que permitirá llevar un control efectivo de los empleados, proveedores y fabricantes que laboran en la institución.

- **Departamento**

Permitirá llevar el manejo de los diferentes departamentos que forman el Plan de Mantenimiento Programado (AGA).

3.2.2 Menú Procesos

Este menú permite ejecutar los procesos necesarios para tener registrados los movimientos que se realizan dentro del sistema.

Tiene las siguientes opciones:

- **Solicitud de Trabajo**

Llevará el control de todas las solicitudes de trabajo que maneja la institución.

- **Orden de Trabajo**

Mediante esta opción la persona encargada ejecutará las solicitudes de trabajo y podrá llevar a cabo su labor satisfactoriamente.

- **Actualizar Fecha/Realización**

Registrará la fecha de realización de la orden de trabajo.

3.2.3 Consultas Y Reportes

Esta opción permite realizar las diferentes consultas y reportes del sistema.

Tiene las siguientes opciones:

- **Equipos/Componentes**

Esta opción permitirá realizar diferentes tipos de consultas de equipos o componentes.

- **Historial Equipos**

Mostrará las ordenes de trabajo que ha tenido el equipo o componente.

- **Personas**

Mostrará todos los empleados, proveedores y fabricantes que trabajan para la institución.

- **Departamentos**

Permitirá ver los departamentos que forman AGA.

- **Tipos de Equipos**

Con esta opción se podrá observar todos los tipos que tienen los equipos o componentes.

- **Sistemas/Proceso**

Mostrará todos los sistemas asignados a los equipos/componentes.

- **Auditoria del Sistema**

Mostrará todas la fecha, hora, ventana a la cual acceso y la acción realizada por un usuario.

3.2.4 Sistema

Tiene las siguientes opciones:

Permitirá realizar procesos propios del sistema o de uso poco frecuente como son la depuración de tablas, restauración de datos, manejo de usuarios.

- **Usuario**

Permitirá que el administrador del sistema lleve el control de las personas que tienen acceso al mismo, así como también permite que los usuarios cambien su clave y el login.

- **Datos**

Permitirá manejar la información que hay en el sistema para obtener los datos con mayor precisión.

- **Depuración de Tablas**

Brindará mantenimiento a las tablas, eliminando los registros con estado inactivo.

- **Parámetros**

Con esta opción se podrá establecer o definir la ruta de respaldo de la base de datos.

3.3 SISTEMAS

- Los procesos de respaldo deben ser realizados frecuentemente para prevenir la pérdida de información.
- Los procesos de depuración de tablas deben realizarse en un máximo de 2 años para evitar el congestionamiento de la base de datos.

4. ARRANQUE DEL SISTEMA DE CONTROL DE EQUIPOS O COMPONENTES

4.1 ENCENDER LA COMPUTADORA

1. Encender el swicht de potencia del CPU (Power a ON).
2. Encender el swicht de potencia del monitor (Power ON).
3. Aparecerá una pantalla de acceso a la red, en la cual tendrá que ingresar el nombre de la computadora que tenga asignado y la contraseña de acceso, si la tuviere.

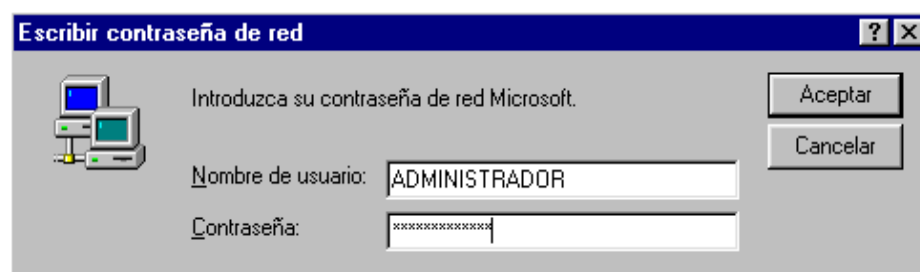


Figura 4.1 Pantalla de Acceso a la Red

4. El sistema operativo Windows 95 o Windows 98 dependiendo de cual tenga instalado empezará a cargarse. Aparecerá una pantalla como está.

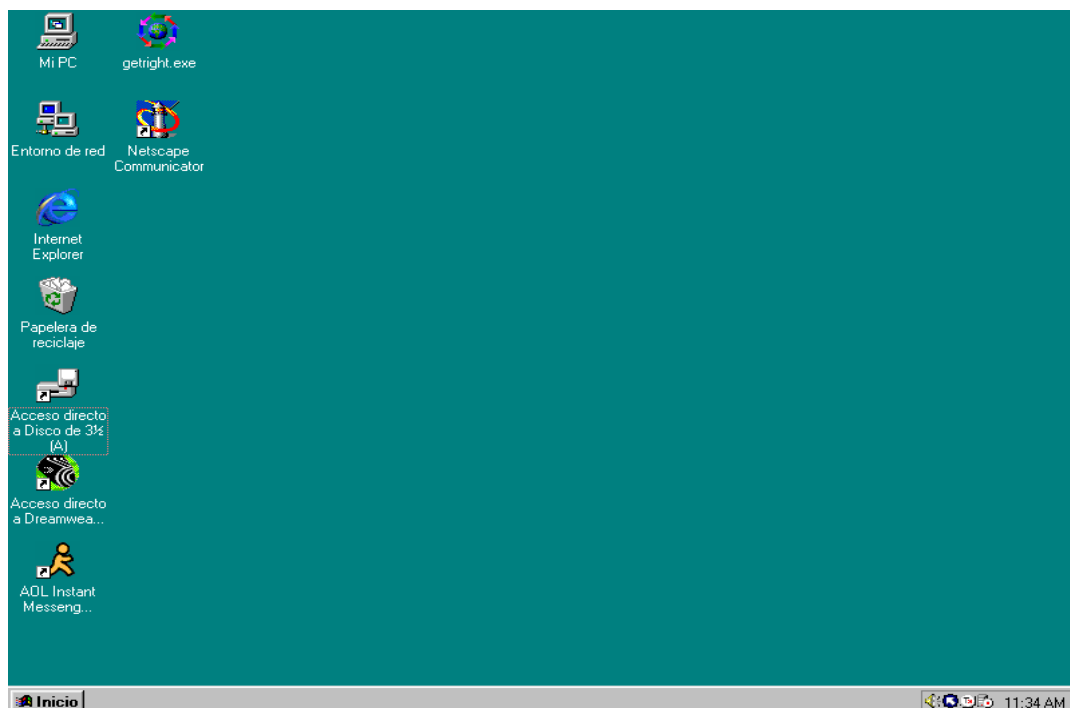
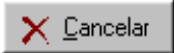


Figura 4.2 Escritorio de Windows

5. A continuación debe buscar el icono de acceso al sistema para ejecutarlo, en caso que tenga un acceso directo en el escritorio.
 - Si Ud. Encuentra el icono de acceso en el escritorio solo tiene que dar doble clic sobre él.
 - Si no lo encuentra debe buscarlo en el botón inicio luego de un clic en Programas y finalmente un clic en Sistema Control de Equipos o Componentes.
6. En seguida se presenta la pantalla de acceso.



Figura 4.3 Pantalla de Acceso al Sistema Control de Equipos o Componentes

7. Una vez que se ingresa la identificación del usuario y la clave, presione ENTER, o de clic en el botón aceptar . 
8. Si Ud. desea salir del sistema de un clic en el botón cancelar. 
9. Si un usuario ingresa correctamente su identificación y su clave, enseguida podrá ingresar al sistema, en caso contrario se presentarán mensajes de acuerdo al caso en que se encuentre.

Solo se permite 3 intentos para ingresar al sistema, caso contrario deberá revisar su login y contraseña e intentarlo después.

5 INICIANDO LA OPERACIÓN DEL SISTEMA CONTROL DE EQUIPOS O COMPONENTES

Una vez que se han ingresado al Sistema Control de Equipos o Componentes aparecerá la pantalla del Menú Principal.

5.1 MENÚ PRINCIPAL

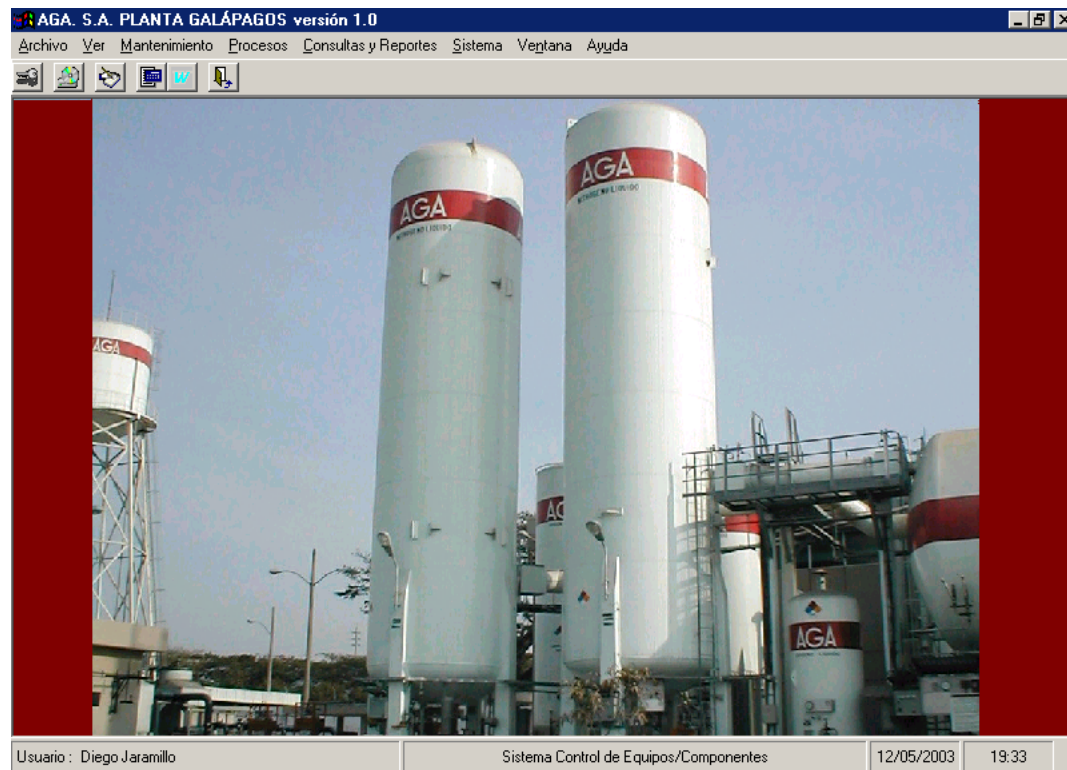


Figura 5.1 Pantalla Principal del Sistema Control de Equipos o Componentes

5.1.1. Menú Archivo

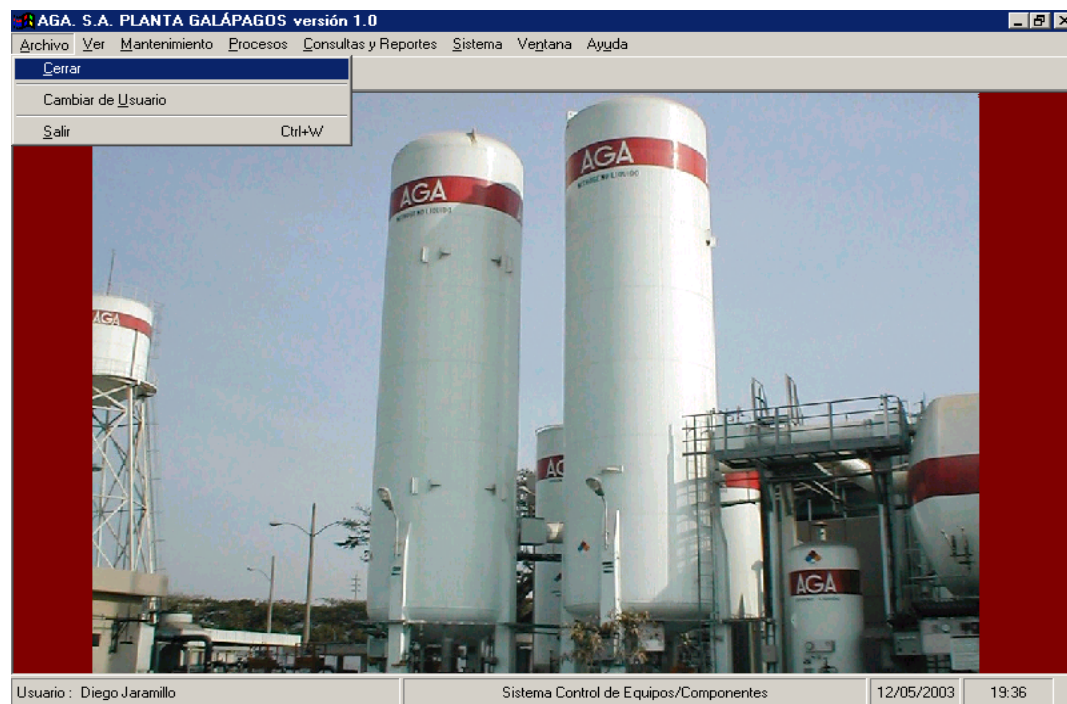


Figura 5.2 Menú Archivo de la Pantalla principal del Sistema Control de Equipos o Componentes

5.1.2. Menú Ver

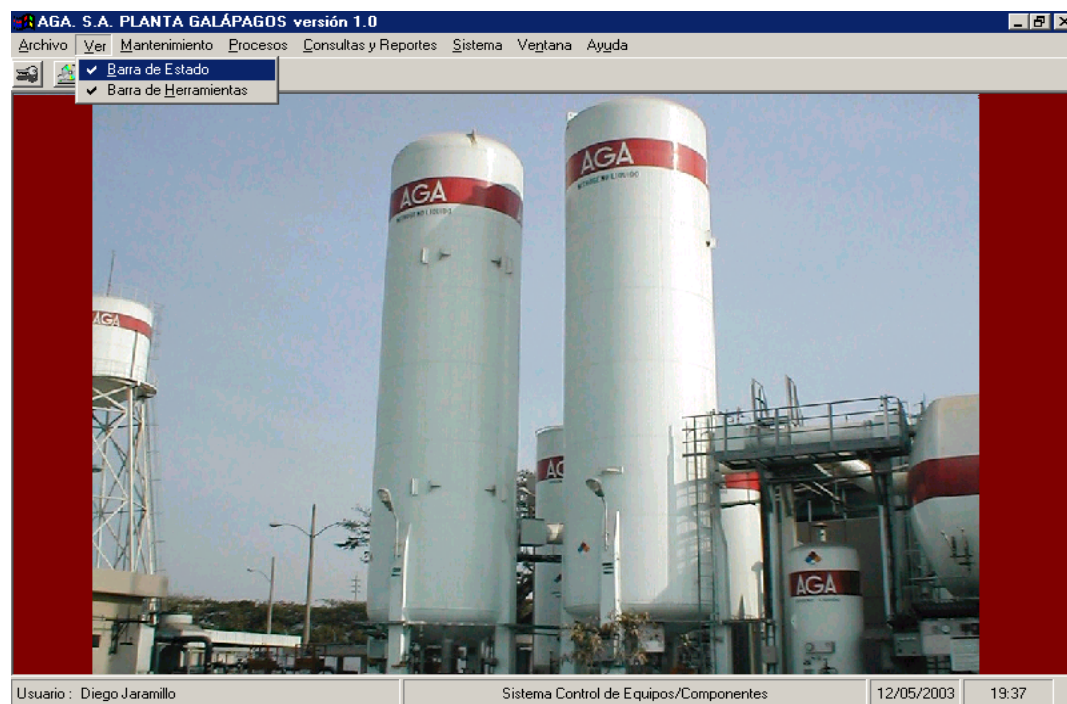


Figura 5.3 Menú Ver de la Pantalla principal del Sistema Control de Equipos o Componentes

5.1.3. Menú Procesos

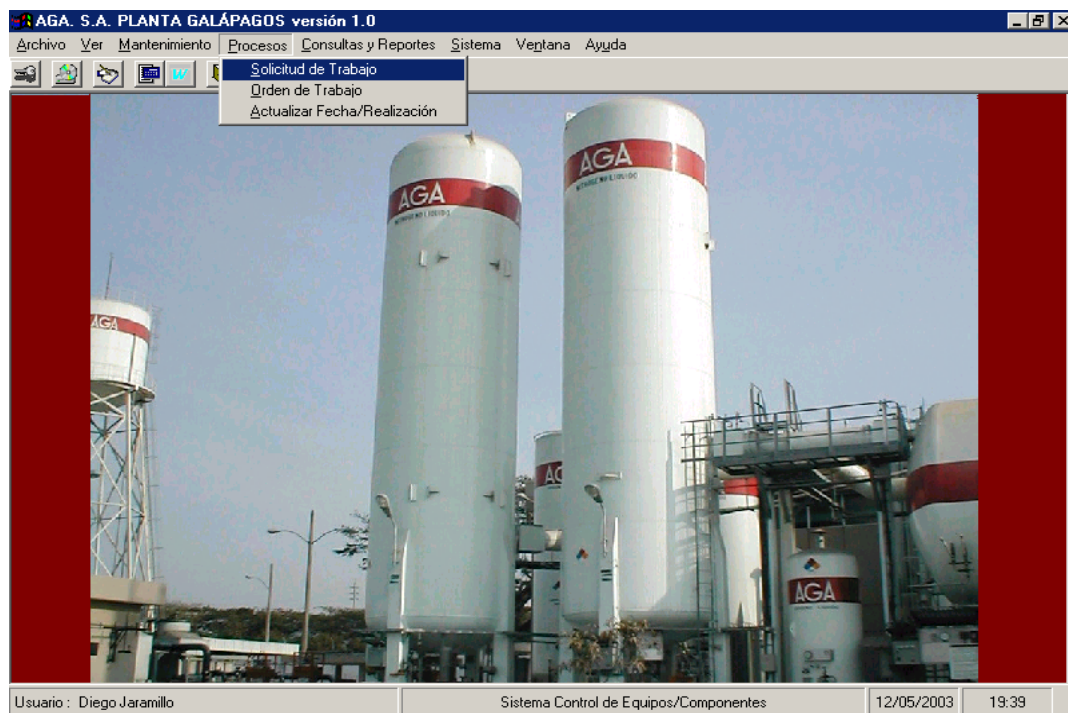


Figura 5.4 Menú Procesos de la Pantalla principal del Sistema Control de Equipos o Componentes

5.1.4. Menú Consultas y Reportes

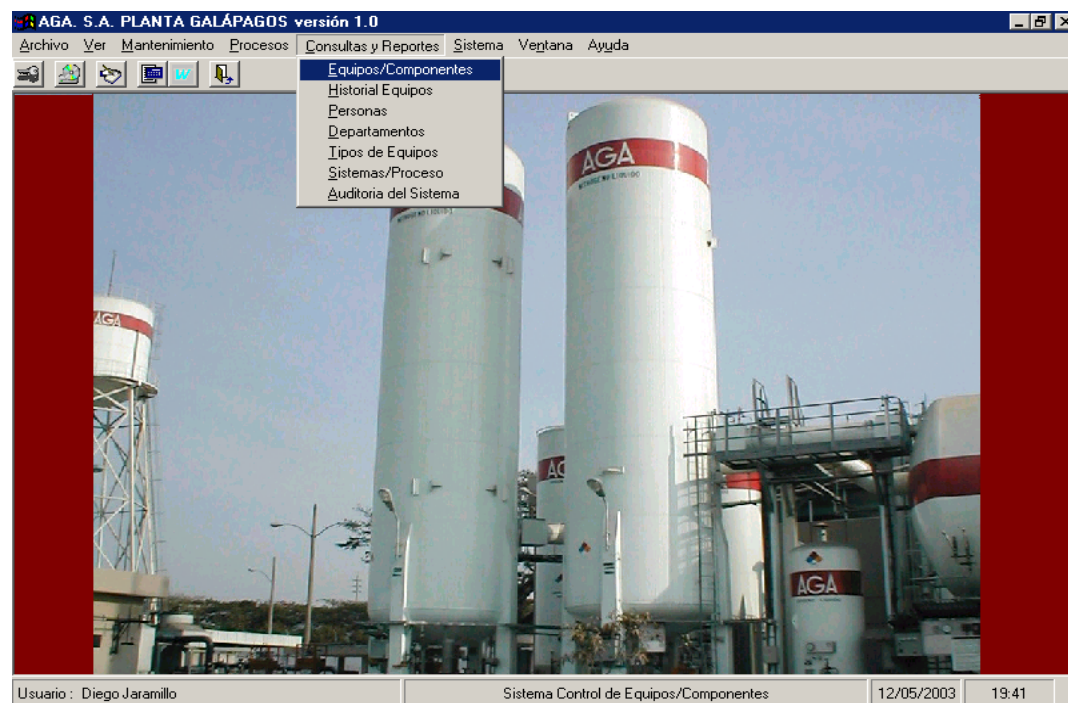


Figura 5.5 Menú Consultas y Reportes de la Pantalla principal del Sistema Control de Equipos o Componentes

5.1.5. Menú Sistema

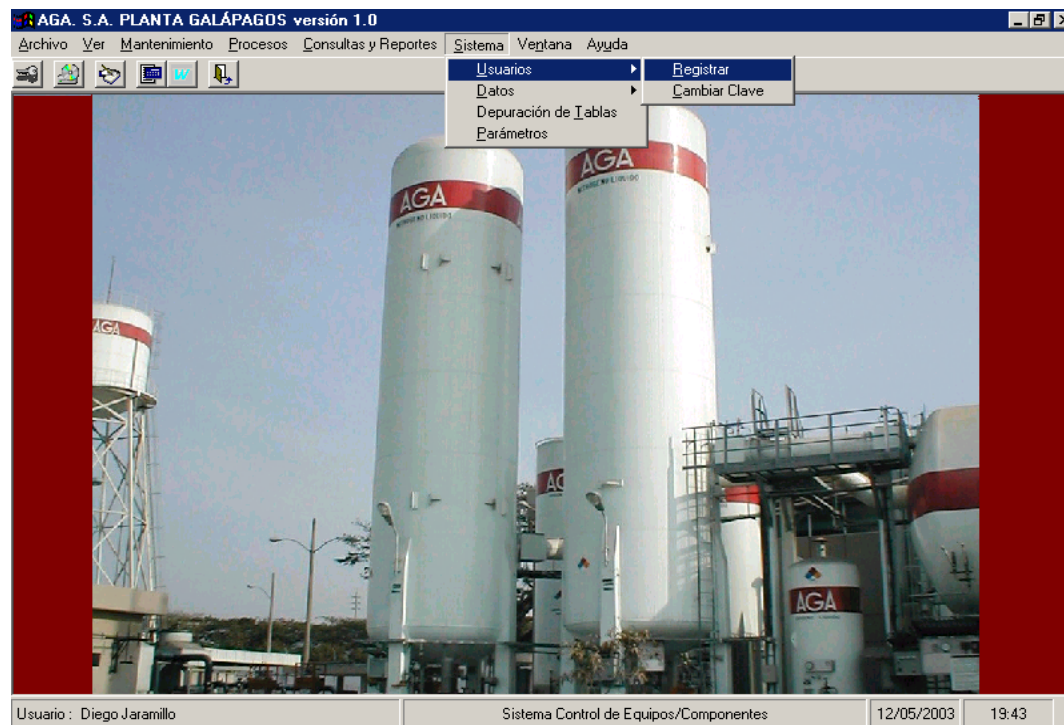


Figura 5.6 Menú Sistema de la Pantalla principal del Sistema Control de Equipos o Componentes

5.1.6. Menú Ventana

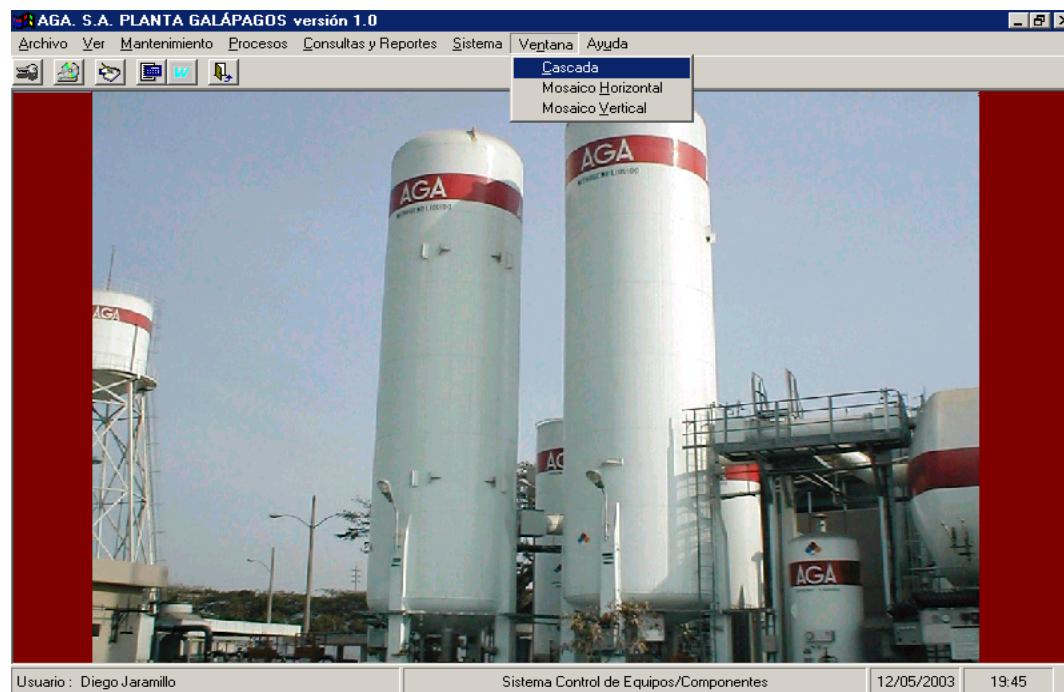


Figura 5.7 Menú Ventana de la Pantalla principal del Sistema Control de Equipos o Componentes

5.1.7. Menú Ayuda

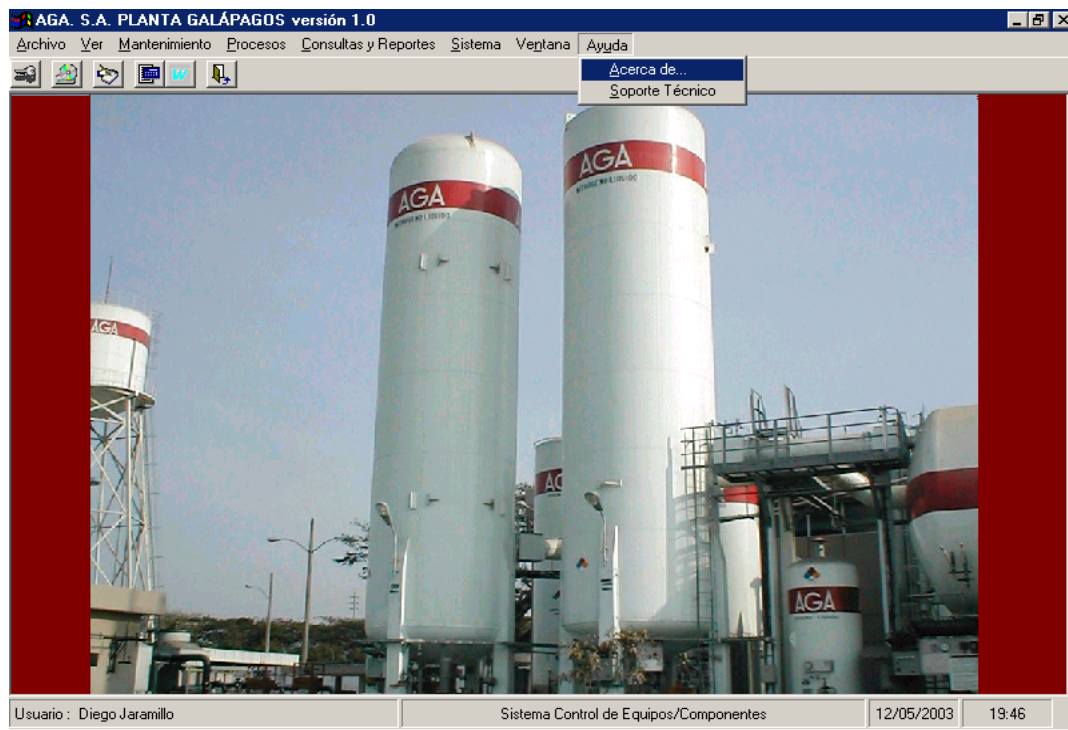


Figura 5.8 Menú Ayuda de la Pantalla principal del Sistema Control de Equipos o Componentes

6. MENÚ ARCHIVO

En este menú habrá opciones para cerrar la ventana activa, cambiar de usuario y salir del sistema.

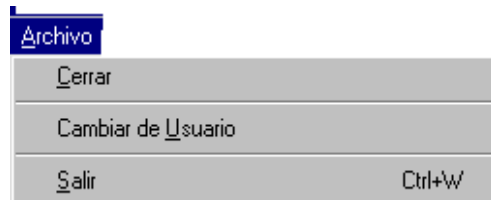


Figura 6.1 Menú Archivo

6.1. CERRAR

Esta opción le permitirá cerrar la ventana activa.

6.2. CAMBIAR DE USUARIO

Al elegir esta opción podrá ingresar nuevamente al Sistema Control de Equipos o Componentes como un usuario diferente por lo cual se observara la siguiente pantalla:



Figura 6.2 Cambio de Usuario

6.3. SALIR

Esta opción permitirá salir del Sistema Control de Equipos o Componentes, al hacer esto se cerrarán todas las pantallas que tengan abiertas. Para salir del sistema hay varias formas entre las cuales están:

- En el menú Archivo eligiendo la opción < **Salir** >.
- Dando un clic en el botón  ubicado en la parte derecha de la ventana.

7. MENÚ VER

En este menú encontrará opciones con las cuales podrá personalizar la pantalla principal del Sistema Control de Equipos o Componentes.

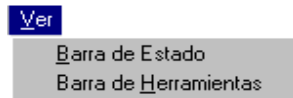


Figura 7.1 Menú Ver

7.1. BARRA DE ESTADO

Permite hacer visible o no la barra de estado del sistema.

En esta barra se muestra:

- El usuario que esta usando actualmente el sistema.
- Nombre del Sistema (Sistema Control de Equipos/Componentes).
- Fecha actual.
- Hora actual.

Para activar la barra de estado haga lo siguiente:

- Haga clic en < **Barra de Estado** > del menú Ver , enseguida esta opción se marcará con un visto.

Si desea desactivar la barra de estado haga lo siguiente:

- Haga clic en < **Barra de Estado** > del menú Ver , en este caso el visto desaparecerá.

7.2. BARRA DE HERRAMIENTAS

Permite hacer visible o no la barra de herramientas. Si la barra de herramientas no está visible sólo podrá acceder a los programas principales mediante el menú de opciones.



Figura 7.2 Barra de Herramientas

Si desea activar la barra de herramientas haga lo siguiente:

- Haga clic en < **Barra de Herramientas** > del menú Ver , enseguida esta opción se marcará con un visto.

Si desea desactivar la barra de herramientas haga lo siguiente:

- Haga clic en < **Barra de Herramientas** > del menú Ver , en este caso el visto desaparecerá.

8. MENÚ MANTENIMIENTO

Este menú tiene por objetivo dar mantenimiento a las tablas principales del módulo del Sistema Control de Equipos o Componentes.

Usted puede acceder al menú de mantenimientos de dos formas:

- Por medio de las teclas mnemotécnicas ALT + M.
- Con la ayuda del mouse y desde el menú principal, Ud. puede seleccionar esta opción dando clic sobre el mismo.

Visualizando así el menú respectivo.

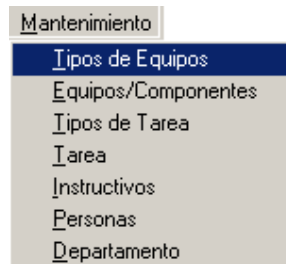


Figura 8.1 Menú Mantenimiento.

8.1. MANTENIMIENTO TIPOS DE EQUIPOS

Esta opción permitirá que un Tipo de Equipo sea ingresado, modificado o eliminado.

8.1.1. Abrir Tipos de Equipos

Para ejecutar esta opción se lo hará de la siguiente manera:

1. Seleccione < Mantenimiento > en el menú de Opciones dando clic.
2. Aparecerán algunas opciones de las cuales usted eligirá < **Tipos de Equipos**.
3. El sistema presentará una pantalla como se muestra a continuación.

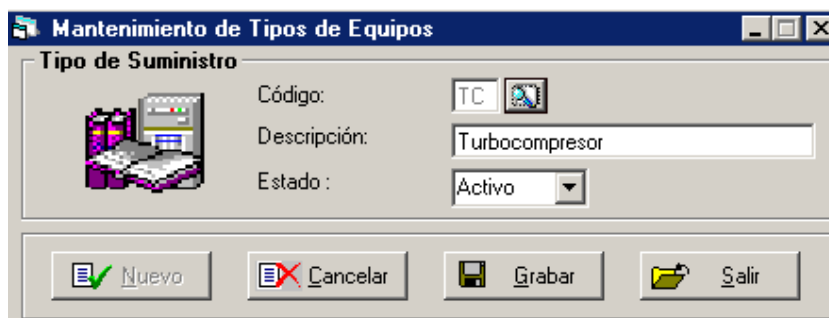
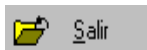


Figura 8.2 Pantalla de Mantenimiento de Tipo de Equipos.

8.1.2. Ingresar un Tipo de Equipo

Para ingresar un nuevo Tipo de Equipo deberá realizar los siguientes pasos.

1. Presione el botón < **N**uevo > o las teclas ALT + N.
2. Ingrese el código y la descripción del Tipo de Equipo.
3. El estado del Tipo de Equipo esta por defecto Activo.
4. Haga clic en el botón  Grabar o presione las teclas ALT + G.
5. Si desea ingresar un nuevo Tipo de Equipo vuelva al paso 1.
6. Si usted desea salir de esta pantalla debe seleccionar el botón < **S**alir > o presionar las teclas ALT + S y regresará a la pantalla principal.



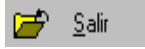
8.1.3. Modificar un Tipo de Equipo

Para modificar un Tipo de Equipo deberá realizar los siguientes pasos.

1. Presione el botón < **M**odificar > o las teclas ALT + M para que se active la casilla de código y pueda ingresar el código del Tipo de Equipo que desea modificar.
2. Deberá ingresar el código del Tipo de Equipo para que se presente su descripción y estado.
3. Podrá modificar la descripción o el estado del Tipo de Equipo.
4. Si usted está seguro de actualizar este dato deberá dar un clic en < **S**i > y el registro queda actualizado y si su condición fue < **N**o > el registro no se actualiza.



5. Si desea modificar un nuevo Tipo de Equipo vuelva al paso 1.
7. Si usted desea salir de esta pantalla debe seleccionar el botón **< Salir >** o presionar las teclas ALT + S y regresará a la pantalla principal del sistema.



8.2. MANTENIMIENTO DE EQUIPOS/COMPONENTES

Esta opción permitirá que un Equipo o Componente sea ingresado, modificado o eliminado.

8.2.1. Abrir Equipos/Componentes

Para ejecutar esta opción se lo hará de la siguiente manera:

1. Seleccione **< Mantenimiento >** en el menú de Opciones dando clic.
2. Aparecerán algunas opciones de las cuales usted elegirá **< Equipos/Componentes >**
3. El sistema presentará una pantalla como se muestra a continuación.

La imagen muestra una ventana de software titulada "Mantenimiento de Equipos/Componentes". La interfaz está organizada en secciones:

- Equipos/Componentes:** Contiene campos para "Código" (E6010/U2-1461), "Tipo" (TC), "Descripción" (Compresor de Reciclo de Aire), "Centro/Costo" (P01), "Sublocalización 1" (Sala de Máquinas), "No. Serie" (14 1786), "Sublocalización 2" (Sistema de Reciclo de Aire), "No. de Modelo(Type)" (GT0211 2K1), "Sublocalización/TAG" (1461), "Direc. Imágen" (Compresor de reciclo C1461), "Responsable" (EM-01 Edgar Miguez), "Fecha de Fabricación" (01/01/1998), "Prioridad" (1 Alta) y "Estado" (Activo).
- Datos del Fabricante:** Incluye "Fabricante" (F-001 ATLAS COPCO ATLAS COPCO) y "Observación" (* Atlas Copco Energieas. GMBH. 500 Koln 50).
- Información Adicional (Nota de Seguridad):** Una lista de instrucciones de seguridad como "Utilizar equipo de protección personal: casco, protección auditiva, guantes, botas."
- Existe Manual ?** Con botones de "Si" y "No".
- Características del Manual:** Un campo de texto con el valor "Maquinaria y otro Equipamiento/Servicio y Mantenimiento/Compresor de reciclo/Tomo 2.1".

En la parte inferior hay una barra de botones con: "Nuevo", "Cancelar", "Grabar", "Imprimir" y "Salir".

Figura 8.3 Pantalla de Mantenimiento de Equipos/Componentes.

8.2.2. Ingresar un Equipo/Componente

Para ingresar un nuevo Equipo/Componente deberá realizar los siguientes pasos.

1. Presione el botón < **Nuevo** > o las teclas ALT + N.
2. Primero debe seleccionar el Tipo de Equipo dando clic en este botón  donde se mostrará todos los Tipos de Equipos que existen
3. Ingrese los siguientes datos:
 - El código del equipo / componente
 - La descripción del equipo
 - Localidades, Centro de Costo, Número de Serie, Número de Modelo, Dirección de la Imagen
 - Nombre del Responsable
 - Datos del Fabricante, Fecha de Fabricación, Prioridades
 - Notas de Seguridad (Información Adicional)
 - Datos de los manuales si existen.
4. El estado del Equipo esta por defecto Activo.
5. Haga clic en el botón Grabar  o presione las teclas ALT + G.
6. Si desea ingresar un nuevo Equipo vuelva al paso 1.
7. Si usted desea salir de esta pantalla debe seleccionar el botón < **Salir** >  o presionar las teclas ALT + S y regresará a la pantalla principal.

8.2.3. Modificar un Equipo/Componente

Para modificar un Equipo deberá realizar los siguientes pasos.

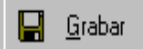
1. Presione el botón < **Modificar** > o las teclas ALT + M para que se active la casilla de código y pueda ingresar el código del Equipo que desea modificar.



2. Deberá ingresar el código del Equipo para que se presenten sus datos respectivos.

Deberá dar un clic en el botón  y usted tendrá la oportunidad de ingresar un nuevo código.

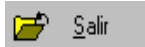
3. Podrá modificar los datos del Equipo antes mencionados.

4. Dará un clic en el botón Grabar 

5. Si usted está seguro de actualizar este dato deberá dar un clic en **< Si >** y el registro queda actualizado y si su condición fue **< No >** el registro no se actualiza.

6. Si desea modificar un nuevo Equipo vuelva al paso 1.

7. Si usted desea salir de esta pantalla debe seleccionar el botón **< Salir >** o presionar las teclas ALT + S y regresará a la pantalla principal del sistema.



8.3. MANTENIMIENTO DE TIPOS DE TAREAS

Esta opción permitirá que un Tipo de Tarea sea ingresada, modificada o eliminada.

8.3.1. Abrir Tipos de Tareas

Para ejecutar esta opción se lo hará de la siguiente manera:

1. Seleccione **< Mantenimiento >** en el menú de Opciones dando clic.
2. Aparecerán algunas opciones de las cuales usted eligirá **< Tipos de Tareas >**.
3. El sistema presentará una pantalla como se muestra a continuación.

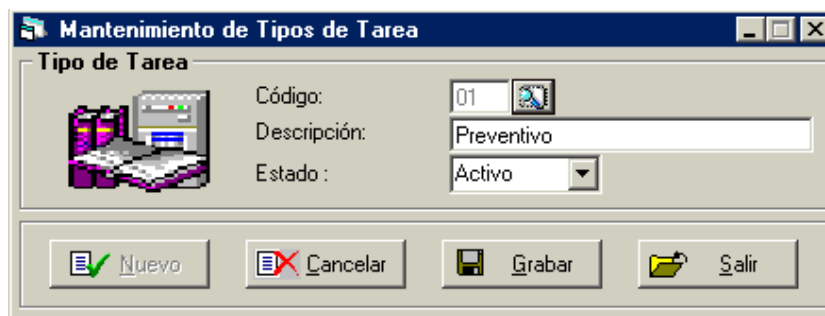
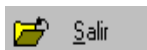


Figura 8.4 Pantalla de Mantenimiento de Tipos de Tareas.

8.3.2. Ingresar un Tipo de Tarea

Para ingresar un Tipo de Tarea deberá realizar los siguientes pasos:

1. Presione el botón **< Nuevo >** o las teclas ALT + N. El código se generará automáticamente y se presentará en su respectivo cuadro de texto.
2. Ingrese la descripción del Tipo de Tarea.
3. El estado del Tipo de Tarea esta por defecto Activo.
4. Haga clic en el botón  Grabar o presione las teclas ALT + G.
5. Si desea ingresar un nuevo Tipo de Tarea vuelva al paso 1.
6. Si usted desea salir de esta pantalla debe seleccionar el botón **< Salir >** o presionar las teclas ALT + S y regresará a la pantalla principal.



8.3.3. Modificar un Tipo de Tarea

Para modificar un Tipo de Tarea deberá realizar los siguientes pasos.

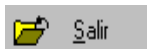
1. Presione el botón **< Modificar >** o las teclas ALT + M para que se active la casilla de código y pueda ingresar el código del Tipo de Tarea que desea modificar.



2. Deberá ingresar el código del Tipo de Tarea para que se presente su descripción y estado.

Deberá dar un clic en el botón  y usted tendrá la oportunidad de ingresar un nuevo código.

3. Podrá modificar la descripción o el estado del Tipo de Tarea.
4. Dará un clic en el botón Grabar 
5. Si usted está seguro de actualizar este dato deberá dar un clic en **< Si >** y el registro queda actualizado y si su condición fue **< No >** el registro no se actualiza.
6. Si desea modificar un nuevo Tipo de Tarea vuelva al paso 1.
7. Si usted desea salir de esta pantalla debe seleccionar el botón **< Salir >** o presionar las teclas ALT + S y regresará a la pantalla principal del sistema.



8.4. MANTENIMIENTO DE TAREAS

Esta opción permitirá que una Tarea sea ingresada, modificada o eliminada.

8.4.1 Abrir Tareas

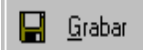
Para ejecutar esta opción se lo hará de la siguiente manera:

1. Seleccione < **Mantenimiento** > en el menú de Opciones dando clic.
2. Aparecerán algunas opciones de las cuales usted elegirá < **Tareas** >
3. El sistema presentará una pantalla como se muestra a continuación.

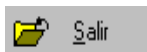
Figura 8.5 Pantalla de Mantenimiento de Tareas.

8.4.2 Ingresar una Tarea

Para ingresar una nueva Tarea deberá realizar los siguientes pasos:

1. Presione el botón < **Nuevo** > o las teclas ALT + N.
2. Ingrese el código, la descripción de la Tarea.
3. Seleccione el Tipo de la Tarea.
4. Seleccione la frecuencia de la Tarea.
5. Ingrese el código del sistema / proceso.
6. El estado de la Tarea esta por defecto Activo.
7. Haga clic en el botón  Grabar o presione las teclas ALT + G.
8. Si desea ingresar una nueva Tarea vuelva al paso 1.

9. Si usted desea salir de esta pantalla debe seleccionar el botón **< Salir >** o presionar las teclas ALT + S y regresará a la pantalla principal.



8.4.3 Modificar una Tarea

Para modificar una Tarea deberá realizar los siguientes pasos.

1. Presione el botón **< Modificar >** o las teclas ALT + M para que se active la casilla de código y pueda ingresar el código de la Marca que desea modificar.



2. Deberá ingresar el código de la Marca para que se presenten sus datos respectivos.

Deberá dar un clic en el botón  y usted tendrá la oportunidad de ingresar un nuevo código.

3. Podrá modificar los datos antes mencionados.

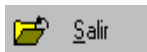
4. Dará un clic en el botón Grabar



5. Si usted está seguro de actualizar este dato deberá dar un clic en **< Si >** y el registro queda actualizado y si su condición fue **< No >** el registro no se actualiza.

6. Si desea modificar una nueva Tarea vuelva al paso 1.

7. Si usted desea salir de esta pantalla debe seleccionar el botón **< Salir >** o presionar las teclas ALT + S y regresará a la pantalla principal del sistema.



8.5. MANTENIMIENTO DE INSTRUCTIVOS

Esta opción permitirá que un Instructivo sea ingresado, modificado o eliminado.

8.5.1 Abrir Instructivos

Para ejecutar esta opción se lo hará de la siguiente manera:

1. Seleccione **< Mantenimiento >** en el menú de Opciones dando clic.
2. Aparecerán algunas opciones de las cuales usted eligirá **< Instructivos >**.
3. El sistema presentará una pantalla como se muestra a continuación.

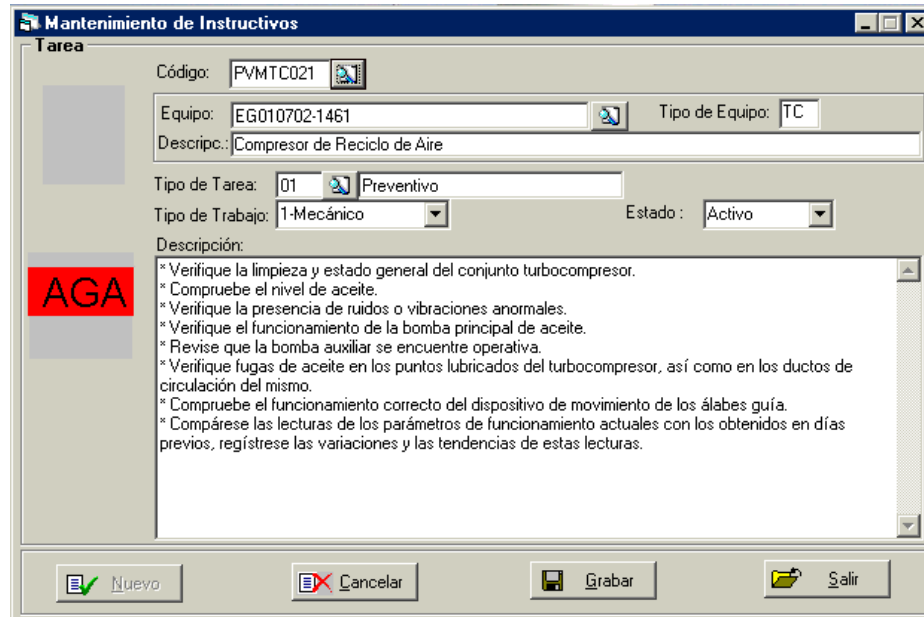
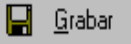
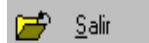


Figura 8.6 Pantalla de Mantenimiento de Instructivos.

8.5.2 Ingresar un Instructivo

Para ingresar un nuevo Instructivo deberá realizar los siguientes pasos:

1. Presione el botón < **Nuevo** > o las teclas ALT + N.
2. Ingrese el código, la descripción del instructivo.
3. Seleccione el equipo/componente
4. Seleccione el Tipo de Tarea, Tipo de Trabajo.
5. El estado del Instructivo esta por defecto Activo.
6. Haga clic en el botón Grabar  o presione las teclas ALT + G.
7. Si desea ingresar un nuevo instructivo vuelva al paso 1.
8. Si usted desea salir de esta pantalla debe seleccionar el botón < **Salir** >  o presionar las teclas ALT + S y regresará a la pantalla principal.

8.5.3 Modificar un instructivo

Para modificar un instructivo deberá realizar los siguientes pasos.

1. Presione el botón **< Modificar >** o las teclas ALT + M para que se active la casilla de código y pueda ingresar el código del instructivo que desea modificar.



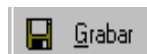
2. Deberá ingresar el código del instructivo para que se presenten sus datos.

Deberá dar un clic en el botón y usted tendrá la oportunidad de ingresar un nuevo código.



3. Podrá modificar los datos antes mencionados.

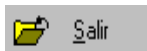
4. Dará un clic en el botón Grabar



5. Si usted está seguro de actualizar este dato deberá dar un clic en **< Si >** y el registro queda actualizado y si su condición fue **< No >** el registro no se actualiza.

6. Si desea modificar un nuevo Instructivo vuelva al paso 1.

9. Si usted desea salir de esta pantalla debe seleccionar el botón **< Salir >** o presionar las teclas ALT + S y regresará a la pantalla principal del sistema.



8.6. MANTENIMIENTO DE PERSONAS

Esta opción permitirá que una persona sea ingresada, modificada o eliminada.

8.6.1 Abrir Personas

Para ejecutar esta opción se lo hará de la siguiente manera:

1. Seleccione **< Mantenimiento >** en el menú de Opciones dando clic.
2. Aparecerán algunas opciones de las cuales usted eligirá **< Personas >**.
3. El sistema presentará una pantalla como se muestra a continuación.

Mantenimiento de Personas

Datos Personales

Código: P-003 Nombres: ATLAS COPCO

Apellidos: ATLAS COPCO

C.I.: RUC:

Dirección: Am Ziegelofen2, 50999 Köln, Alemania

Teléfono Casa: 49 2236 965-0536 Ciudad: Köln

Lugar de Nac.: Contacto: Bernadette Maversberger

e-mail: bernadette.maversberger@atlascope.com Página Web: www.atlascope.com

Fax: 49 2236 965-0721 Casilla: 50999 Estado Civil: Estado: Activo

Fecha de Nacimiento:

Datos Laborales

Departamento: Cargo:

Profesión: Teléfono Trabajo:

Descripción: Fabricantes de Turbocompresores y Turbinas

Otros Datos

Persona es...
☒ Proveedor ☐ Empleado ☒ Fabricante Tipo de Trabajo:

Nuevo Cancelar Grabar Salir

Figura 8.7 Pantalla de Mantenimiento de Personas

8.6.2 Ingresar Personas

Para ingresar una persona deberá realizar los siguientes pasos:

1. Presione el botón < **Nuevo** > o las teclas ALT + N.
2. Ingrese los siguientes datos.
 - El nombre Y Apellido del empleado
 - El número de cédula del empleado y RUC.
 - La Dirección del domicilio actual del empleado y teléfono.
 - Ciudad del empleado.
 - Fecha de Nacimiento del empleado.
 - Lugar de Nacimiento del empleado.
 - Contacto del empleado.
 - E-mail del empleado (opcional). y página web.
 - Fax y Casilla del empleado.

- El estado civil del empleado
 - Seleccionar el Departamento al que pertenece.
 - Cargo que desempeña dentro del Departamento
 - Profesión que ostenta antes la sociedad. (opcional)
 - Tipo de Trabajo.
 - Indicar si la persona es un : proveedor, empleado, fabricante.
3. El estado de la persona esta por defecto Activo.
4. Haga clic en el botón  Grabar o presione las teclas ALT + G.
5. Si desea ingresar una nueva Persona vuelva al paso 1.
6. Si usted desea salir de esta pantalla debe seleccionar el botón < **Salir** > o presionar las teclas ALT + S y regresará a la pantalla principal.
-  Salir

8.6.3 Modificar una Persona

Para modificar una persona deberá realizar los siguientes pasos.

1. Presione el botón < **Modificar** > o las teclas ALT + M para que se active la casilla de código y pueda ingresar el código de la persona que desea modificar.
-  Modificar
2. Deberá ingresar el código de la persona para que se presente sus datos.
- Deberá dar un clic en el botón  y usted tendrá la oportunidad de ingresar un nuevo código.
3. Podrá modificar los datos antes mencionados.
4. Dará un clic en el botón Grabar 
5. Si usted está seguro de actualizar este dato deberá dar un clic en < **Si** > y el registro queda actualizado y si su condición fue < **No** > el registro no se actualiza.
6. Si desea modificar una persona vuelva al paso 1.
7. Si usted desea salir de esta pantalla debe seleccionar el botón < **Salir** > o presionar las teclas ALT + S y regresará a la pantalla principal del sistema.
-  Salir

8.7. MANTENIMIENTO DE DEPARTAMENTO

Esta opción permitirá que un Departamento sea ingresado, modificado o eliminado.

8.7.1 Abrir Departamento

Para ejecutar esta opción se lo hará de la siguiente manera:

1. Seleccione < **M**antenimiento > en el menú de Opciones dando clic.
2. Aparecerán algunas opciones de las cuales usted eligirá < **D**epartamento >.
3. El sistema presentará una pantalla como se muestra a continuación.

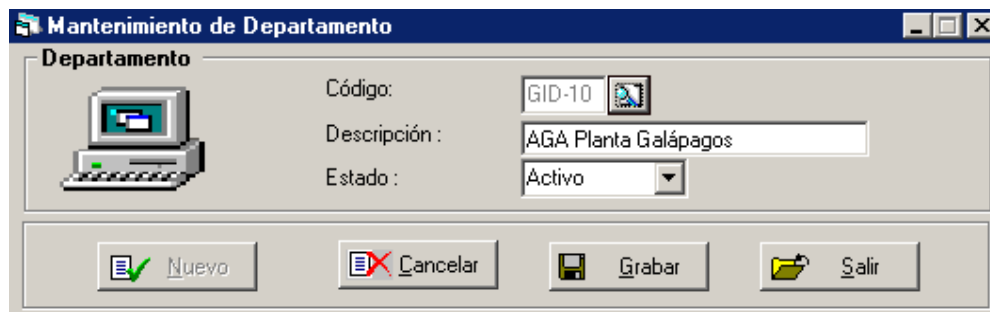
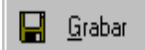
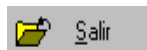


Figura 8.8 Pantalla de Mantenimiento de Departamentos.

8.7.2 Ingresar un Departamento

Para ingresar un nuevo Departamento deberá realizar los siguientes pasos.

1. Presione el botón < **N**uevo > o las teclas ALT + N.
2. Ingrese los siguientes datos:
 - La descripción del departamento
3. El estado del Departamento esta por defecto Activo.
4. Haga clic en el botón  Grabar o presione las teclas ALT + G.
5. Si desea ingresar un nuevo Departamento vuelva al paso 1.
6. Si usted desea salir de esta pantalla debe seleccionar el botón < **S**alir > o presionar las teclas ALT + S y regresará a la pantalla principal del sistema.



8.7.3 Modificar un Departamento

Para modificar un Departamento deberá realizar los siguientes pasos.

1. Presione el botón **< Modificar >** o las teclas ALT + M para que se active la casilla de código y pueda ingresar el código del Departamento que desea modificar.



2. Deberá ingresar el código del Departamento para que se presenten sus datos respectivos.

Deberá dar un clic en el botón y usted tendrá la oportunidad de ingresar un nuevo código.



3. Podrá modificar la descripción y el estado del departamento.

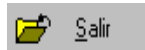
4. Dará un clic en el botón Grabar



5. Si usted está seguro de actualizar este dato deberá dar un clic en **< Si >** y el registro queda actualizado y si su condición fue **< No >** el registro no se actualiza.

6. Si desea modificar un nuevo Departamento vuelva al paso 1.

7. Si usted desea salir de esta pantalla debe seleccionar el botón **< Salir >** o presionar las teclas ALT + S y regresará a la pantalla principal del sistema.



9. MENÚ PROCESOS

Este menú tiene como objetivo realizar todas las transacciones que tengan que ver con Solicitudes de Trabajo, Orden de Trabajo y Actualizar Fecha de Realización.

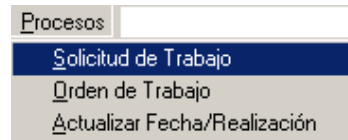


Figura 9.1 Menú Procesos.

9.1. PROCESO DE SOLICITUD DE TRABAJO

En esta opción se podrá generar Solicitudes de Trabajo.

9.1.1. Abrir Solicitud de Trabajo

Si Ud. desea abrir una solicitud de trabajo deberá realizar con los pasos siguientes:

1. Seleccione la opción < **Procesos** > dando un clic con el mouse.
2. Aparecerán varias opciones, seleccione con el mouse o con las teclas direccionales < **Solicitud de Trabajo** >.

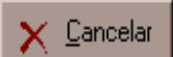
9.1.2. Ingresar Solicitud de Trabajo

La interfaz de usuario para ingresar una solicitud de trabajo se divide en varias secciones:

- Cabecera de Solicitud:** Incluye el número de solicitud (00002) y la fecha de solicitud (01/08/2002).
- Datos del Solicitante:** Incluye el nombre del solicitante (Diego Jaramillo), el departamento (Planta ASU) y el cargo (Operador).
- Datos del Equipo/Componente:** Incluye el código del equipo (EG010702-1461) y el nombre del componente (Compresor de Reciclo de Aire).
- Datos del Proveedor:** Incluye el tipo de trabajo (1-Mecánico) y el código del proveedor (EM-01).
- Datos del Tipo de Tarea:** Incluye el código de tipo de tarea (01) y el nombre de la tarea (Preventivo).
- Detalle del Trabajo a Realizar:** Incluye un campo de texto para describir el trabajo a realizar, con el texto de ejemplo: "Inspeccionar el estado general del equipo y revisar parámetros de operación."
- Botones de Acción:** Se encuentran en la parte inferior de la ventana y incluyen: Nuevo, Cancelar, Modificar, Imprimir y Salir.

Figura 9.2 Proceso de Solicitud de Trabajo

Si Ud. desea ingresar una nueva solicitud siga los siguientes pasos:

1. Dentro de la ventana de Solicitud de un clic al botón 
 - Al hacer esto se generará automáticamente el número de solicitud y la fecha de emisión.
2. Deberá elegir el equipo o componente, tipo de trabajo, código del proveedor, tipo de tarea y detalle del trabajo a realizar.
3. Si lo que ha ingresado en la Solicitud es correcto haga un clic en el botón 
4. Si desea deshacer todo lo que ha ingresado haga un clic en 
5. Si Ud. desea salir de esta opción presione el botón  que se encuentra en la parte superior derecha de la pantalla o el botón.



9.1.3. Consultar Solicitud de Trabajo

Siga los siguientes pasos:

1. Dentro de la ventana de la Solicitud se encuentra el botón  al cual deberá hacerle un clic con el mouse.
2. Al hacer esto se mostrarán automáticamente todas las solicitudes correspondientes activándose los botones de **< Modificar >**, **< Eliminar >** e **< Imprimir >**

9.1.4. Modificar Solicitud Trabajo

Para modificar una solicitud siga los siguientes pasos:

1. Debe seleccionar dentro de la lista de Solicitudes (haciendo un clic con el mouse) la solicitud que desea modificar, mostrándose así el detalle de la misma.
2. Luego de esto haga un clic en el botón 

Al hacer esto, el botón modificar se convertirá en el botón  y se habilitarán los detalles para que puedan ser modificados.

3. Si lo que ha ingresado en el Detalle de la Solicitud está bien haga un clic en el botón 

4. Sí Ud. desea salir de esta opción presione el botón  que se encuentra en la parte superior derecha de la pantalla o el botón. 

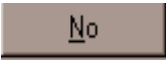
9.1.5. Eliminar Solicitud de Trabajo

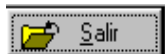
Para eliminar una Solicitud, siga los siguientes pasos:

1. Dentro de la ventana de Solicitud, en la lista de Solicitudes haga un clic con el mouse a la solicitud que desea eliminar.

2. Luego de esto haga un clic en el botón 

3. Aparecerá un mensaje si esta Seguro que desea eliminar la Solicitud?

- Si presiona  la solicitud seleccionada será eliminada.
- Si presiona  la solicitud seleccionada permanecerá en lista.

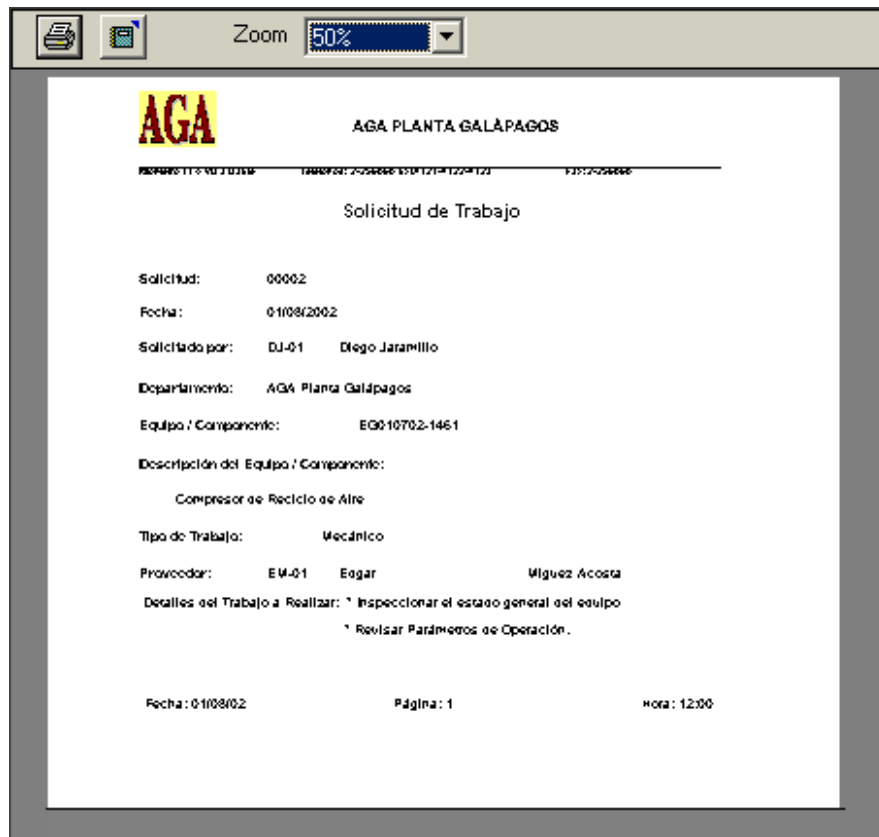
4. Sí Ud. desea salir de esta opción presione el botón  que se encuentra en la parte superior derecha de la pantalla o el botón. 

9.1.6. Imprimir Solicitud de Trabajo

Para emitir el reporte de una Solicitud siga los siguientes pasos:

1. Seleccione la Solicitud que desea imprimir dando un clic a la misma.

2. Haga clic en el botón  de forma inmediata se presentará la siguiente pantalla:



AGA PLANTA GALÁPAGOS

Solicitud de Trabajo

Solicitud: 00002
 Fecha: 01/08/2002
 Solicitado por: DJ-01 Diego Jaramillo
 Departamento: AGA Planta Galápagos
 Equipo / Componente: EQ010702-1461
 Descripción del Equipo / Componente:
 Compresor de Reciclo de Aire
 Tipo de Trabajo: Mecánico
 Proveedor: EM-01 Edgar Miguez Acosta
 Detalles del Trabajo a Realizar: * Inspeccionar el estado general del equipo
 * Revisar Parámetros de Operación.

Fecha: 01/08/02 Página: 1 Hora: 12:00

Figura 9.3 Vista previa de la Solicitud de Trabajo

3. Al presentarse la ventana de Vista previa del Reporte se encontrará dentro de la misma el botón  el cual al presionarse podrá imprimir el mismo.

4. Para salir de este reporte presione el botón. 

9.2. PROCESO DE ORDEN DE TRABAJO

En esta opción se podrá generar Ordenes de Trabajo.

9.2.1. Abrir Orden de Trabajo

Si Ud. desea abrir una Orden de trabajo deberá realizar con los pasos siguientes:

1. Seleccione la opción **< Procesos >** dando un clic con el mouse.
2. Aparecerán varias opciones, seleccione con el mouse o con las teclas direccionales **< Orden de Trabajo >**.

9.2.2. Ingresar Orden de Trabajo

Figura 9.4 Proceso de Orden de Trabajo

Si Ud. desea ingresar una nueva orden de trabajo siga los siguientes pasos:

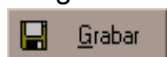
1. Dentro de la ventana de la orden de un clic al botón



- Al hacer esto se generará automáticamente el número de la orden y la fecha de emisión.

2. Deberá ingresar el número de solicitud de trabajo (se visualizarán los datos de la misma), elegir el código de la Tarea, ingresar asignado por, asignado a, prioridad de la orden y seleccionar el código del instructivo.

3. Si lo que ha ingresado en la orden de trabajo es correcto haga un clic en el botón



4. Si desea deshacer todo lo que ha ingresado haga un clic en



5. Si Ud. desea salir de esta opción presione el botón



que se encuentra en la parte superior derecha de la pantalla o el botón.



9.2.3. Consultar Orden de Trabajo

Siga los siguientes pasos:

1. Dentro de la ventana de la Orden se encuentra el botón  al cual deberá hacerle un clic con el mouse.
2. Al hacer esto se mostrarán automáticamente todas las ordenes de trabajo correspondientes activándose los botones de < **Modificar** >, < **Eliminar** > e < **Imprimir** >

9.2.4. Modificar Orden de Trabajo

Para modificar una orden de siga los siguientes pasos:

1. Debe seleccionar dentro de la lista de Ordenes (haciendo un clic con el mouse) la orden que desea modificar, mostrándose así el detalle de la misma.
2. Luego de esto haga un clic en el botón 

Al hacer esto, el botón modificar se convertirá en el botón  y se habilitarán los detalles para que puedan ser modificados.

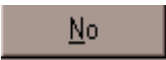
3. Si lo que ha ingresado en el Detalle de la Orden está bien haga un clic en el botón 

4. Sí Ud. desea salir de esta opción presione el botón  que se encuentra en la parte superior derecha de la pantalla o el botón. 

9.2.5. Eliminar Orden de Trabajo

Para eliminar una Orden, siga los siguientes pasos:

1. Dentro de la ventana de la Orden de Trabajo, en la lista de Ordenes haga un clic con el mouse a la orden que desea eliminar.
2. Luego de esto haga un clic en el botón 
3. Aparecerá un mensaje si esta Seguro que desea eliminar la Orden de Trabajo?

- Si presiona  la orden seleccionada será eliminada.
- Si presiona  la orden seleccionada permanecerá en lista.

4. Sí Ud. desea salir de esta opción presione el botón  que se encuentra en la parte superior derecha de la pantalla o el botón.



9.2.6. Imprimir Orden de Trabajo

Para emitir el reporte de una Orden siga los siguientes pasos:

1. Seleccione la Orden que desea imprimir dando un clic a la misma.
2. Haga clic en el botón  de forma inmediata se presentará la siguiente pantalla:



AGA S.A. PLANTA GALÁPAGOS versión 1.0 - [Orden de Trabajo]

Archivo Ver Mantenimiento Procesos Consultas y Reportes Sistema Ventana Ayuda

Zoom 100%

AGA PLANTA GALÁPAGOS

Kilometro 11½ Via a Daule Teléfonos: 2-101060 Ext.4121-4122-4123 Fax: 2-101060

Orden de Trabajo

No.Orden Trabajo:	00001	No.Solicitud:	00001
No. de Tarea:	PPF10409070 Cambio de	Fecha de Solicitud:	17/06/2002
Asignado por :	CT-01 Carlos Torres	Hora de Solicitud:	19:54
Asignado a:	P-003 ATLAS COPCO ATLAS COPCO	Solicitado por:	Diego
Fecha Orden:	17/06/2002	No.Teléfono:	2800222-110
Prioridad:	1 Alta	Tipo de Tarea:	02 Predictivo

Fecha Realización:

Hora de Realización:

Tipo de Trabajo	Cantidad de Personas	Horas Estimadas
1-Mecánico	10	8

No. Equipo: EG010801-X2501 **Descripción:** Turbina de Expansión GII

Tipo: TE **Sublocalización:** Sala de Máquinas

Localización:

Pages: 1

Usuario : Diego Jaramillo Sistema Control de Equipos/Componentes 13/05/2003 23:26

Figura 9.5 Vista previa de la Orden de Trabajo

3. Al presentarse la ventana de Vista previa del Reporte se encontrará dentro de la misma el botón  el cual al presionarse podrá imprimir el mismo.
4. Para salir de este reporte presione el botón. 

9.3. PROCESO DE ACTUALIZACION DE FECHA/HORA DE LA ORDEN DE TRABAJO.

Este menú tiene como objetivo registrar la fecha y hora al realizar una orden de trabajo.

9.3.1. Realizar una Actualización Fecha/Hora de la Orden de Trabajo

Para ejecutar esta opción realice lo siguiente:

1. Seleccione la opción < **Procesos** > dando un clic con el mouse.
2. Aparecerán varias opciones, seleccione con el mouse o con las teclas direccionales < **Actualizar Fecha/Realización** >.

Figura 9.6 Pantalla de Actualizar Fecha/Realización

3. Inicialmente esta pantalla aparece en blanco y Ud. deberá ingresar la fecha y hora de realización de la orden de trabajo.
4. Si desea grabar presione el botón Modificar.
5. Sí Ud. desea salir de esta opción presione el botón  que se encuentra en la parte superior derecha de la pantalla o el botón
6. Sí Ud. desea salir de esta opción presione el botón  que se encuentra en la parte superior derecha de la pantalla o el botón

10. MENÚ CONSULTAS Y REPORTES

En este menú se tiene por objetivo presentar las diferentes consultas y reportes que proporciona el Sistema Control de Equipos o Componentes.

Ud. Puede ingresar a esta opción de dos maneras:

- Dando clic en la opción de **< Consultas y Reportes >** del menú principal.
- Por medio de las teclas mnemotécnicas ALT + C.

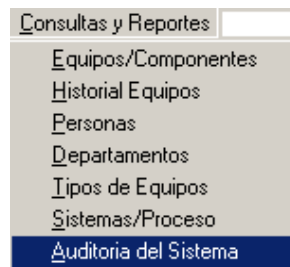


Figura 10.1 Menú Consultas y Reportes.

Este menú cuenta con siete opciones las cuales se describen a continuación:

10.1. CONSULTA Y REPORTE DE EQUIPOS O COMPONENTES

En esta opción podemos observar todos los movimientos que pueda tener los equipos dentro del sistema.

10.1.1. Abrir Consulta Equipos o Componentes

Ud. Podrá ejecutar esta opción de la siguiente manera:

1. Seleccione la opción **< Consultas y Reportes >** dando un clic con el mouse.
2. Aparecerán varias opciones, deberá dar clic en **< Equipos/Componentes >** o desplazarse con las teclas funcionales y una vez en dicha opción presionar **< ENTER >**.
3. El sistema presentará una pantalla en la cual se mostrarán los diferentes criterios para la consulta de equipos que maneja la Institución, como se muestra a continuación:

Figura 10.2 Pantalla de Consultas y Reportes de Equipos o Componentes

4. Si Ud. desea salir de esta opción presione el botón  que se encuentra en la parte superior derecha de la pantalla o el botón.



10.1.2. Consultar Equipos o Componentes

Sugerencia



Seleccione la opción de búsqueda del equipo que usted desee consultar. Si desea ver todos los equipos elija GENERAL.

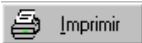
1. Si usted desea una consulta con las características que selecciono deberá dar clic en el botón  o presionar las teclas Alt + I.

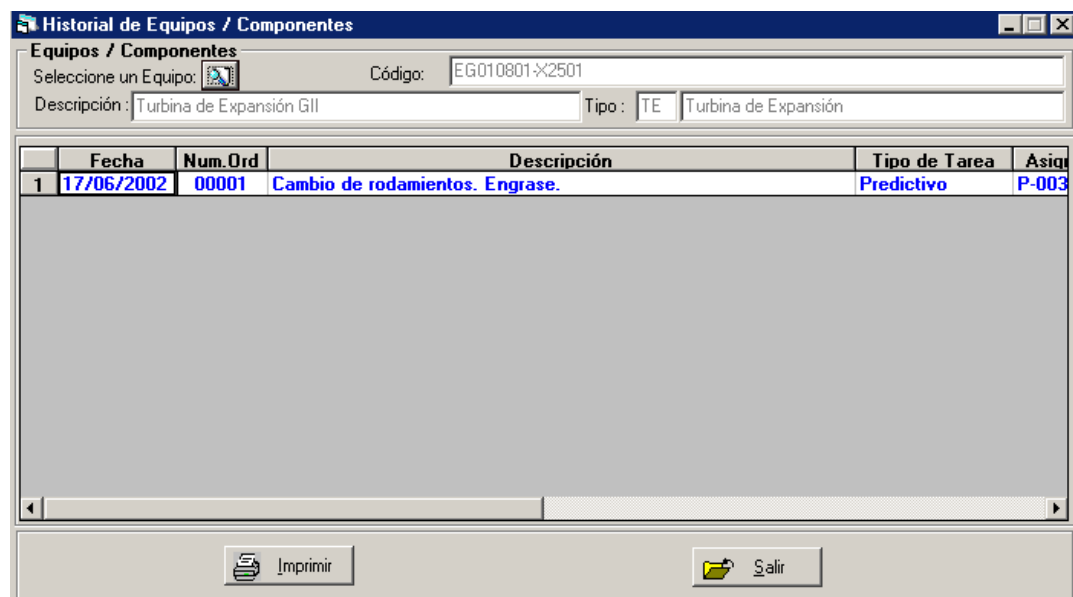
Figura 10.3 Vista preliminar de Consulta de Equipos o Componentes

2. Sí usted desea imprimir este reporte deberá seleccionar el botón de imprimir que se encuentra en la parte superior izquierda de la pantalla. 
3. Para salir de este reporte presione el botón. 

10.1.3. Abrir Consulta Historial Equipos

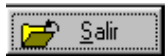
Para ejecutar esta opción se lo hará de la siguiente manera:

1. Seleccione la opción < **Consultas y Reportes** >.
2. Aparecerán varias opciones, deberá dar clic en < **Historial Equipos** > o desplazarse con las teclas funcionales y una vez en dicha opción presionar < **ENTER** >.
3. El sistema presentará una pantalla en la cual se mostrará la historia del equipo en las diferentes ordenes de trabajo que ha intervenido.



	Fecha	Num.Ord	Descripción	Tipo de Tarea	Asignado
1	17/06/2002	00001	Cambio de rodamientos. Engrase.	Predictivo	P-003

Figura 10.4 Pantalla Consulta y Reporte del Historial Equipo

4. Sí Ud. desea salir de esta opción presione el botón  que se encuentra en la parte superior derecha de la pantalla o el botón. 

10.1.4. Consultar Historial de Equipos

Sí usted desea un reporte de la información de la consulta, siga los siguientes pasos:

1. Sí usted desea una consulta con las características que seleccione deberá dar clic en el botón  o presionar las teclas Alt + I.

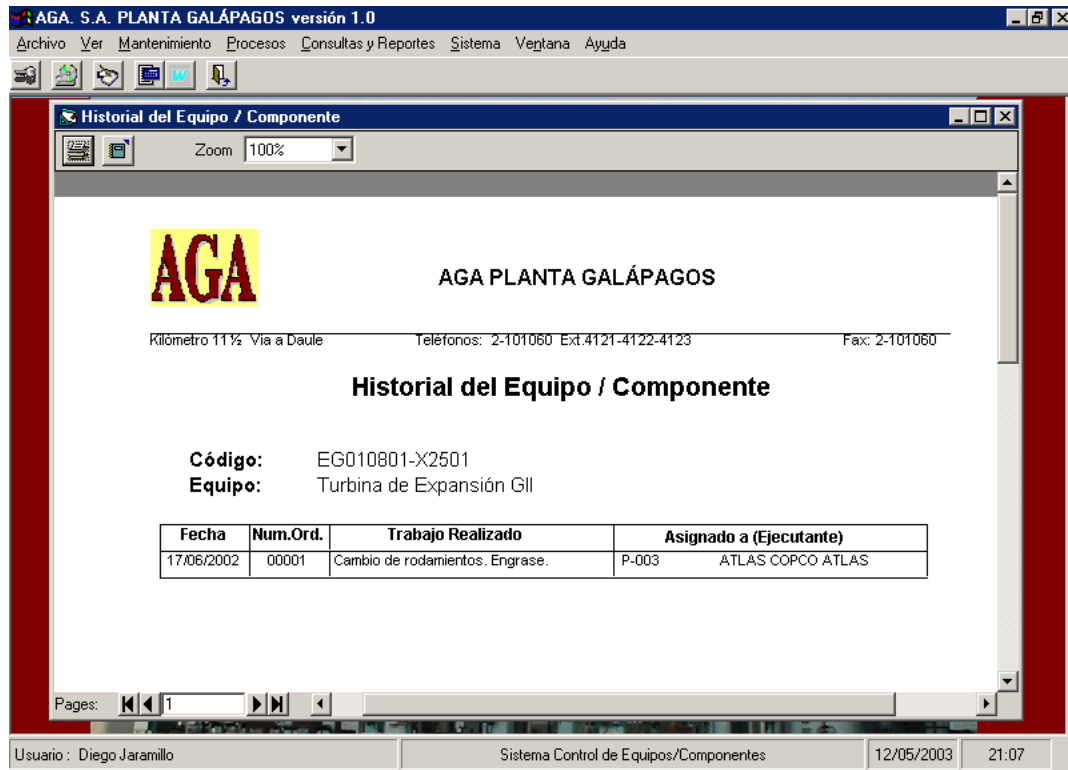


Figura 10.5 Vista preliminar Consulta de Historial de Equipos

2. Sí usted desea imprimir este reporte deberá seleccionar el botón de imprimir que se encuentra en la parte superior izquierda de la pantalla. 
3. Para salir de este reporte presione el botón. 

10.2. CONSULTA Y REPORTE DE PERSONAS

10.2.1. Abrir Consulta de Personas

Para ejecutar esta opción se lo hará de la siguiente manera:

1. Seleccione la opción < **Consultas y Reportes** > dando un clic con el mouse.
2. Aparecerán varias opciones, deberá dar clic en < **Personas** > o desplazarse con las teclas funcionales y una vez en dicha opción presionar < **ENTER** >. Inmediatamente el sistema presentará los datos de todos los

empleados, Proveedores, Fabricantes que trabajan en AGA. Se visualizará la siguiente pantalla:

Consulta General de Empleado

Criterios de Búsqueda

☐ Empleados
 ☒ Proveedores
 ☐ Fabricantes
 ☐ Todos

	Código	Apellidos	Nombres	Dirección	Cédu
1	P-001	AGA CRYO AB	AGA CRYO AB	S-402 72 Göteborg	0
2	P-056	AINSA	AINSA	C.C. Promocentro. Eloy A	0
3	P-058	AMERICAN GAS &	AMERICAN GAS &	8730 Hemley Road, Alab	0
4	P-061	AQUA-PRO S.A.	AQUA-PRO S.A.	Guayaquil:Chile 2815 y V	0
5	P-060	AQUINSA	AQUINSA		0
6	RA-01	Arias	René	DESCONOCIDA	0
7	P-003	ATLAS COPCO	ATLAS COPCO	Am Ziegelofen2, 50999 K	0
8	P-051	BAILEY - FISHER	BAILEY - FISHER	125 East Country line Ro	0
9	P-014	BASCULAS ICOB	BASCULAS ICOB	Esmeraldas entre Urdane	0
10	P-054	CAMEI S.A.	CAMEI S.A.	C.C. Albán Borja 1° Piso,	0
11	P-064	CAPROTECSA	CAPROTECSA	Gye. La Garzota. Av. Prin	0

Imprimir
 Salir

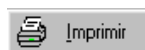
Figura 10.6 Pantalla de Consulta y Reporte de Personas

Sí Ud. desea salir de esta opción presione el botón que se encuentra en la parte superior derecha de la pantalla o el botón.



10.2.2. Consultar Personas

1. Sí usted desea una consulta con las características que seleccionó deberá dar clic en el botón o presionar las teclas Alt + I.



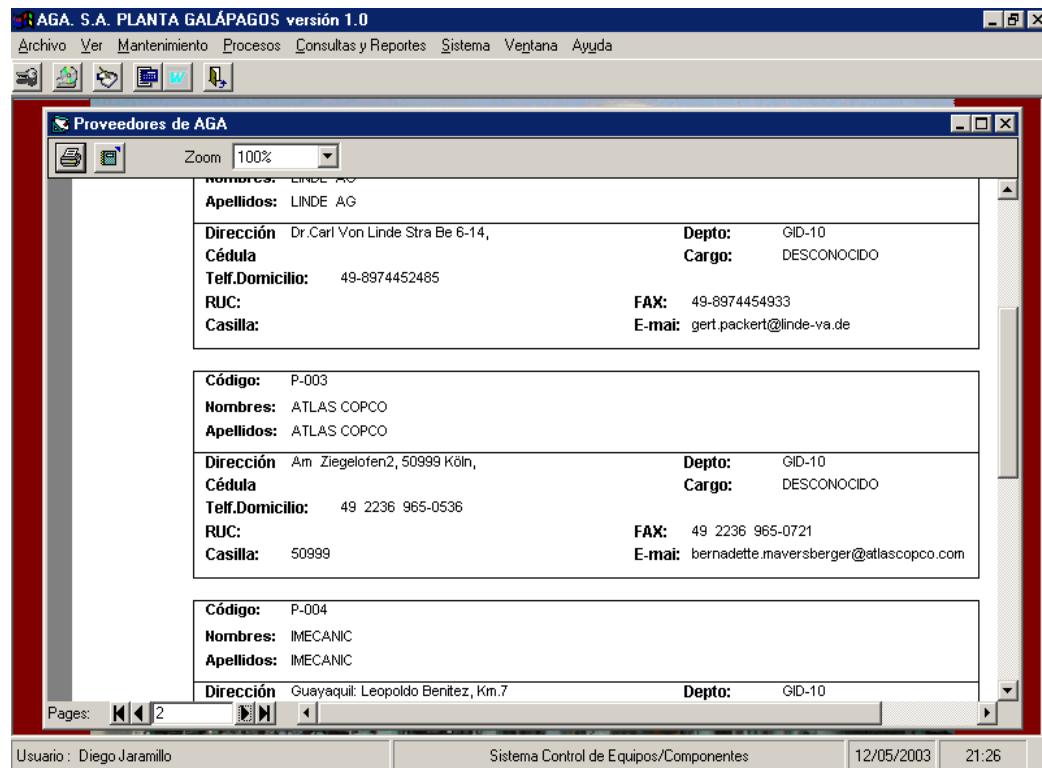


Figura 10.7 Vista Preliminar Consulta y Reporte de Personas

2. Si usted desea imprimir esta información en papel deberá seleccionar el botón de imprimir  que se encuentra en la parte superior izquierda de la pantalla.
3. Para salir de este reporte presione el botón. 

10.3. CONSULTA Y REPORTE DE DEPARTAMENTOS

10.3.1 Abrir Consulta de Departamentos

Esta opción se ejecutará de la siguiente manera:

1. Seleccione la opción < **Consultas y Reportes** > dando un clic con el mouse.
2. Aparecerán varias opciones, deberá dar clic en < **Departamentos** > o desplazarse con las teclas funcionales y una vez en dicha opción presionar < **ENTER** >. Inmediatamente el sistema presentará los datos de todos los departamentos que integran AGA. Se visualizará la siguiente pantalla:

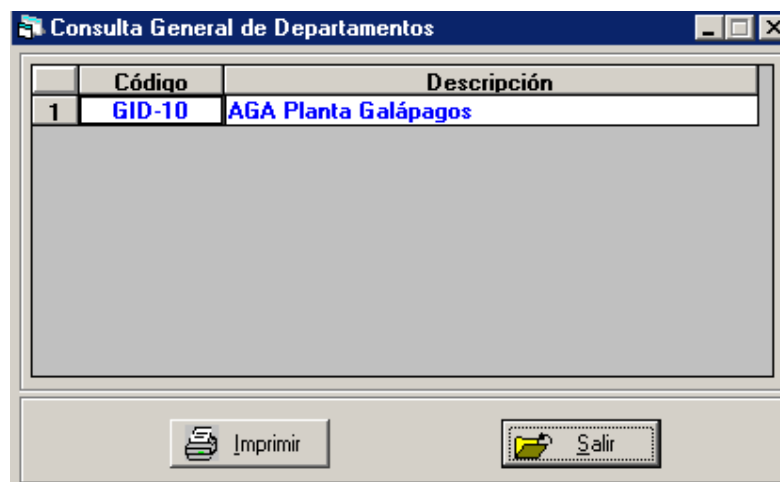
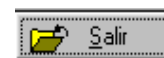
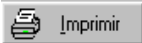


Figura 10.8 Pantalla de Consulta y Reporte de Departamentos

3. Sí Ud. desea salir de esta opción presione el botón  que se encuentra en la parte superior derecha de la pantalla o el botón.



10.3.2 Consultar Departamentos

1. Sí usted desea una consulta con las características que seleccionó deberá dar clic en el botón  o presionar las teclas Alt + I.

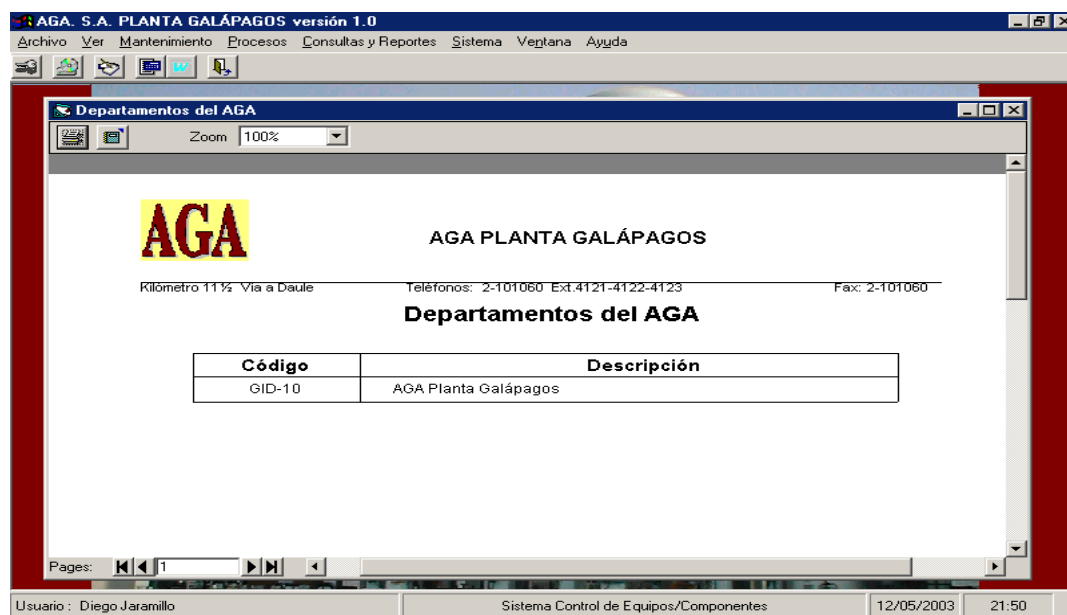


Figura 10.9 Vista Preliminar Consulta y Reporte de Departamentos

2. Sí usted desea imprimir esta información en papel deberá seleccionar el botón de imprimir  que se encuentra en la parte superior izquierda de la pantalla.
3. Para salir de este reporte presione el botón. 

10.4. CONSULTA Y REPORTE DE TIPOS DE EQUIPOS

10.4.1 Abrir Consulta de Tipos de Equipos

Esta opción se ejecutará de la siguiente manera:

1. Seleccione la opción < **Consultas y Reportes** > dando un clic con el mouse.
2. Aparecerán varias opciones, deberá dar clic en < **Tipos de Equipos** > o desplazarse con las teclas funcionales y una vez en dicha opción presionar < **ENTER** >. Inmediatamente el sistema presentará una pantalla en la cual mostrarán todos los Tipos de Equipos que tiene a disposición.

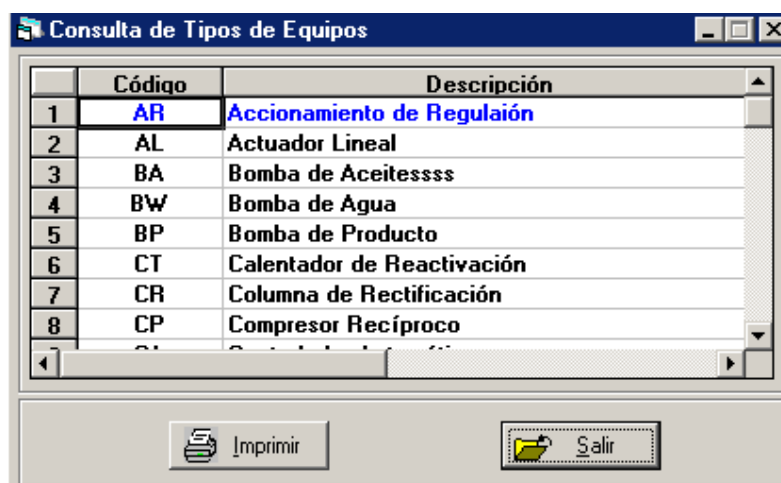


Figura 10.10 Pantalla de Consulta y Reporte de Tipos de Equipos

3. Sí Ud. desea salir de esta opción presione el botón  que se encuentra en la parte superior derecha de la pantalla o el botón. 

10.4.2 Consultar Tipos de Equipos

1. Si usted desea una consulta con las características que seleccionó deberá dar clic en el botón  Imprimir o presionar las teclas Alt + I.

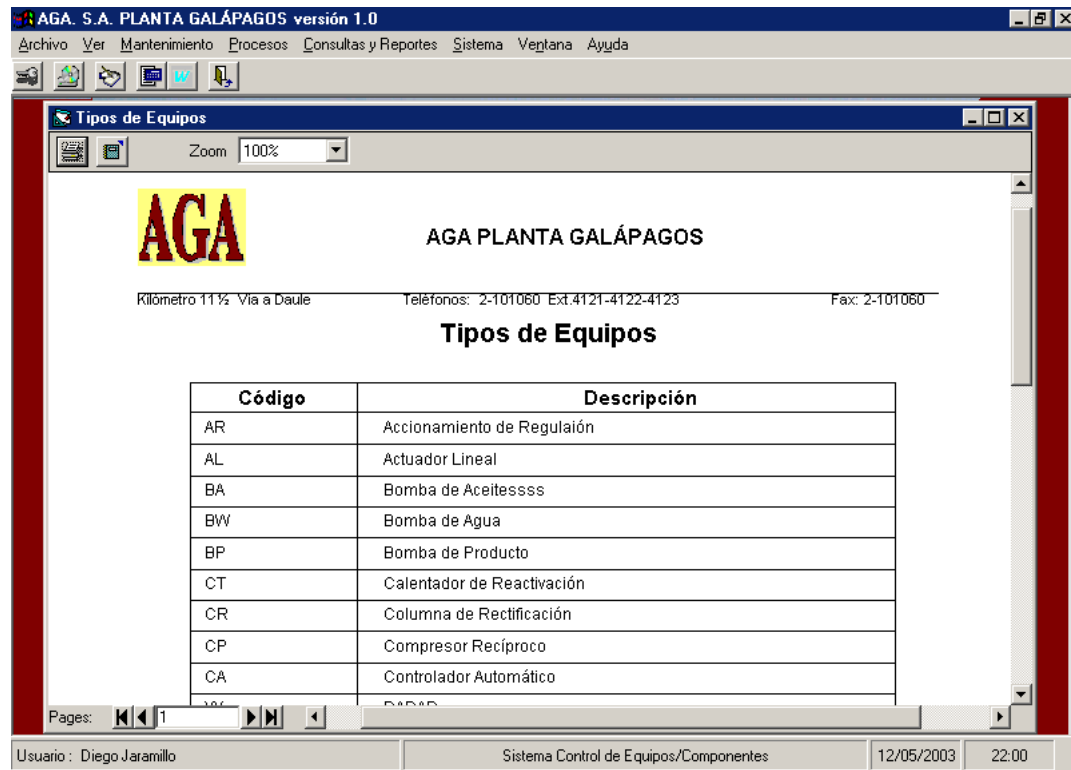


Figura 10.11 Vista Preliminar Consulta y Reporte de Tipos de Equipos

2. Si usted desea imprimir esta información en papel deberá seleccionar el botón de imprimir  que se encuentra en la parte superior izquierda de la pantalla.
3. Para salir de este reporte presione el botón. 

10.5. CONSULTA Y REPORTE DE SISTEMAS/PROCESOS

10.5.1 Abrir Consultar Sistemas/Procesos

Esta opción se ejecutará de la siguiente manera:

1. Seleccione la opción < **Consultas y Reportes** > dando un clic con el mouse.
2. Aparecerán varias opciones, deberá dar clic en < **Sistemas/Procesos** > o desplazarse con las teclas funcionales y una vez en dicha opción presionar

< ENTER >. Inmediatamente el sistema presentará una pantalla en la cual mostrará todos los sistemas o procesos que AGA tiene a disposición.

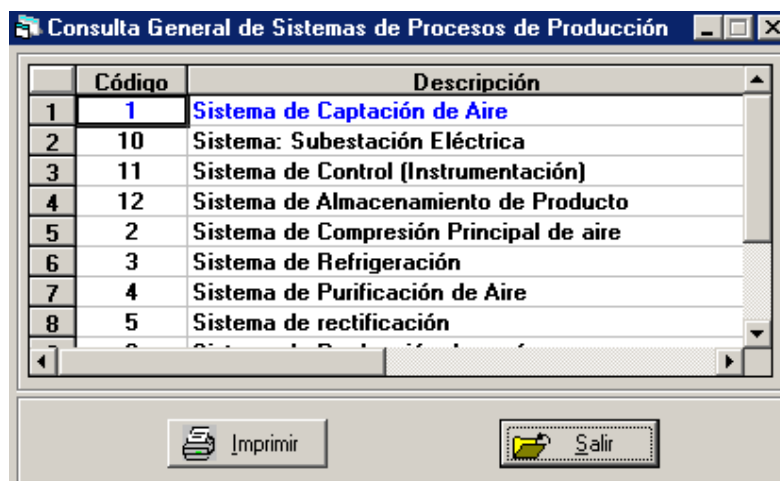
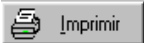


Figura 10.12 Pantalla de Consulta y Reporte de Sistemas/Procesos

3. Sí Ud. desea salir de esta opción presione el botón  que se encuentra en la parte superior derecha de la pantalla o el botón.

10.5.2 Consultar Sistemas/Procesos

1. Sí usted desea una consulta con las características que seleccionó deberá dar clic en el botón  o presionar las teclas Alt + I.

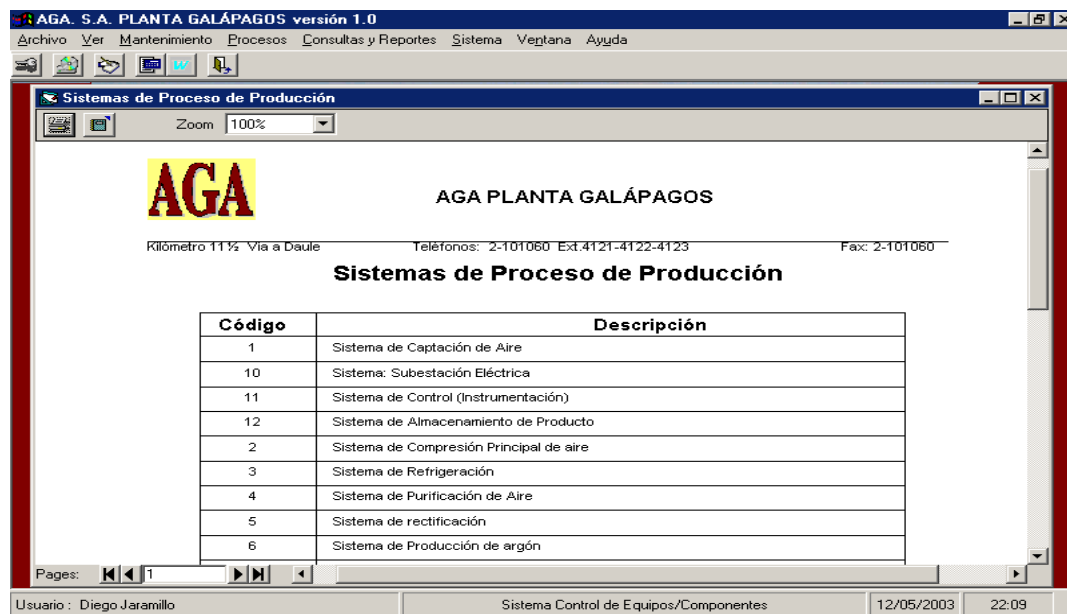


Figura 10.13 Vista Preliminar Consulta Sistemas/Procesos

2. Sí usted desea imprimir esta información en papel deberá seleccionar el botón de imprimir  que se encuentra en la parte superior izquierda de la pantalla.
3. Para salir de este reporte presione el botón. 

10.6. CONSULTA Y REPORTE DE AUDITORIA DEL SISTEMA

10.6.1 Abrir Consulta de Auditoria del Sistema

Esta opción se ejecutará de la siguiente manera:

1. Seleccione la opción < **Consultas y Reportes** > dando un clic con el mouse.
2. Aparecerán varias opciones, deberá dar clic en < **Auditoria del Sistema** > o desplazarse con las teclas funcionales y una vez en dicha opción presionar < **ENTER** >. Inmediatamente el sistema presentará una pantalla en la cual mostrará la siguiente pantalla:



Figura 10.14 Pantalla de Consulta y Reporte de Auditoria del Sistema

Nota:



La Auditoria del Sistema consiste en el seguimiento de las transacciones o acciones realizadas por el usuario dentro del sistema, como por ejemplo:
Si un usuario registra un nuevo Empleado, se almacena como transacción en nombre de la ventana (Mantenimiento de Empleados), la acción realizada (Nuevo), la fecha en que realizo el movimiento y el nombre del usuario.

3. Sí Ud. desea salir de esta opción presione el botón  que se encuentra en la parte superior derecha de la pantalla o el botón. 

10.6.2 Consultar Auditoria del Sistema

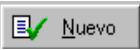
1. El sistema presentará una pantalla en la cual usted deberá de presionar el botón .
2. Deberá ingresar un rango de fechas, dentro de la cual se presentarán todas las operaciones que el usuario haya hecho.
3. Elija el tipo de consulta (General o específica).
4. Si elige consulta específica debe buscar el empleado con el botón de búsqueda. .
5. El sistema presentará los usuarios del sistema. Elija uno y salga de la búsqueda. Cuando regrese, siempre y cuando halla seleccionado un usuario Ud. podrá visualizar los datos del empleado seleccionado.
6. Sí usted desea una consulta con las características que seleccione deberá dar clic en el botón  o presionar las teclas Alt + I.



Figura 10.15 Vista Preliminar Consulta y Reporte de Auditoria del Sistema

7. Sí usted desea imprimir esta información en papel deberá seleccionar el botón de imprimir  que se encuentra en la parte superior izquierda de la pantalla.
8. Para salir de este reporte presione el botón. .

11. MENÚ SISTEMA

Este menú tiene por objetivo realizar los procesos de Depuración de Tablas del Sistema Control de Equipos o Componentes, llevar un control en cuanto a los usuarios del sistema y parámetros.

Usted puede acceder al menú de sistema de dos formas:

- Por medio de las teclas mnemotécnicas ALT + S.
- Con la ayuda del mouse y desde el menú principal, Ud. puede seleccionar esta opción dando clic sobre el mismo.

Visualizando así el menú respectivo.

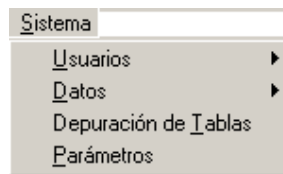


Figura 11.1 Menú Sistema.

11.1 USUARIOS

En esta opción usted podrá registrar a un empleado como usuario, como se le muestra continuación.

11.1.1 Abrir Registro de Usuarios

Para ejecutar esta opción se lo hará de la siguiente manera:

1. Seleccione < **Sistema** > en el menú de Opciones dando clic.
2. Seleccione < **Usuarios** > en el menú de Sistema dando clic. Aparecerán algunas opciones de las cuales usted elegirá < **Registrar** >
3. El sistema presentará una pantalla como se muestra a continuación.

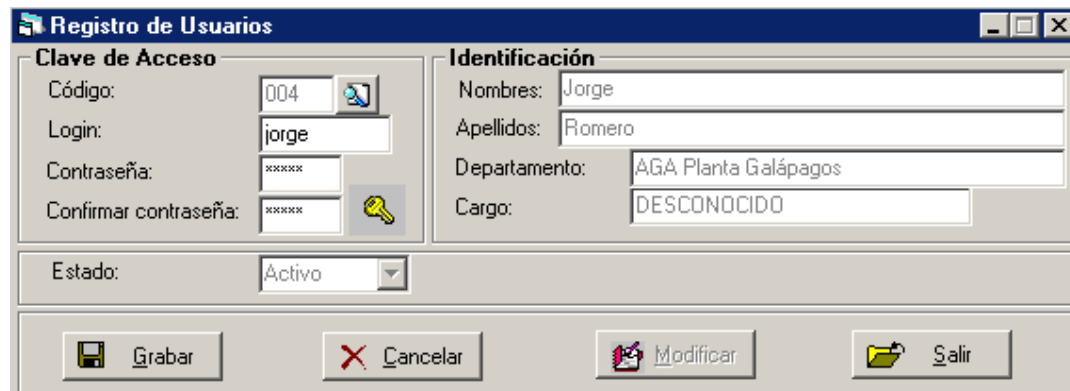
A screenshot of a Windows-style application window titled 'Registro de Usuarios'. The window is divided into two main sections. The left section, titled 'Clave de Acceso', contains fields for 'Código:' (with value '004'), 'Login:' (with value 'jorge'), 'Contraseña:' (masked with 'xxxxx'), and 'Confirmar contraseña:' (masked with 'xxxxx'). There are icons for help and a key. The right section, titled 'Identificación', contains fields for 'Nombres:' (with value 'Jorge'), 'Apellidos:' (with value 'Romero'), 'Departamento:' (with value 'AGA Planta Galápagos'), and 'Cargo:' (with value 'DESCONOCIDO'). Below these sections is a 'Estado:' dropdown menu set to 'Activo'. At the bottom of the window are four buttons: 'Grabar' (with a floppy disk icon), 'Cancelar' (with a red X icon), 'Modificar' (with a pencil icon), and 'Salir' (with a folder icon).

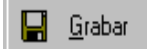
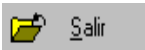
Figura 11.2 Pantalla de Registro de Usuario.

11.1.2 Ingresar un Usuario

Sugerencia:

Para moverse de una casilla a otra utilice la tecla TAB.

Para ingresar un nuevo Usuario deberá realizar los siguientes pasos.

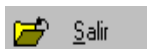
1. Presione el botón  o las teclas ALT + N.
 2. Dará un clic en este botón  y se mostrará la siguiente pantalla donde se visualizarán todos los Empleados que no son Usuarios
 3. Se generará automáticamente el código del usuario a crearse.
 4. Ingrese los siguientes datos:
 - El login del usuario.
 - La contraseña o clave del Usuario.
 - Ingrese la confirmación de la contraseña o clave de usuario escrita anteriormente.
 5. El estado del Usuario esta por defecto Activo. 
 6. Haga clic en el botón  Grabar o presione las teclas ALT + G.
- Si la contraseña y su confirmación no son iguales el sistema mostrará un mensaje.
La contraseña o clave es única.
7. Si desea ingresar un nuevo Usuario vuelva al paso 1.
 8. Si usted desea salir de esta pantalla debe seleccionar el botón  o presionar las teclas ALT + S y regresará a la pantalla principal del sistema.

11.1.3 Modificar un Usuario

Para modificar un Usuario deberá realizar los siguientes pasos.

1. Presione el botón  o las teclas ALT + M

2. Dar clic en este botón  y se mostrará la siguiente pantalla donde se visualizarán todos los usuarios existentes dentro el sistema
3. Podrá modificar el Estado
4. Si usted está seguro de  actualizar este dato deberá dar un clic en **< Si >** y el registro queda actualizado y si su condición fue **< No >** el registro no se actualiza.
5. Si desea modificar un nuevo Usuario vuelva al paso 1.
6. Si usted desea salir de esta pantalla debe seleccionar el botón **< Salir >** o presionar las teclas ALT + S y regresará a la pantalla principal del sistema.



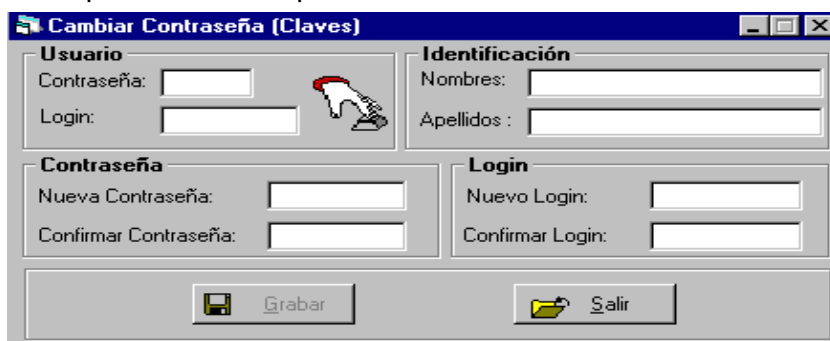
11.2 CAMBIAR CONTRASEÑAS (CLAVES)

Esta opción permitirá cambiar la contraseña o clave de los usuarios del sistema.

11.2.1 Abrir Cambiar Clave

Para ejecutar esta opción se lo hará de la siguiente manera:

1. Seleccione **< Sistema >** en el menú de Opciones dando clic.
2. Seleccione **< Usuarios >** en el menú de Sistema dando clic. Aparecerán algunas opciones de las cuales usted elegirá **< Cambiar Clave >**
3. El sistema presentará una pantalla como se muestra a continuación.



La pantalla 'Cambiar Contraseña (Claves)' contiene los siguientes campos:

- Usuario:** Contraseña: [], Login: []
- Identificación:** Nombres: [], Apellidos: []
- Contraseña:** Nueva Contraseña: [], Confirmar Contraseña: []
- Login:** Nuevo Login: [], Confirmar Login: []

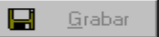
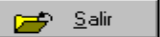
En la parte inferior hay dos botones:  Grabar y  Salir.

Figura 11.3 Pantalla de Cambio de Contraseña.

11.2.2 Cambio de Clave de un Usuario

Sugerencia:

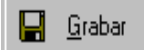
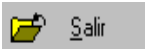


Para moverse de una casilla a otra utilice la tecla TAB.

Para cambiar la clave de un Usuario existente deberá realizar los siguientes pasos.

1. Una vez activa la forma deberá ingresar su Contraseña Actual, donde se mostrará la siguiente pantalla donde se visualizarán los datos del Usuario: su login, sus nombres y apellidos correspondientes.

Figura 11.4 Pantalla de Cambio de Contraseña con datos

2. Ingrese los siguientes datos:
 - La nueva Contraseña del Usuario.
 - La Confirmación de la Contraseña del Usuario.
 - El Nuevo Login del Usuario (opcional).
 - La Confirmación del Login del Usuario (opcional).
3. Haga clic en el botón Grabar  o presione las teclas ALT + G.
4. Si usted está seguro de actualizar este dato deberá dar un clic en **< Si >**, donde se mostrará la siguiente pantalla y el registro quedará actualizado y si su condición fue **< No >** el registro no se actualiza.
5. Si desea modificar su Contraseña de Usuario vuelva al paso 1.
6. Si usted desea salir de esta pantalla debe seleccionar el botón **< Salir >**  o presionar las teclas ALT + S y regresará a la pantalla principal del sistema.

11.3 RESPALDAR BASE DE DATOS

En esta opción usted podrá Respaldar la base de datos del Sistema Control de Equipos o Componentes, como se le muestra continuación.

11.3.1 Abrir Respaldo Base de Datos

Para ejecutar esta opción se lo hará de la siguiente manera:

1. Seleccione < **Sistema** > en el menú de Opciones dando clic.
2. Seleccione < **Datos** > en el menú de Sistema dando clic. Aparecerán dos opciones de las cuales usted elegirá < **Respaldo Base de Datos** >
3. El sistema presentará una pantalla como se muestra a continuación.

Figura 11.5 Pantalla de Respaldo de Datos.

11.3.2 Realizar el Respaldo de la Base de Datos

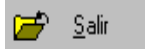
Para poder Respaldo la Base de Datos del Sistema deberá realizar los siguientes pasos.

1. Una vez activa la forma la **fecha** y la **hora** actual del Respaldo saldrán por default, lo que ayudará darle un nombre al Respaldo. Por ejemplo: Si la Fecha es: 01/03/2003 y la hora: 17:05 el nombre del Respaldo a efectuarse será: 01_03_2003_17_05.
2. Seleccione un Tipo de Respaldo ya sea:
 - Diario: Los Respaldos son hechos diariamente.
 - Mensual: Los Respaldos son hechos mensualmente.
 - Anual: Los Respaldos son hechos anualmente.

Si al Tipo de Respaldo no se le ha asignado un Ruta especifica anteriormente en los Parámetros del Sistema en este caso no podrá efectuar dicho Respaldo

3. Presione el botón < **Aceptar** > o las teclas ALT + A
4. Si usted está seguro de iniciar el proceso deberá dar un clic en < **Si** > y se generará la copia de la Base de Datos y si su condición fue < **No** > el proceso no se iniciará.

5. Si desea realizar un nuevo Respaldo de Base vuelva al paso 1.
6. Si usted desea salir de esta pantalla debe seleccionar el botón **< Salir >** o presionar las teclas ALT + S y regresará a la pantalla principal del sistema.



11.4 RESTAURAR BASE DE DATOS

En esta opción usted podrá Restaurar la base de datos del Sistema Control de Equipos o Componentes, como se le muestra continuación.

11.4.1 Abrir Restaurar Base de Datos

Para ejecutar esta opción se lo hará de la siguiente manera:

1. Seleccione **< Sistema >** en el menú de Opciones dando clic.
2. Seleccione **< Datos >** en el menú de Sistema dando clic. Aparecerán dos opciones de las cuales usted elegirá **<Restaurar Base de Datos>**
3. El sistema presentará una pantalla como se muestra a continuación.

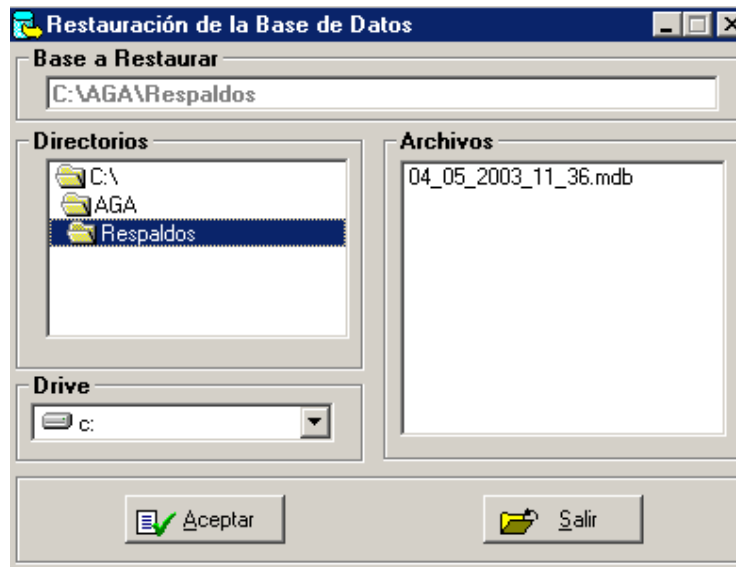
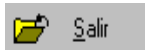


Figura 11.6 Pantalla de Restauración de Datos.

11.4.2 Restaurar Base de Datos

Para poder Restaurar la Base de Datos del Sistema deberá realizar los siguientes pasos.

1. Una vez activa la forma podrá seleccionar los siguientes datos necesarios para la Restauración de la base, cabe señalar que deberá escoger una Base de Datos antes Respaldada:
 - Escoger el **Drive** de la base a restaurar.
 - Debe seleccionar el **Directorio** de la base a restaurar, dándole doble clic.
 - Escoger dentro de la lista de **Archivos** el nombre de la base a restaurar, dándole un clic sobre el mismo.
2. Presione el botón **< Aceptar >** o las teclas ALT + A
3. Si usted está seguro de iniciar el proceso deberá dar un clic en **< Si >** y se generará la restauración de la Base de Datos y si su condición fue **< No >** el proceso no se iniciará.
4. Si desea realizar una nueva Restauración de Base vuelva al paso 1.
5. Si usted desea salir de esta pantalla debe seleccionar el botón **< Salir >** o presionar las teclas ALT + S y regresará a la pantalla principal del sistema.



11.5 DEPURACION DE TABLAS

En esta opción usted podrá Depurar las Tablas del Sistema Control de Equipos o Componentes ya sean con Registros Inactivos o Históricos, como se le muestra a continuación.

11.5.1 Abrir Depuración de Tablas

Para ejecutar esta opción se lo hará de la siguiente manera:

1. Seleccione **< Sistema >** en el menú de Opciones dando clic.
2. Aparecerán varias opciones de las cuales usted elegirá **<Depuración de Tablas >**
3. El sistema presentará una pantalla como se muestra a continuación.



Figura 11.7 Pantalla de Depuración de Tablas

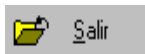
11.5.2 Depurar Tablas del Sistema

Para poder Depurar Tablas con Registros Inactivos deberá realizar los siguientes pasos:

1. Para Depurar las Tablas del Sistema con Registros Inactivos deberá seleccionar el nombre de la Tabla(s) a Depurar. Para poder marcar o seleccionar todas las tablas con Reg. Inactivos debe darle clic en el siguiente botón:



2. Presione el botón **< Depurar >** o las teclas ALT + D
3. Si usted está seguro de iniciar el proceso deberá dar un clic en **< Si >** y los registros quedaran actualizados y si su condición fue **< No >** los registros no se actualizan.
4. Si desea realizar una nueva Depuración de Tablas con Registros Inactivos vuelva al paso 1.
5. Si usted desea salir de esta pantalla debe seleccionar el botón **< Salir >** o presionar las teclas ALT + S y regresará a la pantalla principal del sistema.



Para poder Depurar Tablas Históricas deberá realizar los siguientes pasos.

1. Para Depurar las Tablas Históricas del Sistema deberá ingresar fecha desde y hasta, como se muestra a continuación:



Figura 11.8 Pantalla de Depuración de Tablas

2. Presione el botón **< Depurar >** o las teclas ALT + D

3. Si usted está seguro de iniciar el proceso deberá dar un clic en **< Si >** y los registros quedaran actualizados y si su condición fue **< No >** los registros no se actualizan.
4. Si desea realizar una nueva Depuración de Tablas Históricas vuelva al paso 1.
6. Si usted desea salir de esta pantalla debe seleccionar el botón **< Salir >** o presionar las teclas ALT + S y regresará a la pantalla principal del sistema.



11.6 PARÁMETROS

En esta opción usted podrá definir los Parámetros del Sistema como son las rutas para los tipos de respaldos como se le muestra continuación.

11.6.1 Abrir Parámetros

Para ejecutar esta opción se lo hará de la siguiente manera:

1. Seleccione **< Sistema >** en el menú de Opciones dando clic.
2. Aparecerán varias opciones de las cuales usted elegirá **<Parámetros>**
3. El sistema presentará una pantalla como se muestra a continuación.



Figura 11.9 Pantalla de Parámetros del Sistema

11.6.2 Parámetros del Sistema

Para poder definir los Parámetros del Sistema deberá realizar los siguientes pasos:

1. Escoger un Tipo específico:
 - Diario: Se definirá una Ruta para el tipo de respaldo diario.

- Mensual: Se definirá una Ruta para el tipo de respaldo mensual.
 - Anual: Se definirá una Ruta para el tipo de respaldo anual.
 - Restauración: Se definirá una Ruta Auxiliar para respaldar la Base de Datos Original en caso de una Restauración.
2. Si usted está seguro de iniciar el proceso deberá dar un clic en **< Si >** y el registro quedara actualizado y si su condición fue **< No >** el registro no se actualiza.
 3. Si desea definir una nueva ruta para un parámetro vuelva al paso 1.
 4. Si usted desea salir de esta pantalla debe seleccionar el botón **< Salir >** o presionar las teclas ALT + S y regresará a la pantalla principal del sistema.



12. MENÚ VENTANA

Con este menú Ud. podrá colocar las pantallas que se encuentren habilitadas dentro del sistema de forma horizontal, vertical o en cascada.



Figura 12.1 Menú Ventana

12.1. CASCADA

Permite ver las pantallas que se encuentren activas con una presentación escalonada.

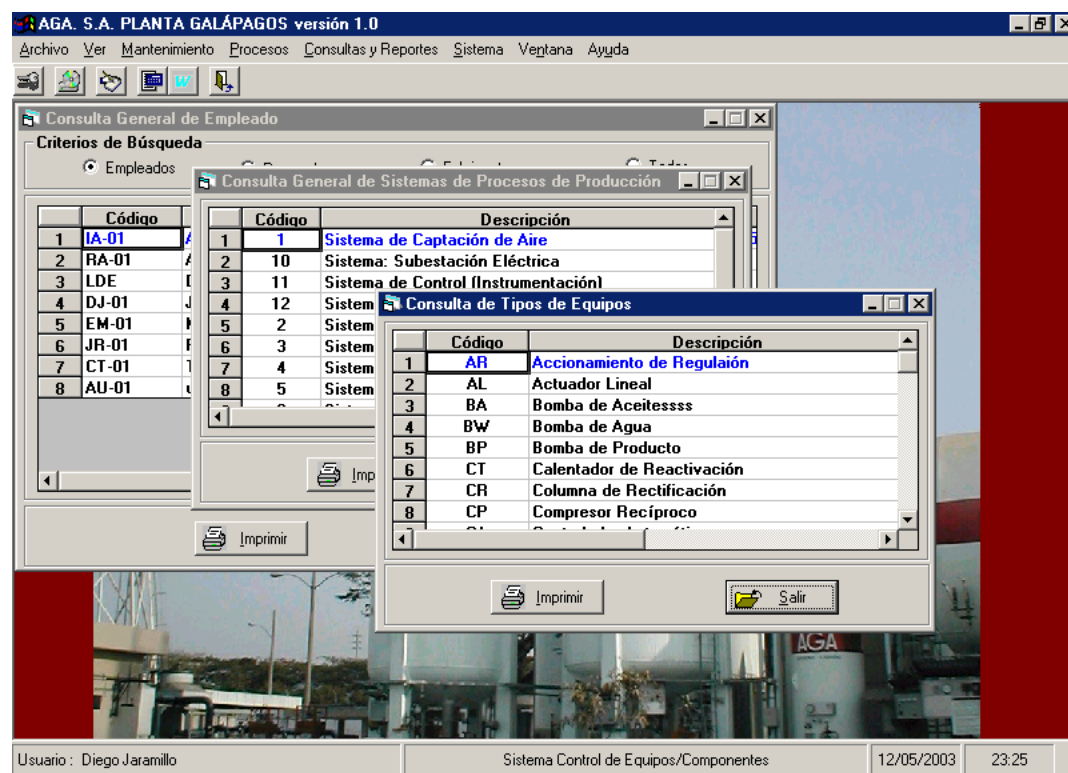


Figura 12.2 Cascada

12.2. MOSAICO HORIZONTAL

Permiten ver las pantallas que se encuentran activas una debajo de otra (de arriba hacia abajo).

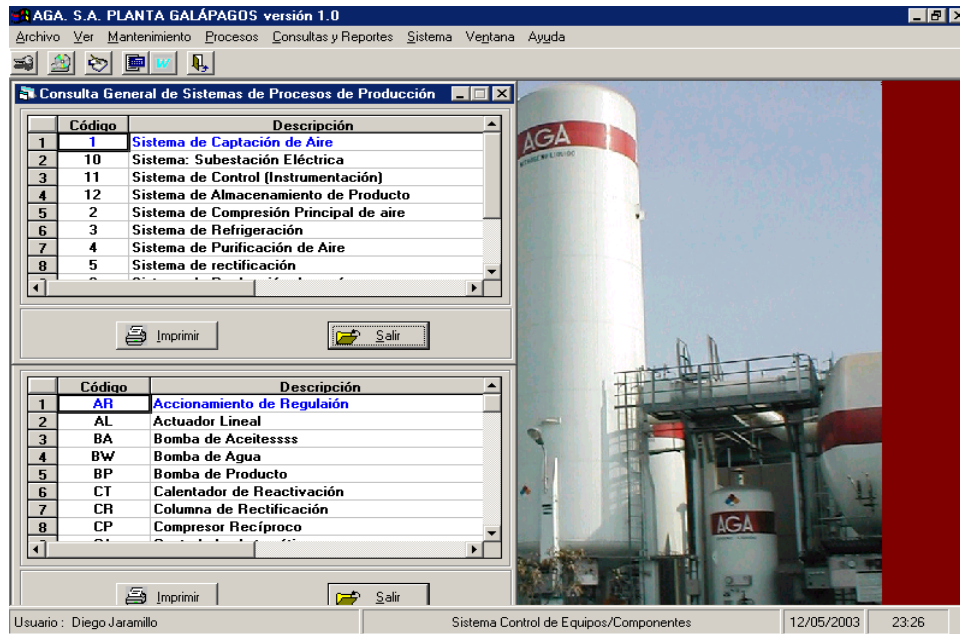


Figura 12.3 Mosaico Horizontal

12.3. MOSAICO VERTICAL

Permiten ver las pantallas que se encuentran activas una seguida de otra (de izquierda a derecha).

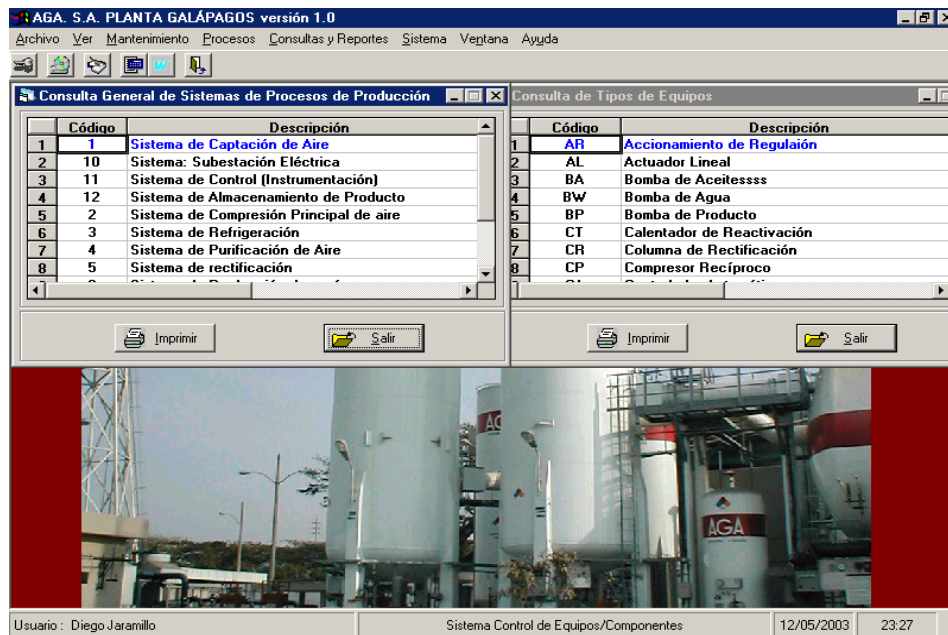


Figura 12.4 Mosaico Vertical

13. MENÚ AYUDA

En este menú Ud. encontrará información que le ayudará a tener un conocimiento más detallado de software Sistema Control de Equipos o Componentes, así como saber en donde podrá conseguir soporte técnico.

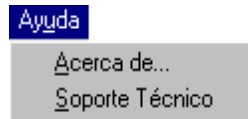


Figura 13.1 Menú Ayuda

13.1. ACERCA DE ...

En esta pantalla Ud. podrá ver información del sistema y tener conocimiento de la empresa a la cual se le autorizo el uso del software.

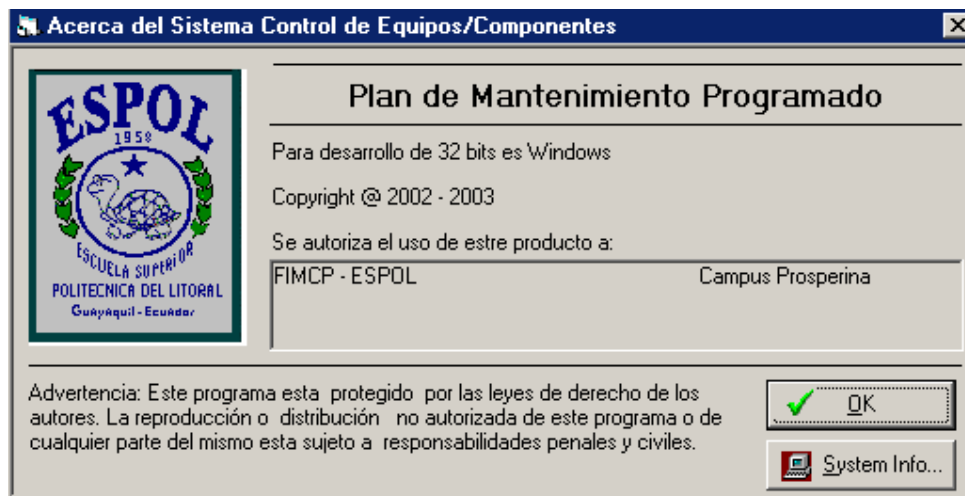


Figura 13.2 Acerca de ...

Glosario



Actividad de entrada/salida: Operaciones de lectura o escritura que ejecuta la computadora. La computadora efectuará una "lectura" cuando se escriba información con el teclado, o se seleccionen y elijan elementos utilizando el Mouse (ratón). Por otro lado, cuando se abra un archivo, la computadora leerá el disco en el cual está situado dicho archivo y lo abrirá.

La computadora ejecutará una operación de "escritura" cada vez que se almacene, envíe, imprima o presente información en pantalla. Por ejemplo, la computadora realiza una escritura cuando se guarda información en el disco, se muestra información en pantalla, o se envía información a una impresora o a través de un módem.

Actualizar: Poner al día la información presentada en pantalla con los datos más recientes.

Administrador Base de Datos: Persona designada por el Consejo Directivo, que trabaja con los usuarios para crear, mantener, y salvaguardar los datos que se encuentran en una Base de Datos.

Aplicación: Programa que se utiliza para realizar un determinado tipo de trabajo, como por ejemplo el procesamiento de texto. También suele utilizarse, indistintamente, el término "programa".

Archivo de programa: Archivo que inicia una aplicación o programa. Los archivos de programa tienen las extensiones: .EXE, .PIF, .COM o .BAT.

Archivo: Conjunto de información que se almacena en un disco y a la que se le asigna un nombre. Esta información puede ser un documento o una aplicación.

Arrastrar: Mover un elemento de la pantalla seleccionando y manteniendo presionado el botón del Mouse (ratón) y desplazándolo. Por ejemplo, una ventana puede trasladarse a otra posición de la pantalla arrastrando su barra de título.

Auditoria de Sistemas: Un paso que verifica que el Sistema cumpla adecuadamente con las expectativas de procesamiento de datos.



Base de Datos: Conjunto de Datos relacionados con un tipo de aplicación específico.

Barra de desplazamiento: Barra que aparece en los bordes derecho y/o inferior de una ventana o cuadro de lista cuyo contenido no es completamente visible. Todas las barras de desplazamiento contienen dos flechas de desplazamiento y un cuadro de desplazamiento que permiten recorrer el contenido de la ventana, o cuadro de lista.

Barra de menús: Barra horizontal que contiene los nombres de todos los menús de la aplicación. Aparece debajo de la barra de título.

Barra de título: Barra horizontal (en la parte superior de una ventana) que contiene el título de la ventana o cuadro de diálogo. En muchas ventanas, la barra de título contiene también el cuadro del menú Control y los botones "Maximizar" y "Minimizar".

Botón "Maximizar": Pequeño botón que contiene una flecha hacia arriba, situado a la derecha de la barra de título. Si utiliza el Mouse (ratón), puede hacer clic en el botón "Maximizar" para ampliar una ventana a su tamaño máximo. Si utiliza el teclado, puede usar el comando Maximizar del menú Control.

Botón "Minimizar": Pequeño botón, que contiene una flecha hacia abajo, situado a la derecha de la barra de título. Si está utilizando el Mouse (ratón), puede hacer clic en el botón "Minimizar" para reducir una ventana a un ícono. Si está utilizando el teclado, puede emplear el comando Minimizar del menú Control.

Botón "Restaurar": Pequeño botón, que contiene una flecha hacia arriba y otra hacia abajo, situado a la derecha de la barra de título. El botón "Restaurar" sólo aparecerá cuando se haya ampliado una ventana a su tamaño máximo. Si está utilizando el Mouse (ratón), puede hacer clic en el botón "Restaurar" para que la ventana recupere su tamaño anterior. Si está empleando el teclado, puede usar el comando Restaurar del menú Control.



Cable Coaxial: Tipo de cable igual al usado para conectar aparatos de televisión. Es capaz de transportar hasta 10 megabits de datos por segundo.

CD ROM: Medio de almacenamiento de alta densidad, cuya capacidad se mide en GigaBytes.

Cerrar: Eliminar una ventana o cuadro de diálogo, o abandonar una aplicación. Para cerrar una ventana, debe seleccionar el comando Cerrar del menú Control. Cuando cierre una ventana de aplicación, abandonará dicha aplicación.

Clic: Acción de presionar y soltar rápidamente un botón del mouse (ratón).

Cuadro de diálogo: Ventana que aparece temporalmente para solicitar o suministrar información. Muchos cuadros de diálogo incluyen opciones que es preciso seleccionar para que Windows NT pueda ejecutar un comando.

Cuadro de texto: Parte de un cuadro de diálogo donde se escribe la información necesaria para ejecutar un comando. En el momento de abrir el cuadro de diálogo, el cuadro de texto puede estar en blanco o contener texto.



Depurar: Limpiar lo que no tiene utilidad.

Directorio actual: Directorio con el cual se está trabajando en ese momento.

Directorio base: Directorio que es accesible para el usuario y que contiene sus archivos y programas. Los directorios base pueden asignarse a un usuario individual o bien ser compartidos por varios usuarios.

Directorio: Parte de la estructura de organización de los archivos en disco. Un directorio puede contener archivos y otros directorios (denominados subdirectorios). Vea también árbol de directorios.

Disco Duro: Medio rígido para almacenar información de computadora, cuya capacidad de almacenamiento se mide en GigaBytes.

Disquete: Dispositivo que puede insertarse en una unidad de disco y extraerse.

Doble clic: Acción de presionar y soltar rápidamente el botón del Mouse (ratón) dos veces, sin desplazarlo. Esta acción sirve para ejecutar una determinada aplicación, como por ejemplo iniciarla.



Escritorio: Fondo de la pantalla, sobre el que aparecen las ventanas, íconos y cuadros de diálogo.

Examinar: Ver el contenido de listas de directorios, archivos, cuentas de usuario, grupos, dominios o computadoras.

Expandir: Mostrar los niveles de directorio ocultos del árbol de directorios. Con el Administrador de archivos es posible expandir un sólo nivel de directorio, una rama del árbol de directorios o todas las ramas a la vez.

Extensión: Un punto y un máximo de tres caracteres situados al final de un nombre de archivo. La extensión suele indicar el tipo de archivo o directorio.



Grupo de programas: Conjunto de aplicaciones del Administrador de programas. El agrupamiento de las aplicaciones facilita su localización cuando se desea iniciarlas.

Grupo de trabajo: Un grupo de trabajo en Windows es un conjunto de computadoras agrupadas para facilitar su presentación. Cada grupo de trabajo está identificado por un nombre exclusivo.



Hardware: Descripción técnica de los componentes físicos de un equipo de computación.

HUB: Permite la conexión de las computadoras personales a un servidor.



Ícono: Representación gráfica de un elemento en Windows NT, por ejemplo, una unidad, un directorio, un grupo, una aplicación o un documento. Un ícono de aplicación puede ampliarse y convertirse en una ventana cuando se desee utilizar la aplicación.

ID de computadora: Nombre que identifica una computadora dentro de un ID de red determinado.

Impresora: Local Impresora conectada directamente a uno de los puertos de la computadora.



Maximizar: Ampliar una ventana a su tamaño máximo, utilizando el botón "Maximizar" (situado a la derecha de la barra de título) o el comando Maximizar del menú Control.

Menú: Lista de comandos disponibles en una ventana de aplicación. Los nombres de los menús aparecen en la barra de menús, situada cerca de la parte superior de la ventana. El menú Control, representado por el cuadro del menú Control que se encuentra a la izquierda de la barra de título, es común a todas las aplicaciones para Windows. Para abrir un menú basta con seleccionar el nombre del mismo.

Minimizar: Reducir una ventana a un ícono por medio del botón "Minimizar" (situado a la derecha de la barra de títulos) o del comando Minimizar del menú Control.



Navegar: Maniobrar, trasladarse o viajar a través de las diversas áreas de Internet. Puede navegar a través de Internet en una variedad de formas. Puede trasladarse a través de una serie de menús seleccionando opciones en cada menú. También puede navegar a través de páginas de la World Wide Web

(WWW) seleccionando hipervínculos en cada página. Adicionalmente, puede navegar directamente especificando los lugares que desea visitar.



Papel tapiz: Imagen o gráfico almacenado como archivo de mapa de bits (archivo con la extensión .BMP). Los mapas de bits pueden ser gráficos sencillos o fotografías digitalizadas complejas.

Pie de página: Texto que aparece en la parte inferior de todas las páginas de un documento cuando se imprime.



RED: Es un enlace de computadoras, que van a estar interconectadas a través de un cableado.

Restaurar: Reemplazar el elemento actual por otro existente que puede tener o no la misma estructura.



Sistema Operativo: Software dependiente de un equipo de computación. El equipo debe mantener un Sistema operativo el cual administra procesos de espacio y uso de memoria.

Software: Especificación a los administradores de los equipos de computación, forma lógica.



Tecla de método abreviado: Tecla o combinación de teclas, disponible para determinados comandos, que puede presionarse para ejecutar un comando sin necesidad de seleccionar previamente el menú correspondiente. En los menús, las teclas de método abreviado aparecen a la derecha del comando correspondiente.

Teclas de dirección: En el teclado de la computadora, las teclas de dirección son las que se utilizan para moverse por la pantalla. Cada una de estas teclas tiene el nombre de la dirección hacia la cual apunta la flecha. Estas teclas son FLECHA ARRIBA, FLECHA ABAJO, FLECHA IZQUIERDA y FLECHA DERECHA.



Utilitarios: Software que sirve para realizar trabajos específicos.

Usuario: Persona que tiene acceso al sistema.



Ventana :Área rectangular en la pantalla en la que aparece una aplicación o un documento. Las ventanas pueden abrirse, cerrarse o moverse, y la mayoría de ellas también puede cambiar de tamaño. Se pueden tener abiertas varias ventanas a la vez y a menudo es posible reducir una ventana a un ícono, o ampliarla para que ocupe todo el escritorio.



Windows: Interfaz gráfica de usuario desarrollada por Microsoft para uso de computadoras IBM y compatibles.