



UPAEP

UPAEP
BIBLIOTECA CENTRAL
REFERENCIA
USO ÚNICAMENTE EN SALA



**UNIVERSIDAD POPULAR AUTÓNOMA
DEL ESTADO DE PUEBLA**

SISTEMAS COMPUTACIONALES

**ADMINISTRACION DEL MANTENIMIENTO
POR COMPUTADORA EN UNA PLANTA
INDUSTRIAL**

TESIS

Que para obtener el título:

Licenciado en Sistemas Computacionales

Presenta:

Jorge Luis González Cervantes

H. Puebla de Zaragoza

1994



UPAEP – Secretaría General

Dirección General de Apoyos Académicos

Dirección del Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación.

Biblioteca Central - **Karol Wojtyła**

Tesis Digitales Restricciones de uso:

DERECHOS RESERVADOS ©

PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de textos, imágenes, gráficas, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente de donde la obtuvo mencionando el autor o autores involucrados en el documento.

Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

A LA VIRGEN DE GUADALUPE.

POR LA CONCLUSION DE ESTA ETAPA DE MI VIDA.

A MIS PADRES:

RUBEN DARIO GONZALEZ MEZA.

OLIVA CERVANTES DE GONZALEZ.

Quienes han dado todo en la vida por mí.

A MI HERMANO:

RUBEN DARIO GONZALEZ CERVANTES.

**Quien siempre ha estado a mi lado,
en los buenos y malos momentos.**

a mi familia con todo mí cariño.

UN ESPECIAL AGRADECIMIENTO A:

ING. PORFIRIO MELENDEZ TORRES.

**Por todas sus enseñanzas sobre los
conceptos del mantenimiento industrial
y la confianza depositada en mí para
la realización de este trabajo.**

ING. CARLOS CANTO SANCHEZ.

ING. CARLOS RUIZ ACEVEDO.

**Por su amistad, y guía para orientarme
en el camino de la informática.**

ING. JOSE MARIA BEDOLLA CORDERO.

Por su ejemplo, consejos y paciencia.

ING. MARIO ALBERTO LOPEZ.

Por permitirme realizar este trabajo.

A MI UNIVERSIDAD.

A MIS AMIGOS.

**Por su confianza y estímulo para lograr
mi superación.**

A MIS AMIGOS PAN AMERICANOS.

**ADMINISTRACION DEL MANTENIMIENTO
POR COMPUTADORA EN UNA
PLANTA INDUSTRIAL.**

INDICE

INTRODUCCION	1
CAPITULO I. LA EMPRESA	2
1.1 La Empresa	2
1.2 El Departamento de Mantenimiento	4
CAPITULO II. ANALISIS DEL SISTEMA ACTUAL	9
2.1 Ordenes de Trabajo. (OT's)	9
2.2 Requisiciones de Compra (RC)	12
2.3 Analisis de Tiempos Diarios (ATD)	13
2.4 El Sistema Actual y Manual	15
CAPITULO III. ANALISIS DEL NUEVO SISTEMA	19
3.1 Antecedentes	19
3.2 Requerimientos del Usuario	19
3.3 Estrategias Para Determinar los Requerimientos de Información	20
3.4 Requerimientos del Departamento de Mantenimiento	21
3.5 Definición del Nuevo Sistema	22
CAPITULO IV. DISEÑO DEL SISTEMA AUTOMATIZADO.	25
4.1 Diagramas de Flujos de Datos.	25
4.2 Diccionarios de Datos	70
4.3 Bases de Datos	81

CAPITULO V.		
CODIFICACION	.....	86
5.1	Antecedentes	86
5.2	Lenguajes de Programación	87
5.3	Lenguajes de Programación de Alto Nivel	88
5.4	Elección del Lenguaje para el Sistema	88
5.5	Códigos Principales del Sistema	90
CAPITULO VI.		
ADAPTACION DEL SISTEMA	.....	107
6.1	Mantenimiento de Software	107
6.2	Mantenimiento Dentro de Alcances	108
6.3	Modificación de los Alcances	109
6.4	Diagramas de Flujos de Datos	110
6.5	Diccionario de Datos	114
CAPITULO VII.		
ENTREGA DEL SISTEMA	.....	119
7.1	Documentación Responsable	119
7.2	Principios del Diseño Responsable de la Documentación	120
CAPITULO VIII.		
CONCLUSIONES	.....	122
BIBLIOGRAFIA	.....	123
ANEXO A	.....	125

INTRODUCCION.

La ingeniería industrial es una corriente producto de dos grandes afluentes, las matemáticas y las humanidades. En forma práctica se toma como la actividad humana que aplica los conocimientos científicos a fin de transformar en condición de eficiencia óptima los recursos que existen en la naturaleza en beneficio de las necesidades materiales del hombre y de la sociedad.

Como ingeniero industrial se pueden desarrollar en las industrias, estudios de ingeniería de métodos, sistemas para el control de producción, planeación de producción, control de calidad, análisis de tiempos y movimientos, presupuestos de fábrica, investigación de operaciones, etc.

En la década de los setentas muchas factorías en México contaban con directores de empresas que desconocían las funciones de los ingenieros industriales, ellos se preguntaban, ¿si no son ingenieros mecánicos, eléctricos, químicos o civiles, qué conocen, qué hacen, cuál es su función?

La mayoría de esos directores todavía no se convencen de dichas técnicas o sistemas administrativos, y prefieren colocar en las jefaturas de producción al mejor operador del proceso y en mantenimiento suelen colocar al que mayor conocimiento tiene de mecánica, eléctrica o simplemente por su antigüedad; y por lo consiguiente pierden un buen técnico y obtiene un mal administrador, porque generalmente este tipo de personas desconocen o no han practicado la planeación, la organización, la dirección y el control de los parámetros que sigue un buen departamento para lograr resultados a un mínimo costo, cumpliendo con las necesidades óptimas del producto o servicio.

Sin embargo, existen gerentes de plantas industriales de alto riesgo, que conscientes de ello y de la necesidad de evitar paros de producción, contratan ingenieros industriales para capacitarlos en los procesos productivos, permitiendo que apliquen sus conocimientos administrativos desarrollando nuevos métodos de planeación y programación de producción, así como controles administrativos en los departamentos de la empresa.

Es así como se implantó un control administrativo manual en el departamento de mantenimiento.

El objetivo general del presente trabajo, es automatizar la administración del departamento de mantenimiento en una planta industrial, logrando con ello, maximizar la eficiencia de dicho departamento.

CAPITULO I.

LA EMPRESA.

Dado el objetivo general de este trabajo; que es el desarrollo de un sistema de cómputo para la administración del departamento de mantenimiento en una planta industrial; se presenta en este capítulo I, una descripción de la empresa en la que se desarrolló el trabajo, así como de su departamento de mantenimiento; haciendo énfasis en los conceptos más usados en dicho departamento, con el objeto de ubicar al lector en el contexto del departamento.

1.1 La Empresa.

En ésta se fabrica película de plástico de policloruro de vinilo, mediante un proceso de calandreo que consiste en hacer pasar el compuesto de P.V.C. por un juego de tres o más rodillos de considerable dimensión, alimentándose el compuesto previamente molinado para que por rotación y compresión se forme la película o lámina según el espesor deseado.

En esta planta industrial trabajan 220 personas en promedio, de las cuales 75 y 25 por ciento corresponden a obreros y empleados respectivamente; en estos últimos se incluyen 40 supervisores, nivel que constituye el vínculo entre uno y otro grupo. El promedio de edad es de 27 años, definiéndose ésta como una empresa de jóvenes.

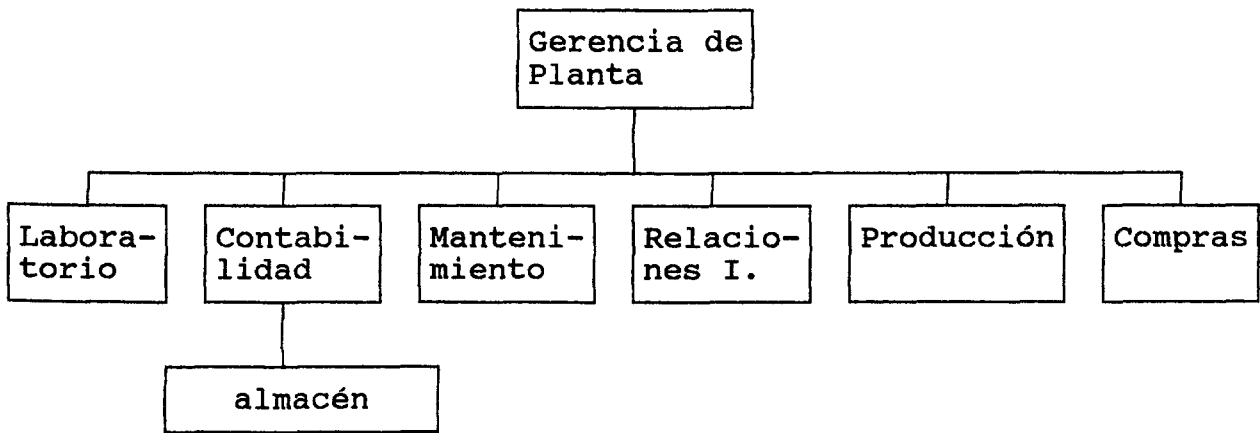
La planta se ubica en el estado de Tlaxcala, abriéndose oportunidades de empleo a la gente que se localiza en el municipio de San Francisco Papalotla, colinda con en el estado de Puebla, y tiene como acceso principal a la ciudad de México, D.F. la autopista Puebla-México, lugar donde principalmente se comercializan sus productos.

Sus clientes utilizan la película en diversas formas: para forrar sus productos, hacer juguetes inflables, empaquetar alimentos y medicinas, para confeccionar lonas, como recubrimientos de pisos, para maquinar artículos escolares, para accesorios de baño, cintas adhesivas, etc.

El producto generalmente es la presentación de los productos que fabrican sus clientes.

El objetivo que se ha trazado la empresa es el de trabajar con seguridad, calidad y altos volúmenes de producción; estas tres necesidades van de la mano, ninguna más adelante ni más atrás de las otras.

Fig. 1.1 Organigrama de la Empresa.



A continuación se realiza una descripción de todos los puestos que están presentes en el organigrama, para poder distinguir la función de cada uno de estos departamentos dentro de la Empresa.

1.1.1 Gerencia de Planta.

Responsable administrativamente de la operación en general de la planta tanto en el aspecto seguridad, calidad, productividad y costos.

1.1.2 Laboratorio.

Responsable de organizar al personal del departamento para que sean realizados los análisis necesarios a las materias primas así como al producto terminado, asegurando así una buena calidad en las líneas de producción, dando información oportuna al departamento de producción para controlar el proceso ante cualquier variación.

1.1.3 Contabilidad.

Responsable de lograr que los registros contables sean oportunos, veraces y que se cumplan todas las obligaciones fiscales de la empresa.

1.1.4 Mantenimiento.

Responsable de la administración de todos los recursos para evitar fallas en los equipos de la planta.

1.1.5 Relaciones Industriales.

Responsable de la planeación, desarrollo y aplicación de políticas de reclutamiento, selección, contratación, sueldos y salarios, etc. Proporciona y mantiene la armonía en las relaciones obrero patronales.

1.1.6 Producción.

Responsable de lograr los volúmenes de producción según los estándares establecidos y las necesidades del área comercial; de asegurar el abastecimiento de materia prima y mantener el departamento en condiciones óptimas de operación.

1.1.7 Compras.

Dirigir, determinar, controlar, supervisar y asegurar que la compañía disponga de los materiales de empaque, herramientas, refacciones, maquinados, materiales de consumo y servicios que la empresa requiera, al menor costo posible y con la mayor oportunidad y calidad que se encuentren en el mercado nacional.

1.1.8 Almacén.

Responsable de mantener los volúmenes requeridos de materias primas, refacciones, materiales auxiliares que requiera la proyección de producción, así mismo es responsable del manejo y despacho del producto terminado.

Como se puede apreciar todos los departamentos están interrelacionados con el fin de buscar un objetivo común: Venta de Producto Terminado con buena calidad que satisfaga las necesidades del cliente.

1.2 El Departamento de Mantenimiento

Ya que el presente trabajo se enfocará en la administración del mantenimiento, es necesario describir este departamento, con el objeto de comprender las relaciones entre las diversas áreas que lo componen.

Como encontró Dounce Villanueva en 1975, "Las actividades del mantenimiento son el trabajo armónico de hombres, herramientas y materiales controlados por un sistema con el objeto de cuidar las inversiones de capital y permitirles servir en un nivel adecuado de productividad."

Para administrar el departamento de mantenimiento y lograr resultados a corto plazo, es necesario que todo el personal hable y entienda el mismo idioma. Al menos, en principio, todos los supervisores del departamento, que son el vínculo entre el nivel operativo y la jefatura del departamento.

1.2.1 Mantenimiento Correctivo.

Newbrough en 1970, dice, "Este sistema tiene la característica de corrección de fallas a medida que se van presentando los paros de los equipos. Aquí son clásicas las emergencias, tiempos muertos de máquina, tiempos extras."

También existen trabajos de mantenimiento correctivo que pueden ser realizados de acuerdo a un programa de trabajo, en donde existe un sistema de prioridades, personal disponible en horas hombre, así como materiales para el desarrollo de los trabajos.

- 1.2.1.1 Emergencia. Es la intervención inmediata a instalaciones o equipos que afecten el proceso productivo.
- 1.2.1.2 Tiempo muerto. Son todos los períodos improductivos causados por los imprevistos.
- 1.2.1.3 Prioridades. Es la secuencia por orden de importancia para la realización de un trabajo.
- 1.2.1.4 Horas Hombre. Tiempo empleado del personal en la realización de un trabajo.

1.2.2 Mantenimiento Preventivo.

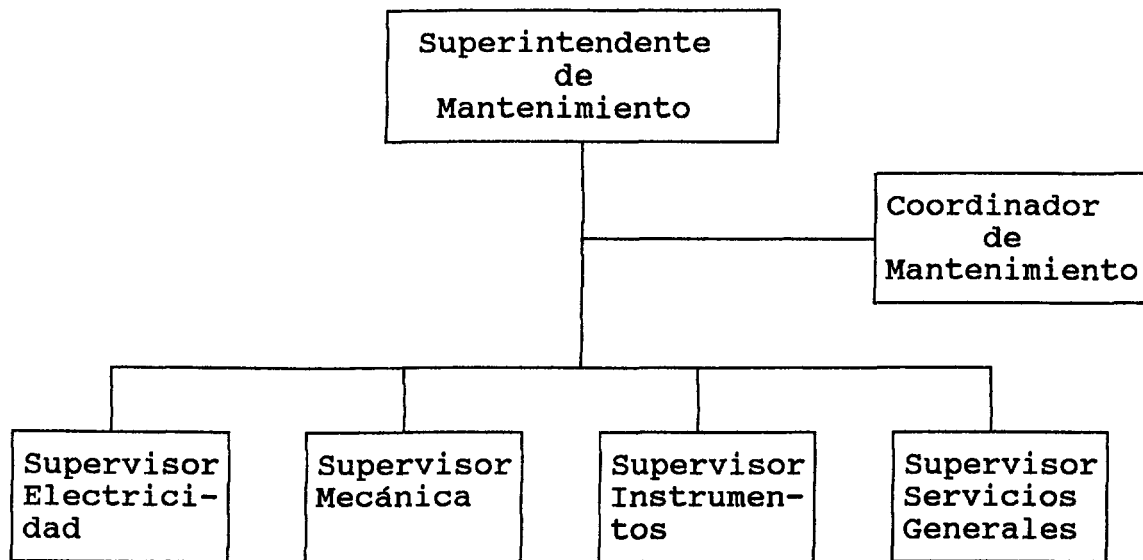
Es definido por Alford, Bangs et al en 1974, "Como la conservación planeada de fabrica y equipo, producto de inspecciones periódicas que descubran condiciones defectuosas, su finalidad es reducir al mínimo las interrupciones en la producción"; en la práctica es imposible realizar un sistema de mantenimiento 100% preventivo.

1.2.2.1 del mantenimiento preventivo.

- a. Reducción del tiempo muerto de los equipos de producción.
- b. Los equipos e instalaciones tienen mayor vida útil en el proceso productivo.
- c. Es posible reducir el costo de las reparaciones cambiando de un sistema de mantenimiento correctivo a un preventivo.
- d. Se reduce el costo de inventarios puesto que se determina de forma más precisa los materiales de mayor consumo.
- e. Las cargas de trabajo son más uniformes y en consecuencia habrá menos tiempo extra.

- f. La calidad del producto es mayor e implica pérdidas menores por desperdicios.

Fig. 1.2 Organigrama del departamento de mantenimiento



1.2.3 La Superintendencia de Mantenimiento.

Es la responsable de la administración de los recursos tanto humanos como técnicos para reducir las fallas en los equipos y en caso de que éstas ocurran de solucionarlas con la mayor rapidez; con esto se trata de aumentar la producción y la calidad de los procesos; maximizando a su vez las utilidades de la empresa y optimizando el trabajo del personal a su cargo.

1.2.4 Supervisor del Area de Mantenimiento Mecánico.

Es el encargado de asegurar que todos los equipos mecánicos del proceso estén en perfectas condiciones, evitando paros de producción.

1.2.5 Supervisor del Area de Mantenimiento Eléctrico.

Se encarga de que todos los equipos del proceso productivo, en sus partes eléctricas estén en perfectas condiciones, evitando paros de producción.

1.2.6 Supervisor del Area de Mantenimiento de Instrumentos.

Es el responsable de asegurar que todos los equipos relacionados con los instrumentos del proceso estén en perfectas condiciones evitando paros de producción.

1.2.7 Supervisor del Area de Servicios Generales.

Es el responsable de mantener en óptimas condiciones todos los equipos que intervienen para suministrar los servicios que se requieran en el proceso de calandreo (agua, aire, vapor, generador de corriente eléctrica) así como la conservación de edificios y áreas descubiertas de la planta.

Para los cuatro supervisores se esperan los siguientes resultados:

- a. La correcta administración del tiempo del personal asignado al área, mediante la planeación y programación de los trabajos, a fin que estos se realicen dentro de los estándares de calidad, seguridad, tiempo y costo establecidos, manteniéndose en existencia la cantidad adecuada de materiales y refacciones que permitan una operación uniforme de la planta, vigilando cuidadosamente los niveles de aprovisionamiento para evitar altos costos de inventarios.
- b. La elaboración de los programas de mantenimiento predictivo y preventivo, desarrollando:
 - b.1 Identificación y levantamiento de equipo.
 - b.2 Manuales de operación para mantenimiento.
 - b.3 Establecer máximos y mínimos de refacciones y materiales de consumo.
 - b.4 Capacitación de los trabajadores a su cargo.
 - b.5 Minimizar tiempos muertos de producción por fallas de equipos de acuerdo a los estándares establecidos.

Los diferentes supervisores realizan las siguientes labores dentro de la Empresa.

- Supervisan los trabajos debidos a fallas de equipo del proceso productivo o modificaciones necesarias para que garantice la efectividad de los equipos.
- Efectúan la planeación de los trabajos pendientes en cada departamento y por lo tanto verifican materiales, refacciones, tiempo necesario y mano de obra.
- Informan sus necesidades de materiales, disponibilidad de equipos y tiempos de reparación para que se elaboren los programas de trabajos optimizando la mano de obra disponible.

- Proporcionan reportes de la mano de obra disponible que tienen a su cargo para el análisis de eficiencia de su área.
- Elaboran los reportes técnicos de reparaciones mayores o modificaciones importantes a equipos, para contar con la historia máquina de los equipos prioritarios.
- Verifican la correcta operación de los equipos en proceso para detectar desviaciones oportunamente.

1.2.8 El Coordinador de Mantenimiento

Es definido por Newbrough en 1974 como: "Responsable de asegurar el control eficiente de los recursos materiales y humanos, proporcionando estadísticas de costos de los mismos para poder optimizar la eficiencia general del mantenimiento a equipo e instalaciones."

Se espera:

- Garantizar la planeación, organización, ejecución y el control de todos los trabajos asignados a mantenimiento, así como la coordinación de todas las actividades del departamento con los otros departamentos de la planta, básicamente en el aspecto productivo evitando tiempos muertos de producción por fallas de los equipos.
- Apoyo del personal de supervisión del departamento para cumplir con los objetivos fijados tanto en estándares de mantenimiento, así como en la seguridad de todo el personal operativo.

De los trabajos que se realizan dentro del departamento de mantenimiento existen algunos que están estrechamente relacionados entre los supervisores y el coordinador, tales como la planeación de los trabajos pendientes para minimizar tiempos muertos de producción por fallas en los equipos.

No solamente debe tener un control de los trabajos que están pendientes, sino que es necesario analizar todos los trabajos que ya se han realizado para poder evitar fallas posteriores (predicción) y corregir errores en la organización, además de realizar la eficiencia del departamento.

CAPITULO II.

ANALISIS DEL SISTEMA ACTUAL.

Dado el objetivo general de este trabajo; que es el desarrollo de un sistema de cómputo para la administración del departamento de mantenimiento en una planta industrial; se presentan en este capítulo II, los formatos internos que usan los supervisores del mismo, para controlar de forma manual la información que se requiere y generará en el departamento de mantenimiento, así como el sistema actual de solicitud de trabajos.

En la empresa actualmente los trámites administrativos son de fundamental importancia para su desarrollo. Se ha descrito a la empresa como ejemplo de acción integrada que se mueve en dirección a las metas de la organización.

EL trámite administrativo es flujo de información que debe coincidir con el plan operativo del departamento y éste debe contar con medios claros y precisos para solicitar, autorizar y ejecutar trabajos, así como computar tiempos, materiales y costos.

Esta información nos da una visión clara de donde es necesario tomar acciones correctivas reduciendo al mínimo el costo de mantenimiento y finalmente permite evaluar resultados comparándolos con los planeados.

2.1 Ordenes de Trabajo. (OT's.)

Como afirma Velázquez Mastreta en 1973, "Una Orden de Trabajo, comúnmente llamada OT, es el documento oficial, por medio del cual, cualquier departamento de la empresa solicita alguna reparación o servicio al departamento de mantenimiento. Este documento es el que básicamente genera todo el proceso administrativo para ejecutar el trabajo solicitado."

Las OT's sirven para que mantenimiento tenga conocimiento del tipo de trabajo que se debe realizar, así como de los recursos que se van a utilizar.

Los trabajos que se necesitan de mantenimiento surgen en toda la planta y es necesario tener un control de ellos para poder realizarlos oportunamente.

Toda la información contenida en una OT sirve para la generación del informe mensual de mantenimiento, que da una idea de lo que está sucediendo en la planta, qué equipo es el que falla más, a cuál se le invierte más dinero en reparaciones y en mano de obra, cuál de éstos está en condiciones de cambiarse, si toda esta información se procesa de forma eficiente provocará que existan menos paros de producción y por lo tanto habrá una mayor productividad.

PLANEACION Y CONTROL DE MANTENIMIENTO

PLAME S.A.
ORDEN DE TRABAJO

EQUIPO				

PRIORIDAD
1) PLANEADO
2) URGENTE
3) EMERGENCIA

T

CUENTA DE CARGO		
CUENTA	SUBCTA.	CENTRO

DESCRIPCION DEL TRABAJO _____

TIPO DE TRABAJO (T. T.)	
MANTTO. CORRECTIVO MECANICO	01
REP. RUTINA Y MANTO. PREV. MECANICO	02
MANTTO. CORRECTIVO ELECTRICO	03
MANTTO. PREVENTIVO ELECTRICO	04
MANTTO. CORRECTIVO INSTRUMENTOS	05
MANTTO. PREVENTIVO INSTRUMENTOS	06
MANTTO. PREVENTIVO SERV. GRALES	07
MANTTO. CORRECTIVO SERV. GRALES	08
MEJORAS (MOD. ACTIVO FUGO)	09
ASIST. PRODUCC. PLANEADO	10
ASIST. PRODUCC. EMERGENCIA	11
PARO DE MAQ.	12

- SI ES EMERGENCIA PROBLEMA QUE ORIGINA
- 1 PARO DE PRODUCCION
 - 2 DAÑO AL EQUIPO
 - 3 CONDICION INSEGURA
 - 4 CAMBIO DE PRODUCCION

SOLICITUD	FECHA					HORAS	MINUTOS
	DIA	MES	AÑO	HR	MIN		
SOLICITUD							
INICIACION							
TERMINACION							
TIEMPO PERDIDO DIRECTO DE PRODUCCION							

SOLICITADO POR	RECIBIDA POR	AUTORIZADA POR	REGLIO EL TRABAJO
FECHA	FECHA	FECHA	FECHA

MANTENIMIENTO

REPORTE DE TIEMPOS

REPORTE TECNICO

FECHA	OPERARIO	TIEMPO NORMAL	TIEMPO EXTRA	AVANCE %

REPORTE DE TIEMPOS

MANO DE OBRA							
DIA	MES	AÑO	OPERARIO	CAT.	HORAS TRABAJADAS	COSTO POR HORA	COSTO TOTAL

COSTO ESTIMADO	
MANO DE OBRA	
REFACCIONES Y MATERIALES	
GASTOS	
OTROS	
TOTALS	

COSTO REAL	
MANO DE OBRA	
REFACCIONES Y MATERIALES	
OTROS	
OTROS GASTOS S.M.D.E.O.	
TOTALS	

REFACCIONES Y MATERIALES								
DIA	MES	AÑO	Nº DE VALE	CLAVE ARTICULO	NOMBRE DEL ARTICULO	CANT.	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL

FECHA RECEPCION		
DIA	MES	AÑO

RECIBO

REQUISICIONES O COMPRAS MENORES DE SERVICIOS Y MATERIALES			

COSTOS

2.2 Requisiciones de Compra. (RC.)

Hopman en 1973 la describe como "Documento que se utiliza en toda la empresa, mediante el cual se informa a compras la necesidad de adquirir algún material que no existe en el almacén. También se usa para solicitar los servicios de algún contratista."

Cuando una OT es recibida por el departamento de mantenimiento y es necesario adquirir algún material para su realización, se genera una Requisición de Compra; debido a la gran cantidad de RC's que se generan, es necesario tener un control absoluto de éstas para poder efectuar las OT's que se quedan pendientes por materiales.

PLAMI, S.A. de C.V.

REQUISICION DE COMPRA

<input type="checkbox"/> 01 TELAS	<input type="checkbox"/> 02 MATERIAL DE EMPAQUE	<input type="checkbox"/> 03 MAT. AUXILIARES	<input type="checkbox"/> 04 PAPELERIA	<input type="checkbox"/> 11 MATERIAS PRIMAS	<input type="checkbox"/> 70 VARIOS
Departamento Solicitante			Fecha de Emisión		
Solicitado por			Fecha que se Necesita		

Item	Codigo	Cantidad Pedida	Descripción	Cotizaciones		
				1	2	3
1						
2						
3						
4						
5						

Ultima Compra

Cotizaciones	1	Proveedor	Código	Nombre
	2	Proveedor		
	3	Proveedor		

Solicitado Para

Requisición Adquisición Nueva Número y Nombre de la Obra

Proveedor 2 Seleccionado 3 Aprobado Por: Fecha de Entrega

2.4 El Sistema Actual y Manual.

Responsable.

Procedimiento.

Solicitante.

Llenará el formato OT anotando los siguiente datos:

1. PRIORIDAD.

1.1 Planeado. Son todos los trabajos que no se necesitan hacer de inmediato o hay que conseguir materiales en un tiempo razonable de 20 días hábiles.

1.2 Urgente. Son problemas en potencia que pueden esperar hasta 48 horas para la realización del trabajo.

1.3. Emergencia. Son trabajos de acción inmediata por:

Paro de producción.

Daño a equipos.

Condición insegura.

Cambio de producción.

Estas OT's tienen prioridad sobre las demás y mantenimiento les dará los recursos materiales y humanos para su rápida solución.

Estas OT's las recibe el coordinador de mantenimiento, pudiendo ser telefónica o personalmente y posteriormente por escrito.

Si el trabajo tiene prioridad planeado o urgente la OT deberá ser entregada al Coordinador para su registro y planeación.

2. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO.

Es necesario definir claramente el trabajo solicitado, dando los datos para identificar equipo, falla, diagramas o croquis si se trata de modificaciones.

3. EQUIPO.

Código del equipo que se va a intervenir.

Responsable.

Procedimiento

4. CLASIFICACION.

Consta de 2 dígitos, los cuales se pondrán de acuerdo al tipo de reparación:

- 1 Mantenimiento correctivo mecánico.
- 2 Mantenimiento preventivo mecánico.
- 3 Mantenimiento correctivo eléctrico.
- 4 Mantenimiento preventivo eléctrico.
- 5 Mantenimiento correctivo instrumentos.
- 6 Mantenimiento preventivo instrumentos.
- 7 Mantenimiento correctivo servicios generales.
- 8 Mantenimiento preventivo servicios generales.
- 9 Mejoras activo fijo.
- 10 Asistencia producción planeada.
- 11 Asistencia producción emergencia.
- 12 Paro de máquina.

5. SOLICITADO.

El solicitante firmará escribiendo su nombre y presentará la OT en el departamento de mantenimiento.

Coordinador de mantenimiento.

1. Recibe la OT, verifica que los datos sean correctos y comprensibles; de lo contrario deberá aclarar y pedir al solicitante lo necesario para completar esta información.

2. El coordinador de mantenimiento anotará los siguientes conceptos:

2.1 FOLIO. Es un número progresivo que se le asigna a todas las OT's conforme se vayan recibiendo.

2.2 SOLICITUD. La fecha y hora de recepción.

3. Informa diariamente al Superintendente de Mantenimiento las OT's recibidas para su autorización.

4. Registra la OT en el control de Ordenes de Trabajo y procede a su planeación y programación en coordinación con el supervisor del área que va a ejecutar el trabajo.

Responsable.

Procedimiento.

5. Investiga en el almacén la existencia de herramientas, materiales y refacciones indicadas en la OT, elabora los vales correspondientes.
6. Si no hay en existencia, elabora la requisición de compra y la envía al departamento de compras para su distribución y trámite, anexando la OT que se realizará.
7. Da seguimiento a la expedición de materiales hasta recibir el aviso de recepción en el almacén.
8. Realiza la solicitud de servicios externos (contratistas) cuando sean necesarios.
9. Separa las OT's con materiales, herramientas y servicios totalmente tramitados para la programación diaria.

Supervisores de mantenimiento.

1. Reciben la programación diaria de trabajos para realizar, en el caso de trabajos con prioridad de emergencia recibe directamente las OT's y se encarga de todos los pasos para la realización de los trabajos solicitados.
2. Supervisa la ejecución de los trabajos hasta su terminación.
3. Anota en la OT la fecha y hora de inicio y su terminación, así como las herramientas y servicios empleados.
4. Describe el trabajo realizado, anotando los puntos más importantes o críticos.
5. Solicita al supervisor de producción del área en donde se efectuó el trabajo la firma de recibido y aceptado.
6. Regresa la OT firmada al coordinador de mantenimiento.

Responsable.

**C o o r d i n a d o r d e
mantenimiento.**

Procedimiento.

1. Recibe las Ot's terminadas así como el reporte de tiempos por operador y el avance de los trabajos.
2. De los trabajos pendientes los programa de acuerdo al control establecido.
3. Con el reporte de tiempos toma la información para llenar el programa de actividades, así como los rendimiento de mano de obra por centros de costos.

CAPITULO III.

ANALISIS DEL NUEVO SISTEMA

Dado el objetivo general de este trabajo; que es el desarrollo de un sistema de cómputo para la administración del departamento de mantenimiento en una planta industrial; se presenta en este capítulo III, una breve descripción sobre los sistemas de información, así como los requerimientos que tiene el departamento de mantenimiento para la realización del nuevo sistema de computo, enmarcando los objetivos, alcances y restricciones en los que el sistema trabajará.

3.1 Antecedentes.

El procesamiento de la información es una de las principales actividades de la sociedad. Una porción significativa del trabajo y el tiempo personal se gasta en la grabación, búsqueda y asimilación de la información. Algo así como el 80% del tiempo de un ejecutivo típico se utiliza en el procesamiento y en la comunicación de información. El desafío actual en el procesamiento de información radica en usar las capacidades de las computadoras para apoyar el trabajo del conocimiento, incluyendo actividades gerenciales y la toma de decisiones.

Una definición de un SISTEMA DE INFORMACION, se presenta en Gordon y Olson en 1990 "Es un sistema integrado persona-máquina para proveer información que apoye las operaciones, la administración y las funciones de toma de decisiones en un empresa. El sistema utiliza equipo de computación y software, procedimientos, manuales, modelos para el análisis, la planeación, el control y la toma de decisiones y además una base de datos."

3.2 Requerimientos del Usuario.

Un sistema de información es complejo y en consecuencia necesita un plan de conjunto para realizar sus desarrollos iniciales y los cambios posteriores. El plan describe la estructura y el contenido del sistema, este una vez desarrollado no puede permanecer constante, sino se debe actualizar en la medida en que ocurran nuevos desarrollos.

Como encontraron Gordon y Olson en 1990, "Un Sistema de Información debería satisfacer las necesidades de la organización a la cual le presta servicio y por consecuencia ajustarse a las necesidades de los usuarios, los requerimientos del sistema están determinados por las estrategias, metas, procedimientos y comportamientos de los individuos que actúan dentro de la organización."

Hay tres niveles para los cuales se deben establecer los requerimientos de información con el fin de diseñar e implementar los sistemas de información basados en las computadoras.

3.2.1 Requerimientos de información a nivel organizacional.

Los requerimientos se agrupan entre bases de datos y subsistemas que se pueden programar para su desarrollo, se define la arquitectura de información de conjunto y se especifican las fronteras y las interfaces para la aplicación del subsistema individual.

3.2.2 Requerimientos de las bases de datos.

Surgen tanto de las aplicaciones como de entrevistas. La arquitectura de conjunto que satisface estos requerimientos para las bases de datos se pueden definir como parte de los requerimientos de información de la organización. En este nivel, los requerimientos se dan en detalle minucioso. Los requerimientos físicos de las bases de datos se deducen de los requerimientos conceptuales, del medio ambiente, del equipo de computación y software y de las especificaciones relacionadas con el uso de la base de datos.

3.2.3 Requerimientos a nivel de aplicaciones.

Una aplicación es un subsistema de la estructura del sistema de información de conjunto; provee el procesamiento de información para una unidad o actividad organizacional. El proceso para determinar los requerimientos de información en este nivel define y documenta el contenido específico de la información, además de los requerimientos de diseño y de implementación.

3.3 Estrategias Para Determinar los Requerimientos de Información.

3.3.1 Encuesta.

El analista obtiene los requerimientos de información de las personas que utilizan el sistema con solo preguntarles cuáles son estos.

3.3.2 Deducción proveniente del sistema de información existente.

Un sistema de información existente que tenga una historia operacional puede utilizarse para deducir los requerimientos para una misma clase de organización o de aplicación. Las clases de sistemas de información existentes que son valiosas en la deducción de los requerimientos para los sistemas futuros son:

El sistema existente que será reemplazado.

El sistema existente en otra organización similar.

Sistemas patentados o paquetes.

Descripción de libros, manuales, estudios, etc.

3.4 Requerimientos del Departamento de Mantenimiento.

En la empresa, después de realizar entrevistas abiertas con los supervisores, el coordinador y el superintendente del departamento de mantenimiento, así como también haber laborado en las funciones de administración del departamento, se encontraron los siguientes problemas:

- 3.4.1 No existe un control adecuado, rápido y verás de la información que se genera en la planta, ésto nos lleva a la falta de planeación de las OT's.
- 3.4.2 Las requisiciones de compra no están relacionadas de ninguna forma con las OT's.
- 3.4.3 No existe una forma eficaz de obtener la eficiencia mensual del departamento que surge a partir de los análisis de tiempos diarios.

Estos son en grandes rasgos los problemas que se hallaron, pero en conjunto, se puede decir que los trabajos del departamento de mantenimiento se realizan de acuerdo con la capacidad profesional, la memoria y la intuición de los encargados del departamento, lo que nos lleva en muchos casos a paros de producción total o en la mejor de las situaciones ésta solo se reducirá, provocando perdidas por conceptos de ventas.

Es así, como entre las metas de la empresa, esta la de obtener utilidades mediante un aumento de producción de acuerdo a la capacidad instalada, logrando ventas mayores; el departamento de mantenimiento puede ayudar a obtener estos requerimientos mediante una disminución de fallas de los equipos y una reducción del costo de mantenimiento.

Los requerimientos generales del departamento de mantenimiento es tener un sistema que sea capaz de almacenar, controlar y procesar la información que se genera en el resto de la planta, necesaria para el correcto funcionamiento de mantenimiento.

De forma particular estos requerimientos se pueden describir de la siguiente forma:

- Control y seguimiento de las OT's hasta que se obtenga el cumplimiento de éstas.
- Controlar las Requisiciones de Compra que se generan por este departamento, haciendo un desglose total de los artículos.
- Realizar la planeación de los trabajos del departamento.
- Realizar los análisis de tiempo de los operadores.

- Realizar el plan de mantenimiento preventivo de los equipos estratégicos instalados.
- Obtener la eficiencia del departamento en base a los puntos anteriores.

El cumplimiento de estos requerimientos, liberará al coordinador de mantenimiento de tareas rutinarias de control, pudiendo este hacer trabajos más activos dentro de la planta, así como también ayudar a los supervisores a tener su capacidad intelectual en los problemas generados en los equipos de la planta.

3.5 Definición del Nuevo Sistema.

Todo elemento desarrollado por el hombre primero es una idea en su mente. Los sistemas de información, como otros productos de la tecnología, se desarrollan en respuesta a requerimientos detectados.

Como encontraron Picazo y Martínez en 1991 "El objetivo de la etapa de planeación estratégica en la planeación de información, es crear objetivos, metas y estrategias que estén acordes con los objetivos, estrategias y metas organizacionales. Cada objetivo, meta y estrategia organizacional se analiza con miras al sistema de información requerido y su soporte, es así como la naturaleza y propósito de la planeación estratégica dirige el pensamiento para encontrar respuesta a tres preguntas vitales.

1. ¿ Dónde estamos ?
2. ¿ A dónde vamos ?
3. ¿ A dónde debemos ir y hacer ?"

El primer paso en la planeación de un proyecto de programación es preparar en la terminología del cliente, un enunciado breve del problema que se solucionará y de las restricciones que existen en su resolución.

El segundo paso es determinar lo apropiado de una solución computacional.

Dado el enunciado preciso del problema y la indicación de las restricciones que existen para su solución, se pueden formular metas preliminares.

3.5.1 Objetivo General.

Sistema de computo que ayude a la administración de la información del departamento de mantenimiento, para tener un control de los trabajos que se realizan por él, así como de los recursos materiales y humanos, logrando con ello una mayor eficiencia en la obtención de los objetivos del departamento en particular, y en lo general tener un mayor índice de productividad de la empresa en conjunto.

3.5.2 Objetivos Específicos.

- a. Control de las Ordenes de Trabajo.
- b. Administración, control y seguimiento de los recursos que son necesarios para la realización de las Ordenes de Trabajo. (Materiales, servicios, refacciones).
- c. Administración y control de los recursos humanos para la realización de las Ordenes de Trabajo.
- d. Planeación del mantenimiento preventivo de los equipos instalados más importantes.

3.5.3 Alcances del Sistema.

Como todo sistema abierto, esté puede ser perfectible y tener modificaciones que nos lleven a un mayor grado de eficiencia en la búsqueda de los objetivos empresariales.

- a. Ordenes de Trabajo.
 - a.1 Altas, bajas y cambios.
 - a.2 Consultas.
 - a.3 Programación de trabajos.
 - a.4 Trabajos pendientes por materiales.
 - a.5 Eficiencia por ordenes de trabajo.
 - a.6 Costo por ordenes de trabajo.
 - a.7 Plan preventivo de mantenimiento

- b. Requisiciones de Compra.
 - b.1 Altas, bajas y cambios.
 - b.2 Consultas.

c. Análisis de Tiempos Diarios.

c.1 Altas, bajas y cambios.

c.2 Consultas.

c.3 Horas hombre por centro de costos.

c.4 Costo hombre por centro de costos.

3.5.4 Restricciones del Sistema.

La empresa solo dispone de una computadora personal XT, con 512 KBytes de memoria RAM, unidad de disco duro de 30 MegaBytes y dos lectoras de discos flexibles de 5 1/4" de doble densidad. El sistema deberá ser desarrollado para esta computadora en específico, teniendo la ventaja de correr en otras con mayor capacidad.

Es necesario hacer notar que debido a la situación económica por la que atraviesa la empresa, no es posible realizar alguna inversión de activos fijos para la instalación de alguna RED de computadoras o un equipo multiusuario.

CAPITULO IV.

DISEÑO DEL SISTEMA AUTOMATIZADO.

Dado el objetivo general de este trabajo; que es el desarrollo de un sistema de cómputo para la administración del departamento de mantenimiento en una planta industrial; se presenta en este capítulo IV, una breve descripción de lo que son los diagramas de flujos de datos, diccionarios de datos y tablas de datos; también se presentan las estructuras que se usaron para el sistema del departamento de mantenimiento, con el fin que el lector tenga una visión clara del diseño interno que tiene el sistema.

4.1 Diagramas de Flujos de Datos.

Los sistemas de información por computadora normalmente están integrados por muchos componentes. En la mayor parte de los casos, es difícil para los analistas entender todos estos componentes a un mismo tiempo; por lo tanto, el diseño se debe iniciar con preguntas de tipo general sobre el sistema, sus entradas y salidas y los procesos incluidos.

Siempre es necesario conocer las respuestas a las siguientes preguntas ¿Qué procesos integran el sistemas?, ¿Qué datos se utilizan en cada proceso?, ¿Qué datos se deben almacenar?, ¿Qué datos entran y salen del sistema?.

Estos datos manejan las actividades del negocio, y pueden iniciar acciones y procesarse para proporcionar información útil al personal que desea saberlos. Cuando se sigue su flujo a través de los procesos, estos nos indican gran cantidad de datos sobre como se están llevando a cabo los objetivos de la empresa.

Los diagramas de flujos de datos muestran en forma gráfica, todos los componentes esenciales del sistema y como se relacionan entre ellos.

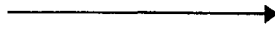
Como afirma Senn en 1990, "Las notaciones que se usan en los diagramas de flujos de datos, deben ser entendidas por los usuarios y los empresarios que son parte del proceso que se analiza. Para que estos sean útiles e informativos deben dibujarse en forma apropiada y seguir algunas reglas como son:

- a. Trabajar de lo general a lo particular.
- b. Extender los procesos en los niveles de más detalle.
- c. Mantener consistencia entre procesos.
- d. Añadir control solamente en los diagramas de mayor nivel.

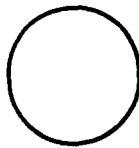
e. Asignar etiquetas significativas."

En el presente trabajo se utilizarán las siguientes notaciones.

Flujo de datos.



Proceso.



Origen o destino
de los datos.

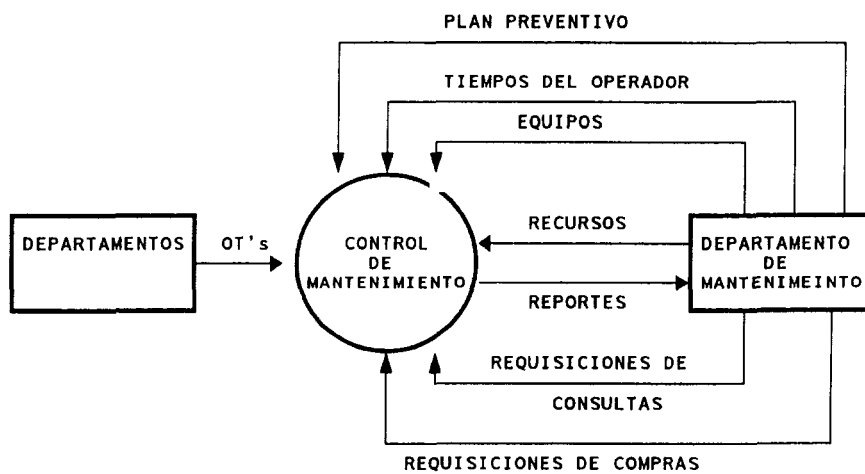


Almacenamiento.



ADMINISTRACION DEL MANTENIMIENTO POR COMPUTADORA

DIAGRAMA DE NIVEL CONCEPTUAL.



Proceso: Control de mantenimiento

Descripción: Realiza la administración de la información relacionada con el departamento de mantenimiento, con el fin de ayudar en el control y seguimiento de ésta, como son las Ordenes de Trabajo (OT's), Requisiciones de Compra (R.C.) y los Análisis de Tiempos Diarios de los Operadores (A.T.D.)

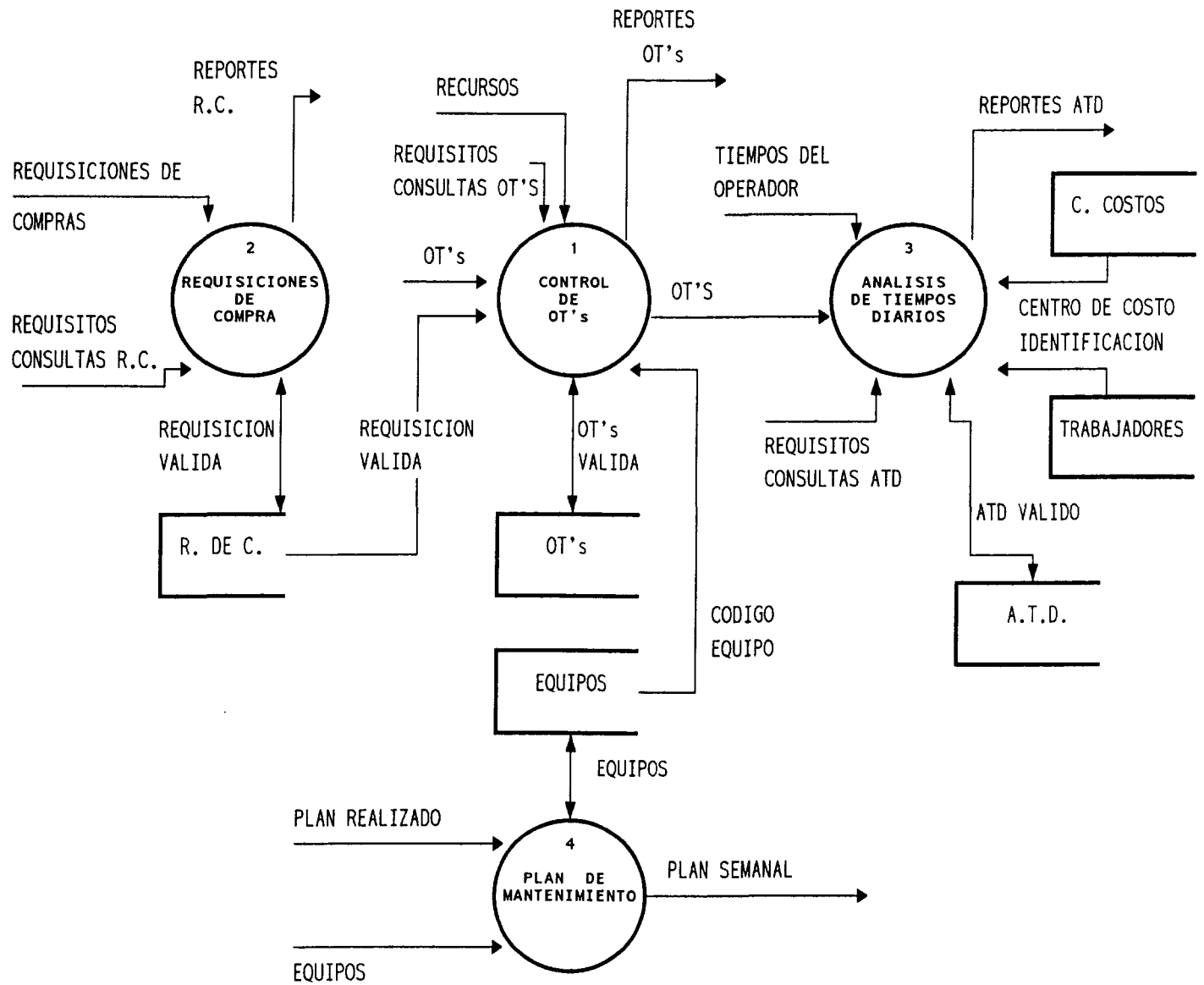
Entradas

- OT's
- Tiempos del operador
- Recursos
- Requisiciones de consulta
- Requisiciones de compra
- Equipos
- Plan Preventivo

Salidas: Reportes

ADMINISTRACION DEL MANTENIMIENTO POR COMPUTADORA

NIVEL 1.



Proceso: 1 Control de OT's

Descripción: Realiza todo lo relacionado con las OT's, el mantenimiento de ellas, las consultas, y los procesos que se generan a partir de éstas.

Entradas: OT's
OT valida
Recursos
Requisitos de consultas OT's
Requisición valida
Código equipos

Salidas: Ot's
Reportes OT's

Proceso: 2 Requisiciones de Compra

Descripción: Realiza el control y seguimiento de las compras necesarias para la ejecución de las OT's.

Entradas: Requisiciones de compras
Requisición valida
Requisitos consultas R.C.

Salidas: Reportes R.C.

Proceso: 3 Análisis de Tiempos Diarios

Descripción: Realiza el control, consulta de los tiempos empleados por los trabajadores del departamento de mantenimiento, con el fin de obtener la eficiencia del departamento.

Entradas: OT's
Tiempos del operador
Requisitos consultas A.T.D.
Identificación
Centro de costo
ATD valido

Salidas: Reportes ATD

Proceso: 4 Plan de Mantenimiento

Descripción: Realiza el control de equipos instalados, así como el plan de mantenimiento preventivo a dichos equipos.

Entradas: Plan preventivo
Equipos

Salidas: Plan semanal

Almacenamiento:

OT's Contiene todas las ordenes de trabajo generadas en la planta y que son aceptadas por el departamento de mantenimiento.

R.C. Contiene las requisiciones de compra generadas por el departamento de mantenimiento para efectuar posteriormente las ordenes de trabajo faltantes debido a escasez de materiales.

A.T.D. Contiene las horas laboradas por cada operador del departamento de mantenimiento.

Trabajadores Contiene información general de los operadores de mantenimiento para poder realizar los análisis de tiempos diarios.

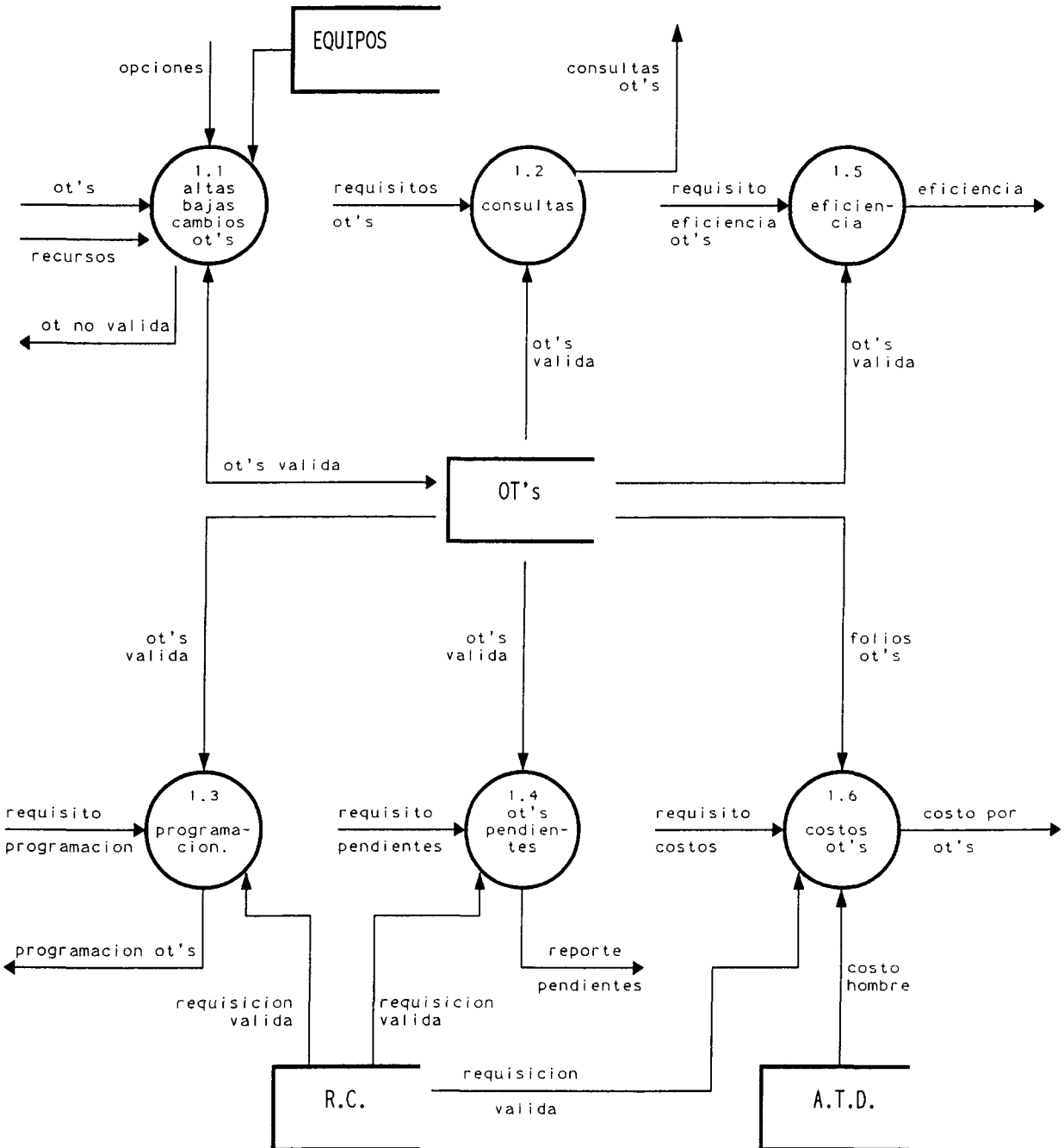
Equipos Contiene información de los equipos instalados en la empresa.

C. Costos Contiene los diferentes centros de costos de la empresa.

ADMINISTRACION DEL MANTENIMIENTO POR COMPUTADORA

CONTROL DE OT'S

NIVEL 2



Proceso: 1.1 Altas, Bajas, Cambios Ot's

Descripción: Realiza las altas, terminaciones y cancelaciones de las ordenes de trabajo.

Entradas: OT's
Recursos
Opciones
Ot valida

Salida: Ot valida
Ot no valida

Proceso: 1.2 Consultas

Descripción: Realiza todo tipo de consultas sobre las ordenes de trabajo.

Entradas: Requisitos OT's
OT's valida

Salidas: Consultas OT's

Proceso: 1.3 Programación

Descripción: Elabora la programación diaria de las ordenes de trabajo que aún no han sido terminadas, dándole mayor eficiencia al departamento en los servicios que éste presta.

Entradas: Requisito programación
Ot's valida
Requisición valida

Salidas: Programación OT's

Proceso: 1.4 Ot's Pendientes

Descripción: Realiza el reporte de las ordenes de trabajo que se encuentran sin efectuar por tener alguna requisición de compra que aún no se realiza.

Entradas: Requisito pendientes
Ot's valida
Requisición valida

Salidas: Reporte pendientes

Proceso: 1.5 Eficiencia

Descripción: Obtiene la eficiencia del departamento de mantenimiento en base a las ordenes de trabajos realizadas es un determinado lapso de tiempo.

Entradas: Requisito de eficiencia Ot's
OT's valida

Salidas: Eficiencia

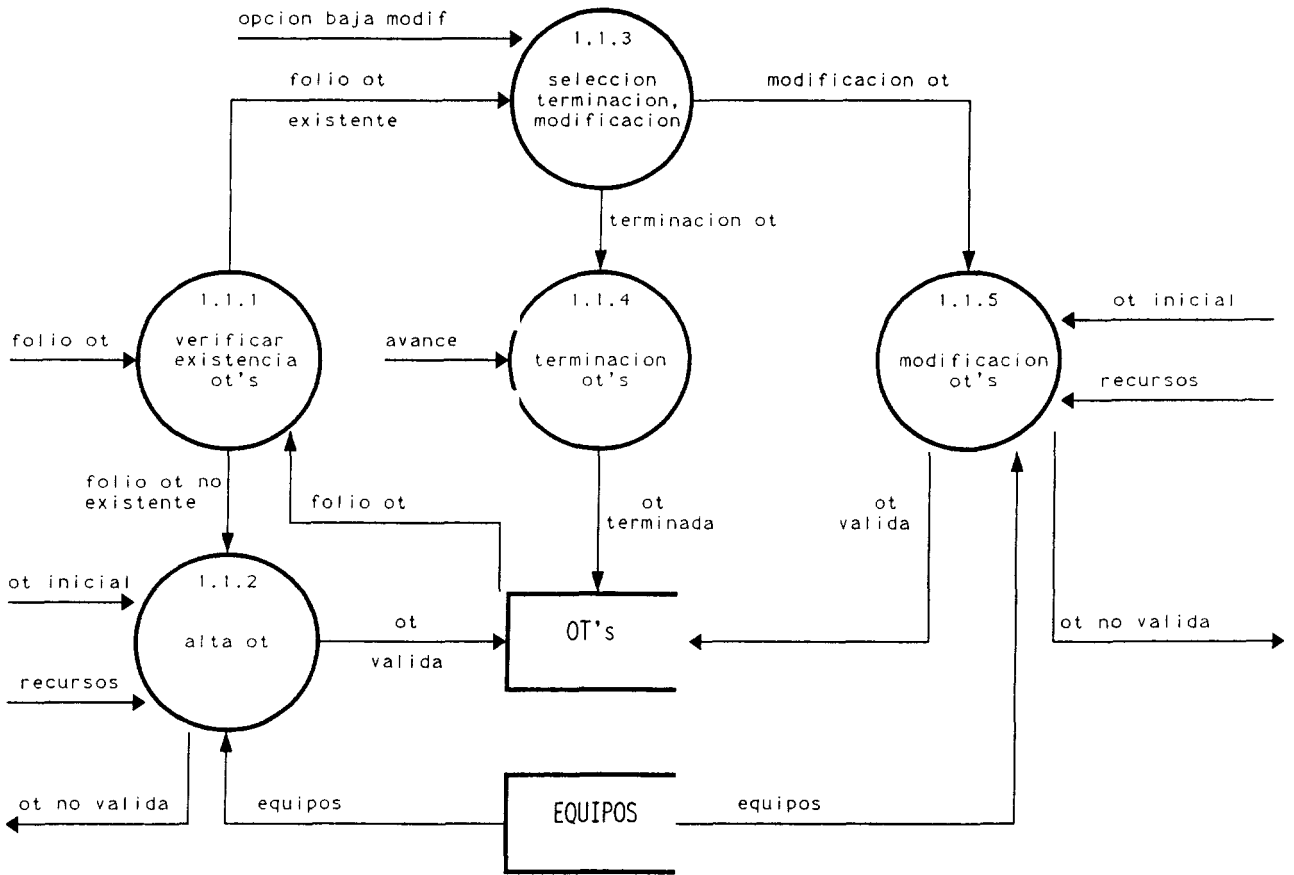
Proceso: 1.6 Costo ot's

Descripción: Obtiene el costo total de las ordenes de trabajo requeridas, éste se calcula con la suma de las requisiciones de compra y el costo de la mano de obra para cada OT.

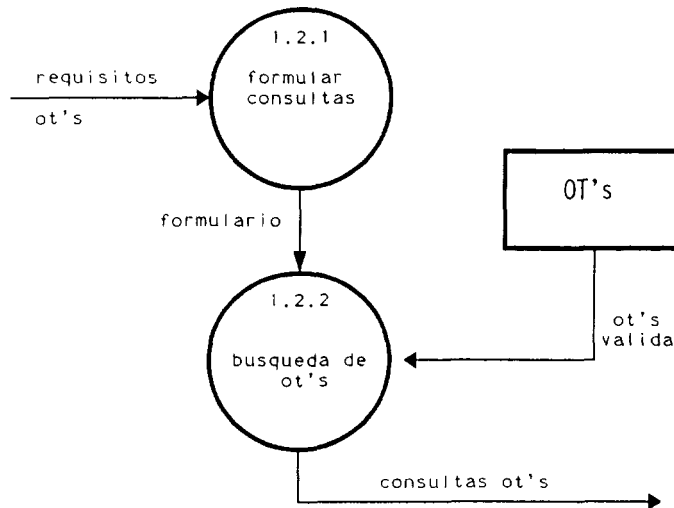
Entradas: Requisito costos
Folios ot's
Requisición validas
Costo hombre

Salidas: Costo por ot's

ADMINISTRACION DEL MANTENIMIENTO POR COMPUTADORA
 CONTROL DE OT'S
 NIVEL 3



ADMINISTRACION DEL MANTENIMIENTO POR COMPUTADORA
 CONTROL DE OT'S
 NIVEL 3



Proceso: 1.1.1 Verificar existencia ot's

Descripción: Verifica que una orden de trabajo exista en el archivo; en base a esto se toma la decisión de darla de alta o en su defecto, si ya existe, terminarla o modificarla.

Entradas: Folio ot

Salidas: Folio ot no existente
Folio ot existente

Proceso: 1.1.2 Alta OT

Descripción: Tiene por objeto dar de alta una nueva orden de trabajo ya que esta a sido autorizada por el departamento de mantenimiento.

Entradas: Folio ot no existente
Ot inicial
Recursos
Equipos

Salidas: Ot valida
Ot no valida

Proceso: 1.1.3 Selección terminación, modificación

Descripción: Elige la opción de terminar o modificar una orden de trabajo, esto es posible solo cuando esta ha sido dada de alta con anterioridad.

Entradas: Folio ot existente
Opción baja-modif

Salidas: Terminación ot
Modificación ot

Proceso: 1.1.4 Terminación OT's

Descripción: Realiza la terminación de una orden de trabajo, esto se puede deber a dos opciones, a saber, el trabajo se ha realizado al 100% o se recibe la orden de cancelar la ot.

Entradas: Terminación ot
Avance

Salidas: Ot terminada

Proceso: 1.1.5. Modificación OT's

Descripción: Efectúa la modificación a la información contenida en una orden de trabajo, esto se debe a errores al darla de alta o modificaciones de los recursos asignados.

Entradas: Modificación ot
Ot inicial
Recursos
Equipos

Salidas: Ot no valida
Ot valida

Proceso: 1.2.1. Formular consultas

Descripción: Recibe los elementos a consultar de las OT's y crea la consulta, dependiendo del lenguaje.

Entradas: Requisito ot's

Salidas: Formulario

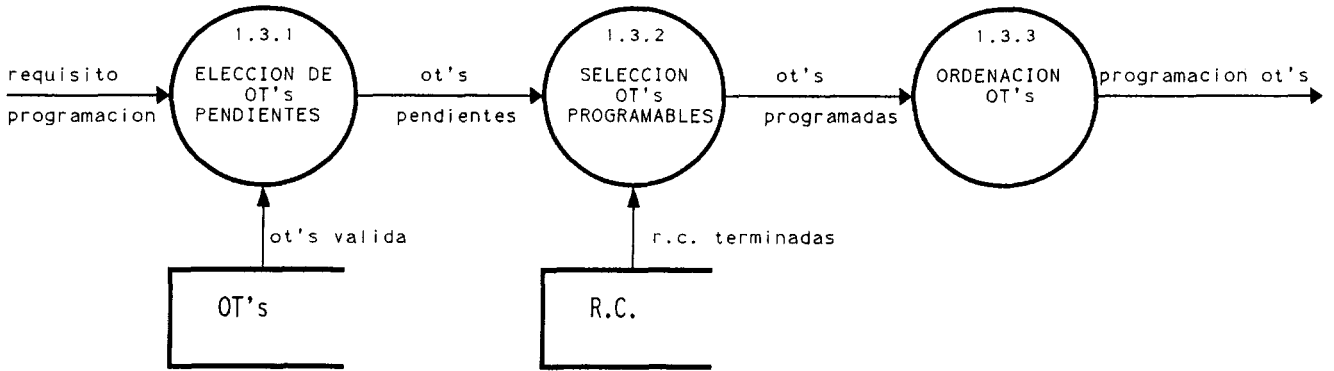
Proceso: 1.2.2. Búsqueda de Ot's

Descripción: De acuerdo al formulario de consulta, busca las OT's que cumplan con el criterio y ejecuta la consulta.

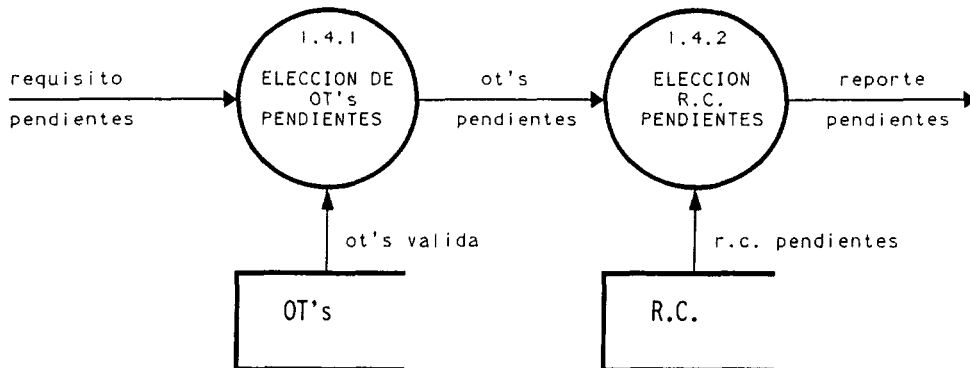
Entradas: Formulario
Ot's valida

Salida: Consultas ot's

ADMINISTRACION DEL MANTENIMIENTO POR COMPUTADORA
CONTROL DE OT'S
NIVEL 3



ADMINISTRACION DEL MANTENIMIENTO POR COMPUTADORA
CONTROL DE OT'S
NIVEL 3



Proceso: 1.3.1 Elección de OT's pendientes

Descripción: Realiza la búsqueda de las ordenes de trabajo que aún no han sido terminadas y en base a estas realizar la programación diaria.

Entradas: Zequisito programación
Ot's valida

Salidas: Ot's pendientes

Proceso: 1.3.2 Selección OT's programables

Descripción: Efectúa la programación diaria de las ot's pendientes en base a las requisiciones de compra que afecten a dichas ordenes.

Entradas: ot's pendientes
r.c. terminadas

Salida: ot's programadas

Proceso: 1.3.3 Ordenación de Ot's

Descripción: Con las Ot's programadas realiza la ordenación de éstas para la ejecución de los trabajos, se toman en cuenta la prioridad y la antigüedad.

Entradas: ot's programadas

Salidas: programación ot's

Proceso: 1.4.1 Elección de ot's pendientes

Descripción: Realiza la búsqueda de las ordenes de trabajo que aún no han sido terminadas y en base a estas realiza el reporte de ot's pendientes.

Entradas: requisito pendiente
ot's validas

Salidas: ot's pendientes

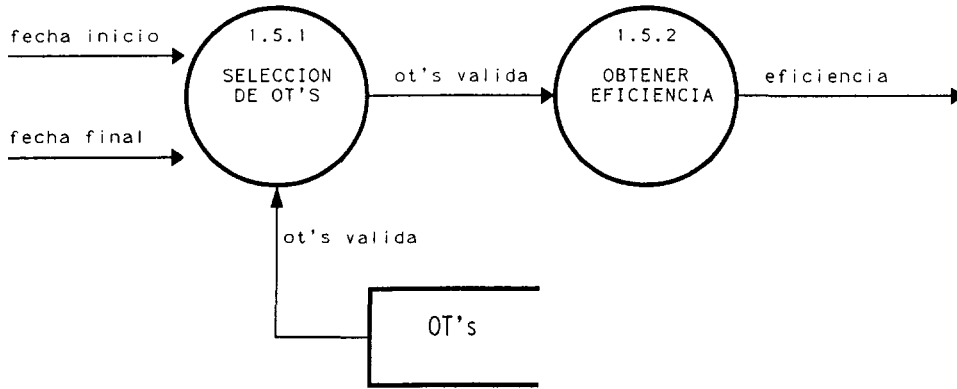
Proceso: 1.4.2 Elección R.C. pendientes

Descripción: Elige las requisiciones de compra pendientes que impiden que las ordenes de trabajo no se hallan realizado.

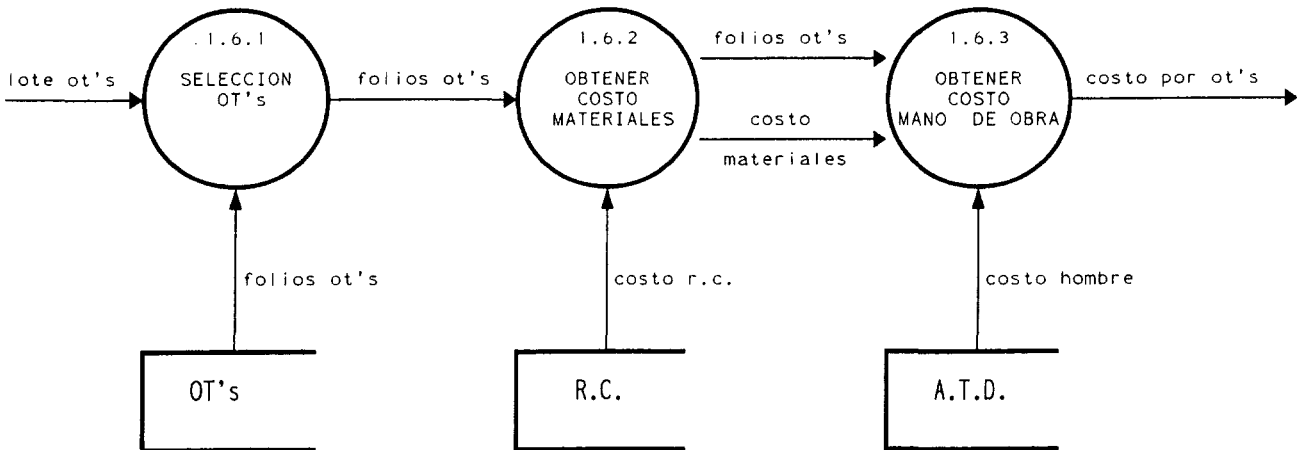
Entradas: ot's pendientes
r.c. pendientes

Salidas: reporte pendientes

ADMINISTRACION DEL MANTENIMIENTO POR COMPUTADORA
CONTROL DE OT'S
NIVEL 3



ADMINISTRACION DEL MANTENIMIENTO POR COMPUTADORA
CONTROL DE OT'S
NIVEL 3



Proceso: 1.5.1 Selección de OT's

Descripción: Selecciona las ordenes de trabajo que se encuentran en el período especificado para obtener la eficiencia de mantenimiento.

Entradas: fecha inicio
fecha final
ot's valida

Salidas: ot's valida

Proceso: 1.5.2 Obtener eficiencia

Descripción: Obtiene la eficiencia del departamento a partir de las ot's seleccionadas.

Entradas: ot's valida

Salidas: eficiencia

Proceso: 1.6.1 Selección OT's

Descripción: Selecciona las ordenes de trabajo que se van a procesar para obtener su costo.

Entradas: lote ot's
folios ot's

Salidas: folios ot's

Proceso: 1.6.2 Obtener costo materiales

Descripción: Obtiene el costo de los materiales empleados en las ordenes de trabajo seleccionadas.

Entradas: folios ot's
costo r.c.

Salidas: folios ot's
costo materiales

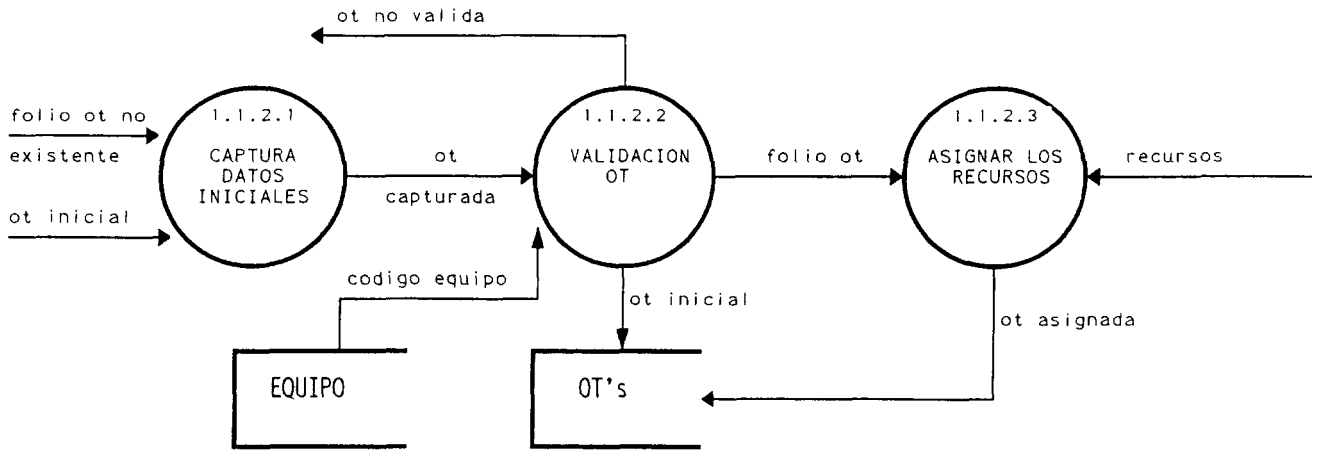
Proceso: 1.6.3 Obtener costo mano de obra

Descripción: Obtiene el costo de la mano de obra empleada en las ordenes de trabajo seleccionadas.

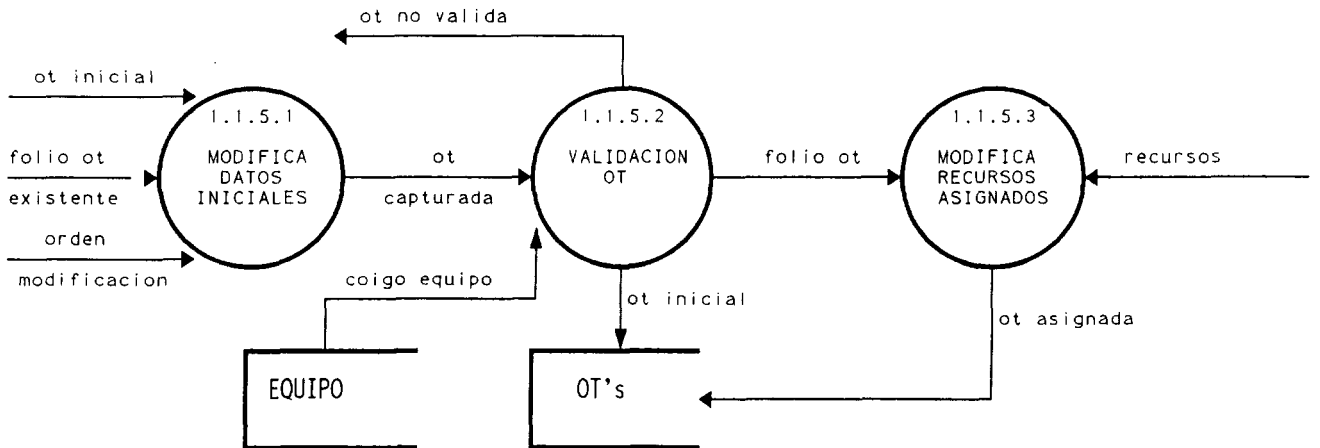
Entradas: folios ot's
costo materiales
costo hombre

Salidas: costo por Ot's

ADMINISTRACION DEL MANTENIMIENTO POR COMPUTADORA
 CONTROL DE OT'S
 NIVEL 4



ADMINISTRACION DEL MANTENIMEINTO POR COMPUTADORA
 CONTROL DE OT'S
 NIVEL 4



Proceso: 1.1.2.1 Captura datos iniciales

Descripción: Realiza la captura de las ordenes de trabajo cuando son recibidas por el departamento de mantenimiento, se capturan los datos mínimos para que el sistema pueda funcionar.

Entradas: folio ot no existente
ot inicial

Salidas: ot capturada

Proceso: 1.1.2.2. Validación OT

Descripción: Valida los datos capturados de las ordenes de trabajo, para que éstos sean reales y de acuerdo a los procedimientos de mantenimiento.

Entradas: ot capturada
código equipo

Salidas: ot no valida
ot inicial
folio ot

Proceso: 1.1.2.3 Asignar los recursos

Descripción: Asigna los recursos tentativos para la realización de cada orden de trabajo.

Entradas: folio ot
recursos

Salidas: ot asignada

Proceso: 1.1.5.1 Modifica datos iniciales

Descripción: Modifica los datos iniciales de las ordenes de trabajo, cuando estas ya han sido dadas de alta.

Entradas: folio ot existente
orden modificación
ot inicial

Salidas: ot capturada

Proceso: 1.1.5.2 Validación ot

Descripción: Valida los datos capturados de las ordenes de trabajo, para que éstos sean reales y de acuerdo a los procedimientos de mantenimiento.

Entradas: ot capturada
código equipo

Salidas: ot no valida
ot inicial
folio ot

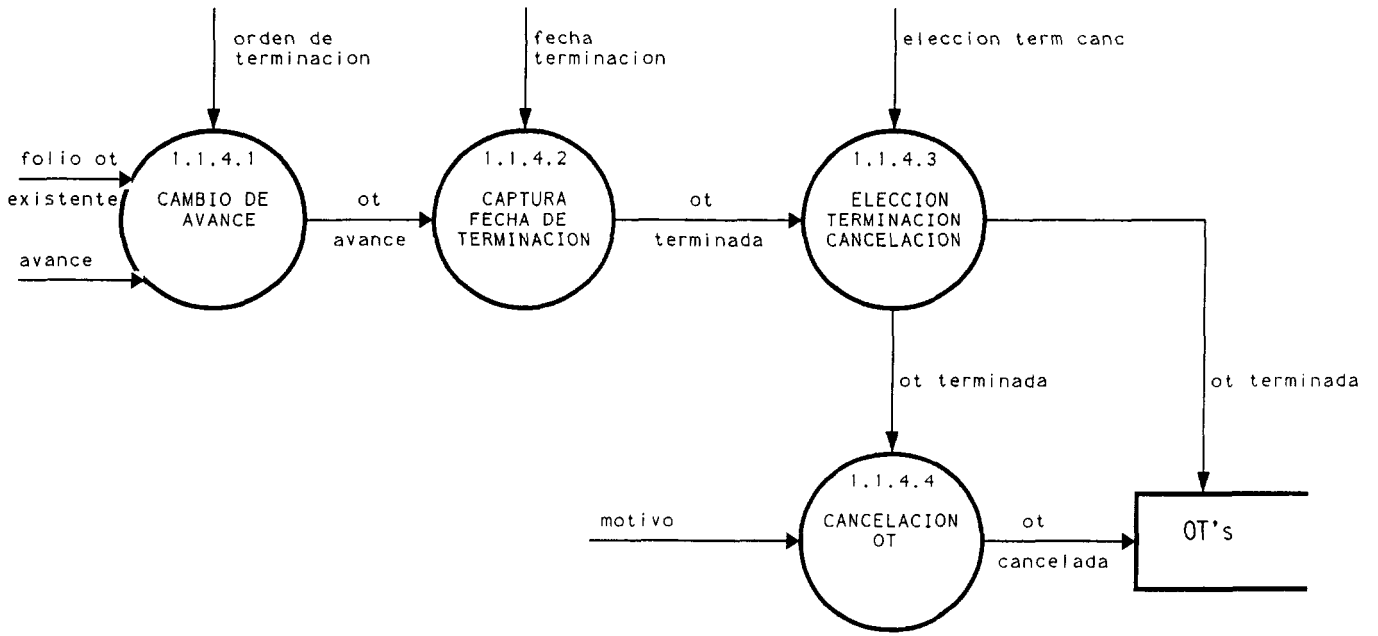
Proceso: 1.1.5.3 Modifica recursos asignados

Descripción: Modifica los recursos previamente asignados para una orden de trabajo.

Entradas: folio ot
recursos

Salidas: ot asignada

ADMINISTRACION DEL MANTENIMIENTO POR COMPUTADORA
CONTROL DE OT'S
NIVEL 4



Proceso: 1.1.4.1 Cambio de avance

Descripción: Realiza la captura del código de terminación de las ordenes de trabajo, 0 para pendientes, 1 para terminadas.

Entradas: folio ot existente
Avance
Orden de terminación

Salidas: ot avance

Proceso: 1.1.4.2 Captura fecha de terminación

Descripción: Captura la fecha en que se termino de realizar el trabajo descrito en la orden de trabajo.

Entradas: Ot avance
Fecha terminación

Salidas: Ot terminada

Proceso: 1.1.4.3 Elección terminación cancelación

Descripción: Se elige la acción a realizar cuando una orden de trabajo ha sido terminada; lo que significa que esta fue realizada al 100% o que se cancela.

Entradas: Ot terminada
elección term-canc

Salidas: Ot terminada

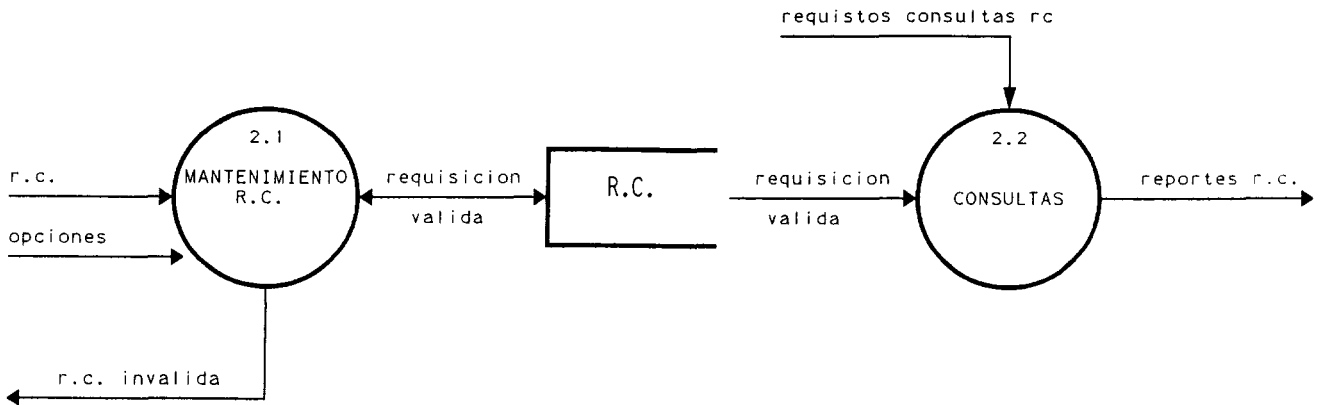
Proceso: 1.1.4.4 Cancelación Ot

Descripción: Cancela una orden de trabajo que no se termino pero no se va a realizar.

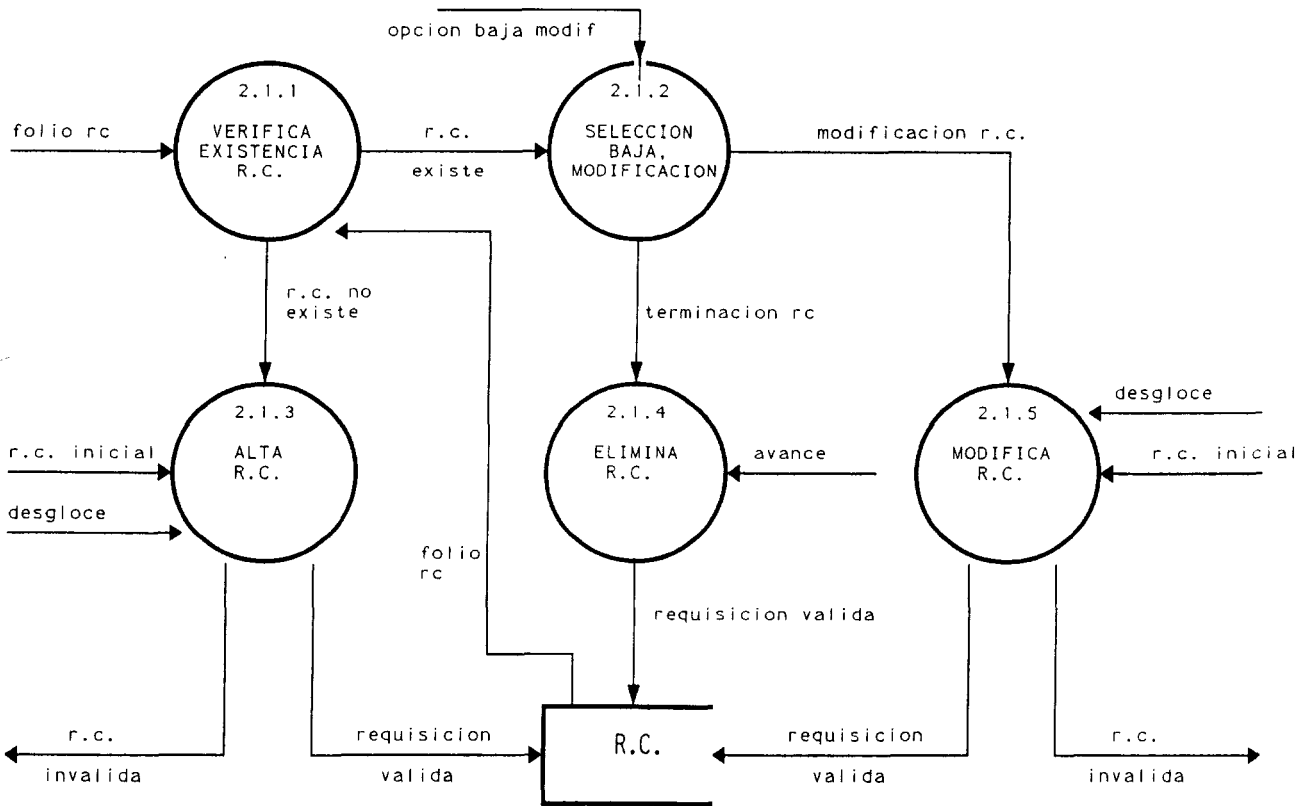
Entradas: Ot terminada
motivo

Salidas: Ot cancelada

ADMINISTRACION DEL MANTENIMIENTO POR COMPUTADORA
 REQUISICIONES DE COMPRA
 NIVEL 2



ADMINISTRACION DEL MANTENIMIENTO POR COMPUTADORA
 REQUISICIONES DE COMPRA
 NIVEL 3



Proceso: 2.1 Mantenimiento R.C.

Descripción: Realiza las altas, bajas y modificaciones de las requisiciones de compra efectuadas por el departamento de mantenimiento para realizar las ordenes de trabajo de manera eficiente.

Entradas: Opciones
R.C.

Salidas: Requisición valida
R.C. inválida

Proceso: 2.2 Consultas R.C.

Descripción: Realiza las posibles consultas en base a las requisiciones de compra del departamento de mantenimiento.

Entradas: Requisición valida
Requisitos consultas RC

Salidas: Reportes R.C.

Proceso: 2.1.1 Verifica existencia R.C.

Descripción: Realiza la verificación de la existencia de una requisición de compra, evitando con esto posible duplicidad de requisiciones.

Entradas: Folio RC

Salidas: R.C. no existe
R.C. existe

Proceso: 2.1.2 Selección baja, modificación

Descripción: Permite elegir entre terminar o modificar una requisición de compra que fue previamente dada de alta.

Entradas: Opción baja-modif
R.C. existe

Salidas: Modificación R.C.
Terminación R.C.

Proceso 2.1.3 Alta R.C.

Descripción: Introduce la información mínima necesaria cuando una requisición de compra ha sido pedida por mantenimiento y aceptada por compras.

Entradas: R.C. no existe
R.C. inicial
Desglose

Salidas: Requisición valida
R.C. inválida

Proceso 2.1.4 Eliminar R.C.

Descripción: Realiza la terminación de una requisición de compra cuando esta es notificada a mantenimiento, esto quiere decir que la compra esta en almacén.

Entradas: Terminación rc
Avance

Salidas: Requisición valida

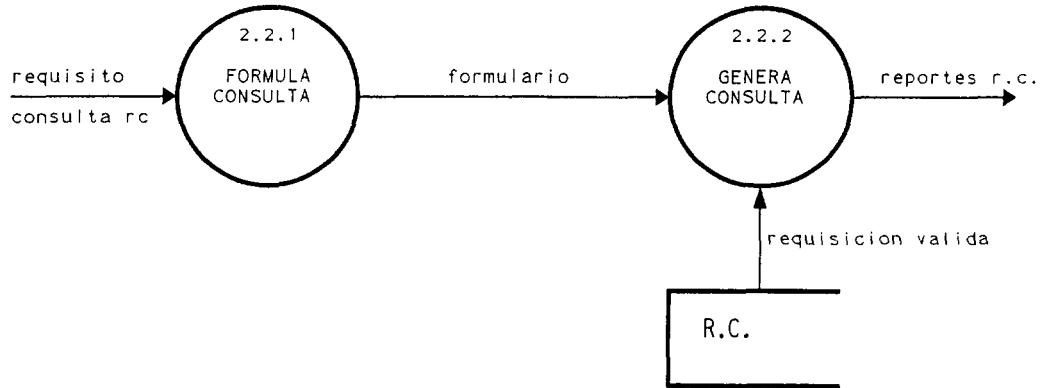
Proceso: 2.1.5 Modifica R.C.

Descripción: Permite corregir algún error encontrado en una requisición de compra que fue dada de alta con anterioridad.

Entradas: Modificación r.c.
R.C. inicial
Requisición valida
Desglose

Salidas: Requisición valida
R.C. inválida

ADMINSITRACION DEL MANTENIMIENTO POR COMPUTADORA
REQUISICIONES DE COMPRA
NIVEL 3



Proceso: 2.2.1 Formula consultas

Descripción: Recibe los elementos a consultar de las requisiciones de compra y crea la consulta dependiendo del lenguaje.

Entradas: Requisito consulta rc

Salidas: Formulario

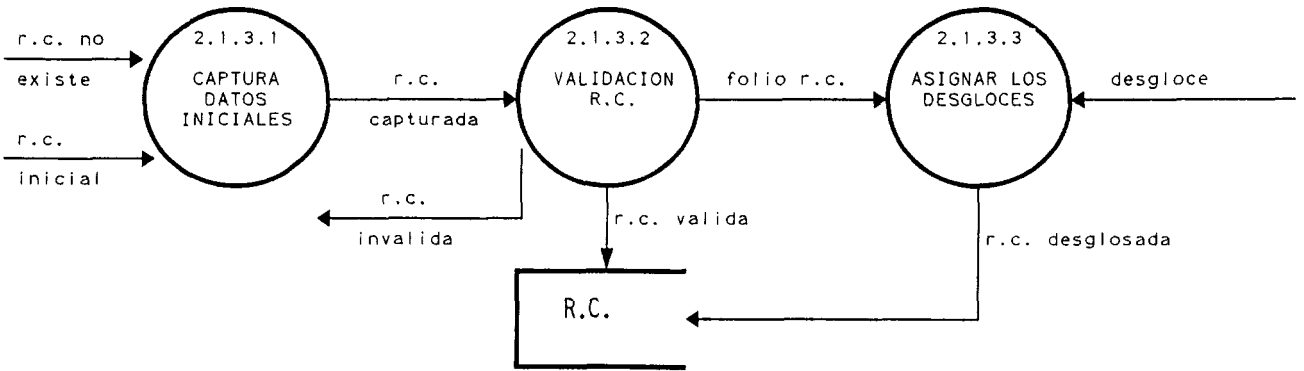
Proceso: 2.2.2 Genera consulta

Descripción: De acuerdo al formulario de consulta, busca las requisiciones de compra que cumplan con el criterio y ejecuta la consulta.

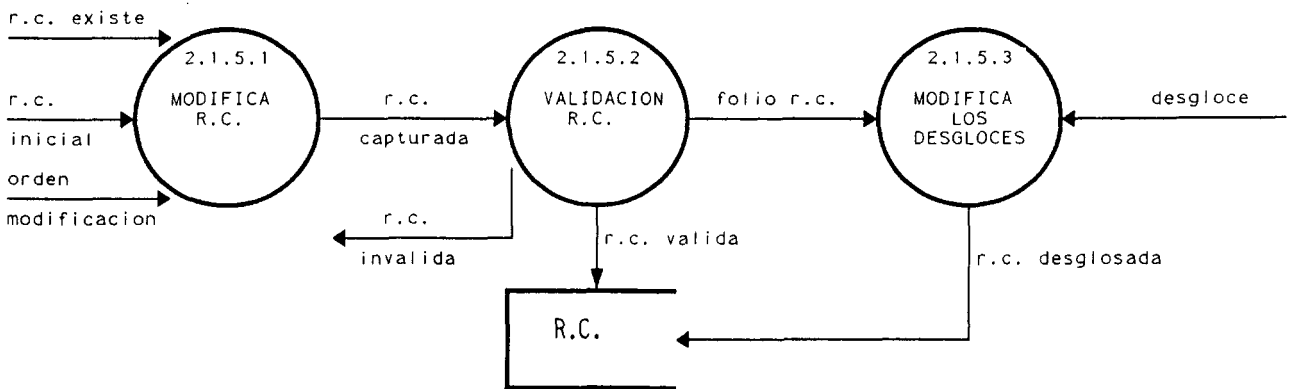
Entradas: Formulario
Requisición valida

Salidas: Reportes r.c.

ADMINISTRACION DEL MANTENIMIENTO POR COMPUTADORA
 REQUISICIONES DE COMPRA
 NIVEL 4



ADMINISTRACION DEL MANTENIMIENTO POR COMPUTADORA
 REQUISICIONES DE COMPRA
 NIVEL 4



Proceso: 2.1.3.1 Captura datos iniciales

Descripción: Captura los elementos de una requisición de compra que el departamento de mantenimiento necesita para el control interno de sus funciones.

Entradas: R.C. no existe
R.C. inicial

Salidas: R.C. capturada

Proceso: 2.1.3.2 Validación R.C.

Descripción: Valida los datos capturados de una requisición de compra de acuerdo a los estándares y lineamientos del departamento de mantenimiento.

Entradas: R.C. capturada

Salidas: R.C. valida
R.C. inválida
Folio R.C.

Proceso: 2.1.3.3 Asignar los desgloses.

Descripción: Asigna a cada requisición de compra los desgloses de los artículos que ampara cada requisición.

Entradas: Folio R.C.
Desglose

Salidas: R.C. desglosada

Proceso: 2.1.5.1 Modifica R.C.

Descripción: Modifica los elementos de una requisición de compra dada de alta con anterioridad por el departamento de mantenimiento.

Entradas: R.C. existe
R.C. inicial
Orden modificación

Salidas: R.C. capturada

Proceso: 2.1.5.2 Validación R.C.

Descripción: Valida los datos modificados de una requisición de compra de acuerdo a los estándares y lineamientos del departamento de mantenimiento.

Entradas: R.C. capturada

Salidas: R.C. valida
R.C. inválida
Folio R.C.

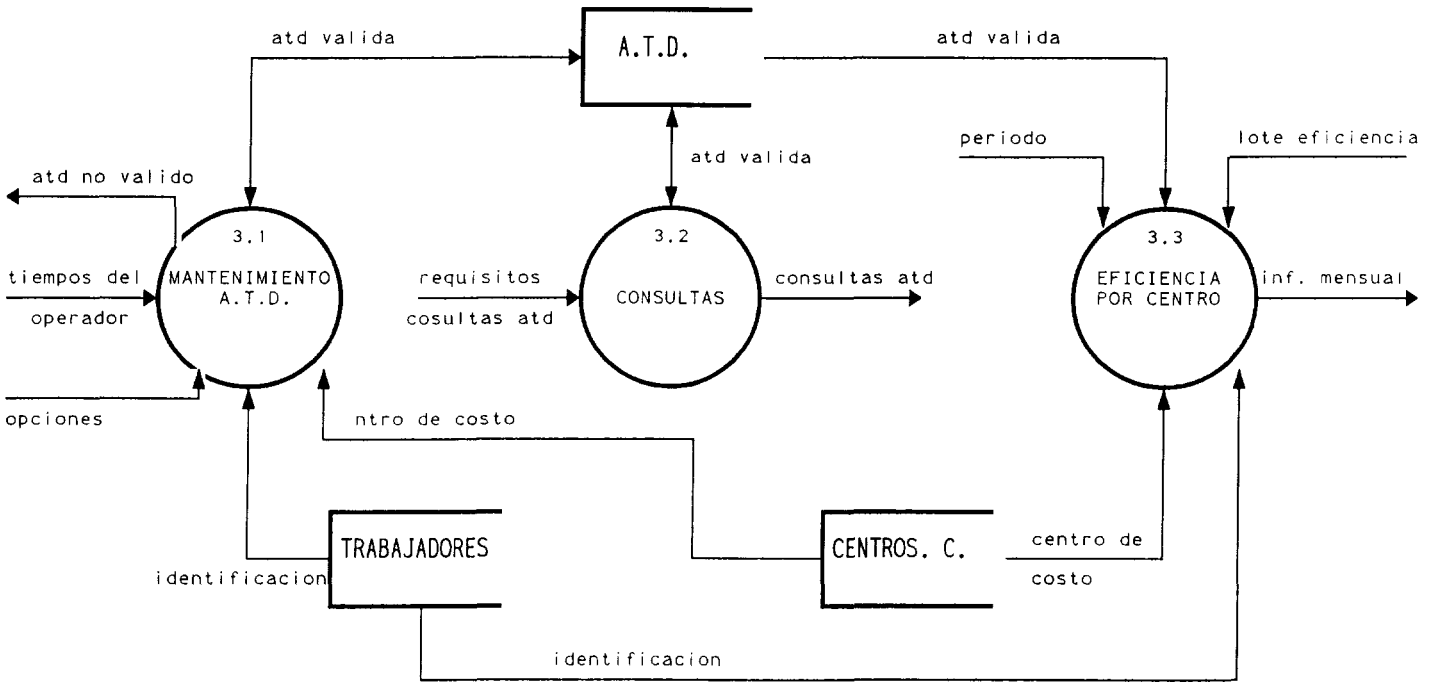
Proceso: 2.1.5.3 Reasignar los desgloses.

Descripción: Reasigna a cada requisición de compra los desgloses de los artículos que ampara cada requisición.

Entradas: Folio R.C.
Desglose

Salidas: R.C. desglosada

ADMINISTRACION DEL MANTENIMIENTO POR COMPUTADORA
ANALISIS DE TIEMPOS DIARIOS
NIVEL 2



Proceso: 3.1 Mantenimiento A.T.D.

Descripción: Realiza las altas, bajas y modificaciones de los análisis de tiempos diarios, efectuados por los operadores del departamento de mantenimiento para, tener un control de la eficiencia del departamento.

Entradas: Tiempos del operador
Opciones
Centro de costo
ATD valida
Identificación

Salidas: ATD valida
ATD no valido

Proceso: 3.2 Consultas A.T.D.

Descripción: Realiza las posibles consultas de los análisis de tiempos diarios de los trabajadores del departamento de mantenimiento.

Entradas: Requisitos consultas ATD
ATD valida

Salidas: Consultas ATD

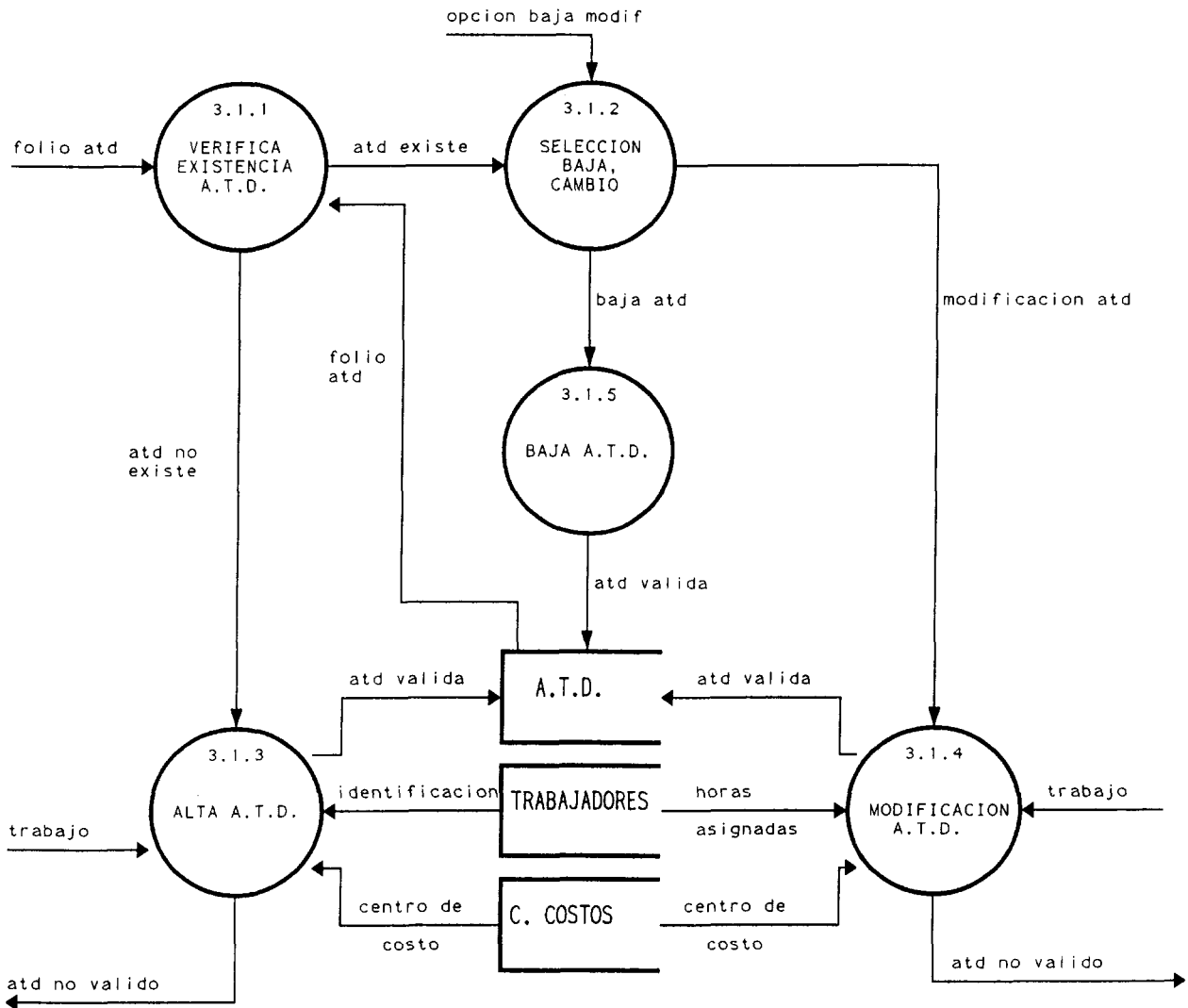
Proceso: 3.3 Eficiencia por centro

Descripción: Calcula la eficiencia del departamento en base a los análisis de tiempos, ésto se realiza mediante los tipos de mantenimiento efectuados en los diversos centros de costos.

Entradas: Período
ATD valida
Centro de costo
Identificación
Lote eficiencia

Salidas: Inf. mensual

ADMINISTRACION DEL MANTENIMIENTO POR COMPUTADORA
ANALISIS DE TIMPOS DIARIOS
NIVEL 3



Proceso: 3.1.1 Verifica existencia A.T.D.

Descripción: Realiza la verificación de la existencia de un análisis de tiempos, evitando con esto posible duplicidad de tiempos.

Entradas: Folio ATD

Salidas: ATD no existe
ATD existe

Proceso: 3.1.2 Selección baja, cambio

Descripción: Permite elegir entre eliminar o modificar un análisis de tiempos que fue previamente dado de alta.

Entradas: Opción baja-modif
ATD existe

Salidas: Modificación ATD
Baja ATD

Proceso 3.1.3 Alta A.T.D

Descripción: Introduce la información necesaria para cada análisis de tiempos diarios.

Entradas: ATD no existe
Trabajo
Identificación
Centro de costo

Salidas: ATD valida
ATD no valido

Proceso 3.1.4 Modificación A.T.D.

Descripción: Permite corregir algún error encontrado en un análisis de tiempo que fue dado de alta con anterioridad.

Entradas: Modificación ATD
Trabajo
Horas asignadas
Centro de costo

Salidas: ATD no valido
A.T.D. invadida

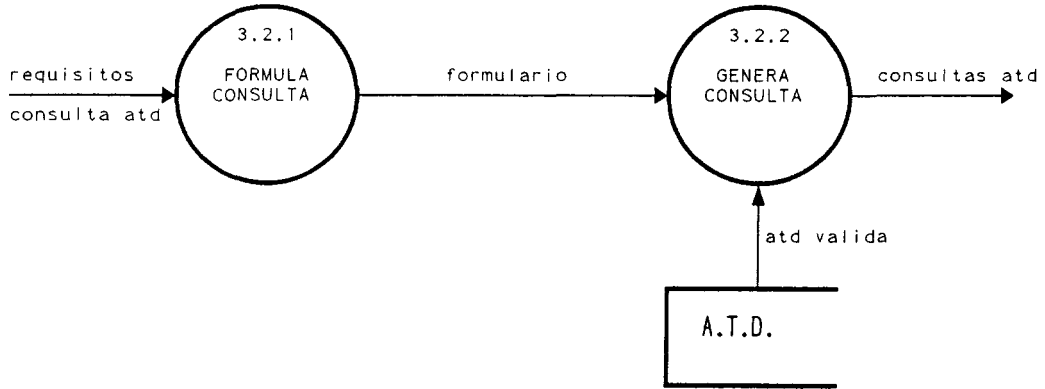
Proceso: 3.1.5 Baja A.T.D.

Descripción: Elimina un análisis de tiempos diarios

Entradas: Baja ATD

Salidas: ATD valida

ADMINISTRACION DEL MANTENIMIENTO POR COMPUTADORA
ANALISIS DE TIEMPOS DIARIOS
NIVEL 3



Proceso: 3.2.1 Formula consulta

Descripción: Crea la consulta requerida sobre los análisis de tiempos diarios dependiendo del lenguaje seleccionado.

Entradas: Requisitos consulta ATD

Salidas: Formulario

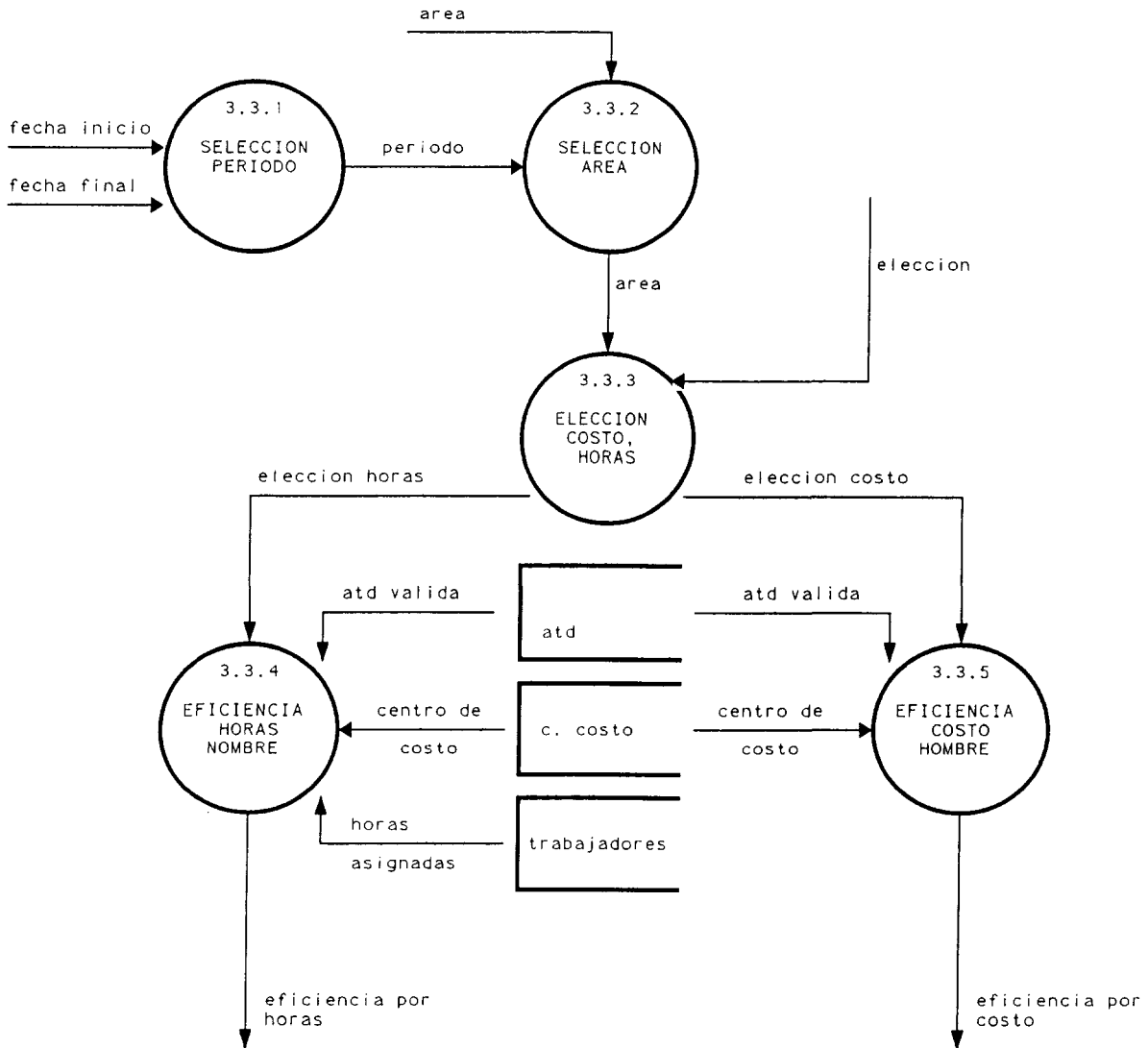
Proceso: 3.2.2 Genera Consulta

Descripción: De acuerdo con el formulario, busca los análisis que cumplan con éste y ejecuta la consulta.

Entradas: Formulario
ATD valida

Salidas: Consulta ATD

ADMINISTRACION DEL MANTENIMIENTO POR COMPUTADORA
ANALISIS DE TIEMPOS DIARIOS
NIVEL 3



Proceso: 3.3.1 Selección período

Descripción: Selecciona el período de tiempo para realizar la eficiencia del departamento.

Entradas: Fecha inicio
Fecha final

Salidas: Período

Proceso: 3.3.2 Selección área.

Descripción: Selecciona el área sobre la cual se realizará la eficiencia de los trabajadores.

Entradas: Período
Área

Salidas: Area

Proceso: 3.3.3 Elección costo, horas

Descripción: Elige alguno de los dos tipos de eficiencia que se pueden hacer para el departamento, a saber, eficiencia por horas y eficiencia del costo por centro de costo.

Entradas: Area
Elección

Salidas: Elección horas
Elección costo

Proceso: 3.3.4 Eficiencia horas hombre

Descripción: Obtiene la eficiencia en cuanto a las horas hombre empleadas en cada centro de costo.

Entradas: Elección horas
ATD valida
Centro de costo
Horas asignadas

Salidas: Eficiencia por horas

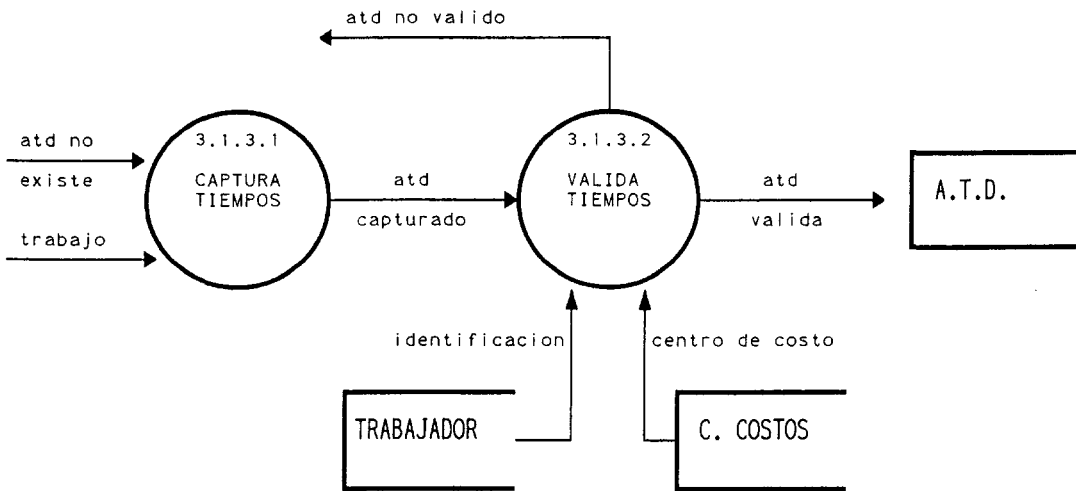
Proceso: 3.3.5 Eficiencia costo hombre

Descripción: Obtiene la eficiencia en cuanto al costo hombre empleado en cada centro de costo.

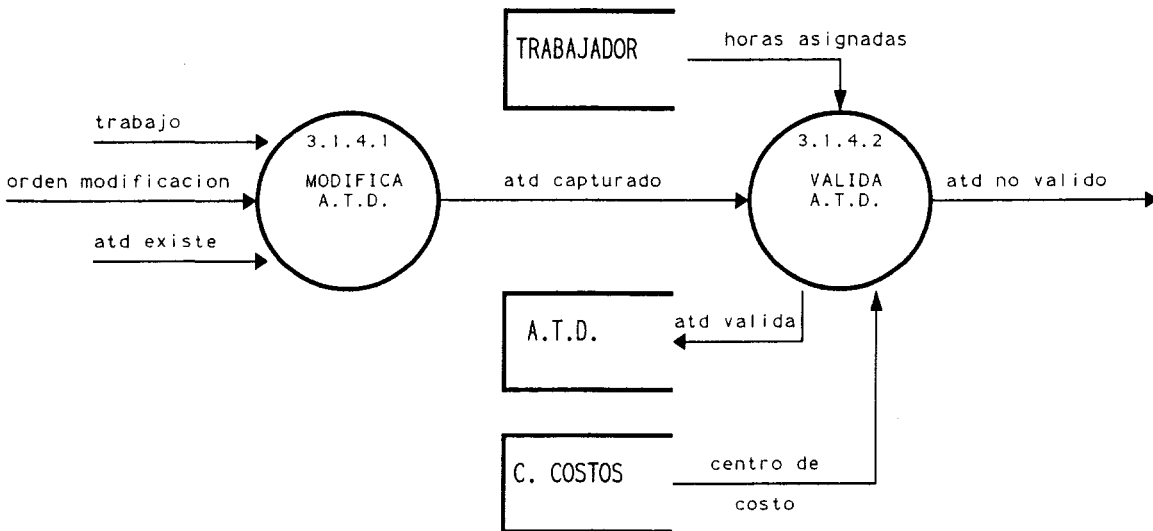
Entradas: Elección costo
ATD valida
Centro de costo

Salidas: Eficiencia por costo

ADMINISTRACION DEL MANTENIMIENTO POR COMPUTADORA
 ANALISIS DE TIEMPOS DIARIOS
 NIVEL 4



ADMINISTRACION DEL MANTENIMIENTO POR COMPUTADORA
 ANALISIS DE TIEMPOS DIARIOS
 NIVEL 4



Proceso: 3.1.3.1 Captura tiempos.

Descripción: Realiza la captura de las horas laboradas y tipo de trabajo de los operadores de mantenimiento, entregados por los supervisores.

Entradas: ATD no existe
Trabajo

Salidas: ATD capturado

Proceso: 3.1.3.2 Valida tiempos

Descripción: Efectúa la validación de los tiempos reportados por los supervisores, dependiendo de los datos generales de los trabajadores.

Entradas: ATD capturado
Identificación
Centro de costo

Salidas: ATD valida
ATD no valido

Proceso: 3.1.4.1 Modifica A.T.D.

Descripción: Realiza la modificación de los tiempos de los operadores una vez que estos ya fueron capturados.

Entradas: Orden modificación
Trabajo
ATD existe

Salidas: ATD capturado

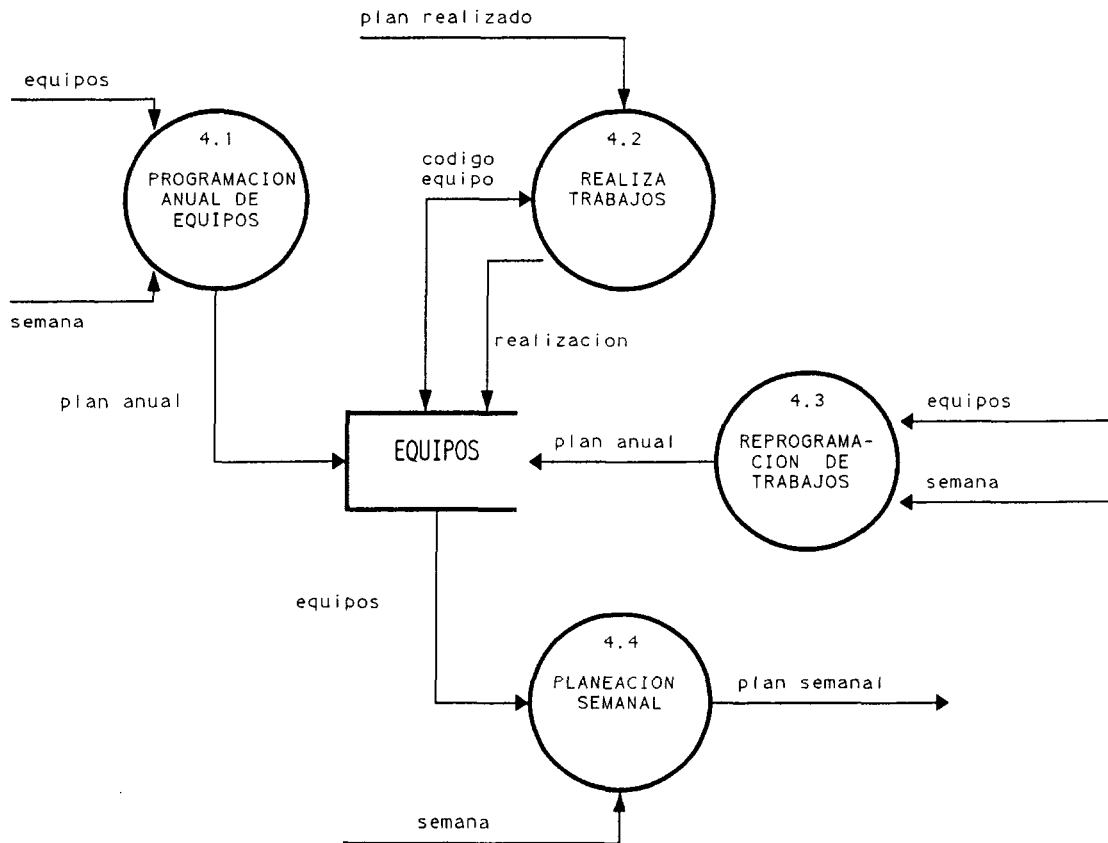
Proceso: 3.1.4.2 Valida A.T.D.

Descripción: Efectúa la validación de los tiempos reportados por los supervisores, dependiendo de los datos generales de los trabajadores.

Entradas: Horas asignadas
Centro de costo

Salidas: ATD valida
ATD no valido

ADMINISTRACION DEL MANTENIMIENTO POR COMPUTADORA
PLAN DE MANTENIMIENTO
NIVEL 2



Proceso: 4.1 Programación anual de equipos

Descripción: Realiza la programación anual de los mantenimientos preventivos de los equipos mayores, más importantes de la empresa.

Entradas: Equipos
Semana

Salidas: Plan anual

Proceso: 4.2 Realiza trabajos.

Descripción: Modifica el plan anual colocando las semanas en las que se han realizado los programas preventivos.

Entradas: Código Equipo
Plan realizado

Salidas: Realización

Proceso: 4.3 Reprogramacion de trabajos.

Descripción: Reprograma el plan anual de los equipos cuando un trabajo tentativo no se realizo.

Entradas: Equipos
Semana

Salidas: Plan anual

Proceso: 4.4 Planeación semanal

Descripción: Realiza la guía semanal de los equipos que requieren interención.

Entradas: Semana
Equipos

Salidas: Plan semanal

4.2 Diccionario de Datos.

Estos son el segundo componente del análisis de flujos de datos y proporcionan información adicional sobre el sistema.

Es una lista de todos los elementos incluidos en el conjunto de los diagramas de flujos de datos que describen un sistema.

Toda la información de un sistema consiste de elementos datos, estos se agrupan para conformar una estructura de datos.

4.2.1 Elemento Dato. Es toda la información indivisible y esencial. También puede llamarse campo, dato o parte elemental. No hay ninguna unidad más pequeña que tenga significado para el usuario de un sistema

4.2.2 Estructura de Datos. Es un conjunto de datos que están relacionados entre ellos y describen en forma colectiva un componente del sistema.

Dato	Descripción	Proceso
Area	(Campo de tiempos del operador)	3.3.2 3.3.3
ATD capturado	tiempos del operador	3.1.3.2 3.1.4.2
ATD existe	Folio ATD	3.1.4.1 3.1.2
ATD no existe	Folio ATD	3.1.3 3.1.3.1
ATD no valido	Tiempos del operador (algún campo no es valido)	
ATD valida	Tiempos del operador (los campos son validos)	3 3.1 3.2 3.2.2 3.3 3.3.4 3.3.5 A.T.D.
Avance	(Bandera para distinguir que alguna ot o requisición de compra se cumplió)	1.1.4 1.1.4.1 2.1.4
Baja ATD	ATD existe + orden terminación	3.1.5
Centro de Costo	(campo de tiempos del operador, aplicación contable)	3 3.1 3.1.3 3.1.3.2 3.1.4 3.1.4.2 3.3 3.3.4 3.3.5

Dato	Descripción	Proceso
Código equipo	(campo de equipo)	1 1.1.2.2 1.1.5.2 4.2
Consultas atd		
Consultas ot's		
Costo hombre	(campo de tiempos del operador)	1.6 1.6.3
Costo materiales	Costo R.C.	1.6.3
Costo por OT's		
Costo R.C.	(Campo de Requisición de compra)	1.6.2
Desglose	Descripción + Tipo material + costo material + cantidad solicitada (campos de R.C.)	2.1.3 2.1.3.3 2.1.5 2.1.5.3
Eficiencia	(Eficiencia del departamento de mantenimiento en base a las ordenes de trabajo.)	
Eficiencia por costo		
Eficiencia por horas		
Elección	[elección horas | elección costo]	3.3.3
Elección costo	(orden de realizar eficiencia por costos)	3.3.5
Elección horas	(orden de realizar eficiencia por horas)	3.3.4
Elección term canc	(Opción para terminar o cancelar una ot)	1.1.4.3

Dato	Descripción	Proceso
Equipos	código + descripción + frecuencia	1.1 1.1.2 1.1.5 4 4.1 4.3 4.4 DNC EQUIPOS
Fecha final	(Campo de fecha en cualquier proceso)	1.5.1 3.3.1
Fecha inicio	(Campo de fecha en cualquier proceso)	1.5.1 3.3.1
Fecha terminación	(Campo de OT's)	1.1.4.2
Folio atd	fecha + nombre + área + aplicación contable + tipo de mantenimiento (campo de tiempos del operador)	3.1.1
Folio ot	Campo de ot's	1.1.1 1.1.2.3 1.1.5.3
Folio ot existente	Folio ot	1.1.3 1.1.4.1 1.1.5.1
Folio ot no existente	Folio ot	1.1.2 1.1.2.1
Folio rc	(Campo de R.C.)	2.1.1 2.1.3.3 2.1.5.3

Dato	Descripción	Proceso
Folios ot's	(Campo de OT's)	1.6 1.6.1 1.6.2 1.6.3
Formulario	(Formato para la realización de cualquier consulta hecha a un base de datos)	1.2.2 2.2.2 3.2.2
Horas asignadas	(suma de tiempos)	3.1.4 3.1.4.2 3.3.4
Identificación	nombre + horas asignadas	3 3.1 3.1.3 3.1.3.2 3.3
Inf. mensual	eficiencia por horas + eficiencia por costo	
Lote eficiencia	área + elección	3.3
Lote ot's	Folio Ot (inicial) + Folio Ot (final)	1.6.1
Modificación atd	atd existe + orden modificación	3.1.4
Modificación ot	folio ot existente + orden modificación	1.1.5
Modificación R.C.	R.C. existe + orden modificación	2.1.5

Dato	Descripción	Proceso
Motivo	(Campo de OT's)	1.1.4.4
Opción baja modif	[orden terminación | orden modificación]	1.1.3 2.1.2 3.1.2
Opciones	opción baja modif + [avance | cancelación]	1.1 2.1 3.1
Orden de terminación	(Orden de terminar una OT)	1.1.4.1
Orden modificación	(Orden de modificar una OT, RC o ATD)	1.1.5.1 2.1.5.1 3.1.4.1
Ot asignada	folio ot + recursos	OT's
Ot avance	folio ot existe + avance	1.1.4.2
Ot cancelada	ot terminada + motivo	OT's
Ot capturada	[folio ot no existe | folio ot existe] + ot inicial	1.1.2.2 1.1.5.2
Ot inicial	fecha recibida + equipo afectado + descripción + prioridad + avance + área + departamento + tipo de trabajo	1.1.2 1.1.2.1 1.1.5 1.1.5.1 OT's

Dato	Descripción	Proceso
Ot inicial valida	ot capturado (campos validos)	
Ot no valida		
Ot terminada	ot avance + fecha terminación	1.1.4.3 1.1.4.4 OT's
Ot's	folio ot fecha recibida equipo afectado descripción prioridad avance área departamento tipo de trabajo fecha terminación motivo	DNC 1 3 1.1
Ot's pendientes	Ot's valida, que no se han realizado	1.3.2 1.4.2
Ot's programadas	Ot's valida	1.3.3
Ot's valida	OT's + Recursos (los campos son validos)	1 1.1 1.2 1.2.2 1.3 1.3.1 1.4 1.4.1 1.5

Dato	Descripción	Proceso
		1.5.1 1.5.2 OT's
Período	Fecha inicio + Fecha final	3.3 3.3.2
Plan anual	equipo + semana	EQUIPOS
Plan semanal		
Plan preventivo	semana + plan realizado	DNC
Plan realizado	código equipo + semana	4 4.2
Programación OT's	(Ot's que se pueden realizar)	
Realización	plan realizado	EQUIPOS
Recursos	personal tiempo estimado tiempo muerto por falla	DNC 1 1.1 1.1.2 1.1.2.3 1.1.5 1.1.5.3
Reporte pendientes		
Reportes	reportes ot's reportes atd reportes r.c. plan semanal	DNC
Reportes ATD	consultas atd + inf. mensual	

Dato	Descripción	Proceso
Reportes ot's	Consultas ot's + eficiencia + programación ot's + reporte pendientes + costo por ot's	
Reportes R.C.		
Requisiciones de compras	folio rc departamento solicitante fecha de emisión fecha que se necesita descripción ot afectada tipo de material costo material cantidad solicitada	DNC 2
Requisiciones de consulta	requisitos consultas ot's requisitos consultas atd requisitos consultas rc	DNC
Requisición valida	Requisiciones de compra (validas)	1 1.3 1.4 1.6 2 2.1 2.2 2.2.2 R.C.
Requisito costos	lote ot's	1.6
Requisito eficiencia ot's	fecha inicio + fecha final	1.5
Requisito pendientes	(Orden de realizar la impresión de las OT's que no se han realizado por falta de materiales)	1.4 1.4.1

Dato	Descripción	Proceso
Requisito programación	(Orden de programar las OT's que se pueden realizar)	1.3 1.3.1
Requisitos consultas atd		3 3.2 3.2.1
Requisitos consultas ot's	requisitos ot's | requisito eficiencia ots | requisito programación | requisito pendientes | requisito costos	1
Requisitos consultas rc		2 2.2 2.2.1
Requisitos OT's		1.2 1.2.1
R.C.	Requisiciones de Compra	2.1
R.C. capturada	R.C. inicial + [R.C. existe | R.C. no existe]	2.1.3.2 2.1.5.2
R.C. desglosada	folio r.c. + desglose	R.C.
R.C. existe	Folio R.C.	2.1.2 2.1.5.1
R.C. inicial	departamento solicitante + fecha emisión + fecha que se necesita + ot afectada (campos de R.C.)	2.1.3 2.1.3.1 2.1.5 2.1.5.1
R.C. invadida	requisiciones de compra (algún campo es inválido)	

Dato	Descripción	Proceso
R.C. no existe	folio R.C.	2.1.3 2.1.3.1
R.C. pendientes	requisición valida (que no se han realizado)	1.4.2
R.C. terminadas	requisición valida (que se han realizado)	1.3.2
R.C. valida	R.C. capturada (todos los campos son validos)	R.C.
Semana	(Numero de semana a realizar un trabajo en los equipos)	4.1 4.3 4.4 R.C.
Terminación ot	elección term canc + fecha terminación + motivo +	1.1.4
Terminación rc	r.c. existe + orden terminación	2.1.4
Tiempos del operador	fecha + nombre + área + aplicación contable + tipo de mantenimiento + tiempo + costo	DNC 3 3.1
Trabajo	Tiempo + costo	3.1.3 3.1.3.1 3.1.4 3.1.4.1

4.3 Bases de Datos.

Como encontrarón Korth y Silberschatz en 1990 "Un sistema de bases de datos consiste en un conjunto de datos relacionados entre sí y un grupo de programas para tener acceso a esos datos. El conjunto de datos se conoce comúnmente como base de datos. Esta contiene información acerca de una empresa determinada. El objetivo primordial de un sistema de bases de datos es crear un ambiente en que sea posible guardar y recuperar información de la base de datos en forma conveniente y eficiente."

Existen tres modelos de bases de datos que han tenido la más amplia aceptación:

Modelo relacional. Los datos y las relaciones entre ellos se representan por medio de una serie de tablas, cada una de las cuales tiene varias columnas con nombres únicos.

Modelo de red. Los datos se representan por medio de conjuntos de registros y las relaciones entre los datos se representan con ligas, que pueden considerarse como apuntadores. Los registros en la base de datos se organizan en forma de conjunto de gráficas arjitrarias.

Modelo jerárquico. Es similar al modelo de red en cuanto a que los datos y las relaciones entre los datos se representan por medio de registros y ligas, respectivamente. El modelo jerárquico difiere del de red en que los registros están organizados como conjunto de árboles en vez de gráficas arbitrarias.

4.3.1 Elección del Modelo.

El objetivo del diseño de una base de datos relacional es generar un conjunto de esquemas de relaciones que permitan almacenar la información con un mínimo de redundancia, pero que a la vez faciliten la recuperación de la información.

Cuando se diseña una base de datos relacional se debe tener cuidado con algunas propiedades indeseables de ésta:

- a. Repetición de la información.
- b. Incapacidad para representar cierta información.
- c. Perdida de información.

4.3.2 Diseño de las Bases de Datos.

Las dependencias funcionales son importantes porque conducen a varías formas normales de base de datos muy valiosas. El concepto de dependencia funcional es una generalización de la idea de llave.

Las dependencias funcionales son las limitantes del conjunto de relaciones legales. Permiten expresar ciertos hechos acerca de la empresa que se va a modelar por medio de la base de datos, éstas se usan para:

- a. Determinar si una relación es legal bajo un conjunto dado de dependencias funcionales.
- b. Especificar las limitaciones del conjunto de relaciones legales. Así pues, solamente se manejarán relaciones que satisfagan un conjunto dado de dependencias funcionales.

Se da por hecho que, al diseñar una base de datos relacional se hace primero una lista de todas las dependencias funcionales que siempre se deben cumplir.

Puede emplearse un conjunto dado de dependencias funcionales para diseñar una base de datos relacional que no tenga la mayor parte de los defectos mencionados. Para hacerlo, puede ser necesario descomponer una relación en varias más pequeñas, tratando de seguir los siguientes puntos:

- a. La descomposición debe ser sin pérdida de información.
- b. Se deben conservar las dependencias de las relaciones.

4.3.3 Descripción de las Bases de Datos.

En base al diccionario de datos presentado con anterioridad, se toman en cuenta las relaciones principales para el funcionamiento del sistema:

Equipos.
OT's.
Plan Preventivo
Recursos.
Requisiciones de Compra
Tiempos del Operador.

Logrando descomponer las relaciones de la siguiente forma, llegando a la presente normalización.

4.3.3.1 Bases de Datos Principales.

OT's

NOMBRE	TIPO	LONGITUD	OBSERV.
FOLIOOT	Character	4	LLAVE
CFECHAINI	Date	8	
CFECHATER	Date	8	
CEQUIPO	Character	15	
CDESC	Character	50	
CPRIORIDAD	Numeric	1	
CAVANCE	Numeric	1	
CAREA	Character	12	
CDEPTO	Character	13	
CTIPOTRA	Numeric	2	
CPERSONAL	Numeric	2	
CTIEMPO	Numeric	6	2
CTIEMPOMUE	Numeric	6	2
CCANCEL	Character	15	
Total		144	

REQUISICION DE COMPRA

NOMBRE	TIPO	LONGITUD	OBSERV.
FOLIORC	Character	5	LLAVE
CAREA	Character	12	
CFECHAEMI	Date	8	
CFECHAREQ	Date	8	
COTAFEC	Character	4	
Total		38	

DESGLOSE DE ARTICULOS

NOMBRE	TIPO	LONGITUD	OBSERV.
FOLIORC	Character	5	LLAVE A.
FOLIOITEM	Character	2	LLAVE B.
CDESC	Character	30	
CTOTITEM	Numeric	4	
CTIPO	Character	9	
CAVANCE	Numeric	1	
CCOSTO	Numeric	9	2
Total		61	

TIEMPOS DEL OPERADOR

NOMBRE	TIPO	LONGITUD	OBSERV.
TRABAJADOR	Character	3	LLAVE A.
FECHA	Date	8	LLAVE B.
ÁREA	Character	12	LLAVE C.
CENTRO	Character	2	LLAVE D.
TIPOMANTO	Character	3	LLAVE E.
OT	Character	4	LLAVE F.
CHORAS	Numeric	2	
CMINUTOS	Numeric	2	
CCOSTO	Numeric	6	2
Total		43	

4.3.3.2 Bases de Datos Secundarias.

Contienen información referente a la empresa, son importantes y deben existir para que el sistema funcione adecuadamente.

DEPARTAMENTOS.

NOMBRE	TIPO	LONGITUD	OBSERV.
DEPTO	Character	13	LLAVE
Total:		14	

EQUIPOS GENERALES.

NOMBRE	TIPO	LONGITUD	OBSERV.
EQUIPOGRAL	Character	2	LLAVE
CDESC	Character	25	
Total:		28	

EQUIPOS ESPECIFICOS.

NOMBRE	TIPO	LONGITUD	OBSERV.
EQUIPO	Character	9	LLAVE
CDESC	Character	25	
CFREC	Character	7	
CSEMANAS	Character	52	
Total:		94	

TRABAJADORES

NOMBRE	TIPO	LONGITUD		OBSERV.
TRABAJADOR	Character	3		LLAVE
CNOMBRE	Character	30		
CAREA	Character	12		
CSUELDO	Numeric	6	2	
CLUNES	Numeric	5	2	
CMARTES	Numeric	5	2	
CMIERCOLES	Numeric	5	2	
CJUEVES	Numeric	5	2	
CVIERNES	Numeric	5	2	
CSABADO	Numeric	5	2	
CDOMINGO	Numeric	5	2	
Total		87		

CENTROS DE COSTOS

NOMBRE	TIPO	LONGITUD		OBSERV.
CENTRO	Character	2		LLAVE
CDESC	Character	14		
Total		17		

HORAS ASIGNADAS

NOMBRE	TIPO	LONGITUD		OBSERV.
FECHA	Date	8		LLAVE
CMEC_H	Numerik	5		
CMEC_M	Numeric	2		
CELE_H	Numeric	5		
CELE_M	Numeric	2		
CINS_H	Numeric	5		
CINS_M	Numeric	2		
CSER_H	Numeric	5		
CSER_M	Numeric	2		
Total		37		

CAPITULO V.

CODIFICACION.

Dado el objetivo general de este trabajo, que es el desarrollo de un sistema de cómputo para la administración del departamento de mantenimiento en una planta industrial; se presenta en este capítulo V, una breve descripción sobre lenguajes de programación, sus tipos de instrucciones, así como técnicas básicas sobre programación que se deben seguir para obtener un producto de software; también se muestra la manera en que se escogió el lenguaje para desarrollar el código del sistema.

5.1 Antecedentes.

Después de que ha sido terminada la parte del análisis del sistema, el segundo paso en su elaboración es codificar las instrucciones necesarias para procesar una aplicación en un lenguaje en forma aceptable para el sistema de computo. Y el tercer paso del proceso es poner en marcha y dar mantenimiento a estas instrucciones codificadas.

Preparar programas de computadora ha sido y es un arte que requiere cuidado especial. Casi no hay duda sobre los objetivos de quienes escriben programas. Generalmente se desea:

- a. Crear programas que sirvan a las necesidades de los usuarios.
- b. Reducir el tiempo y el dinero necesarios para desarrollar y poner en marcha (implantar) los programas.
- c. Producir programas con un mínimo de errores.
- d. Producir programas fáciles de poner en marcha y de mantener.

Se han puesto en uso diferentes técnicas de elaboración de programas para ayudar a alcanzar los cuatro puntos anteriores.

5.1.1 Diseño modular del programa.

Cuando se utiliza esta técnica, una instrucción en el programa principal transmite el control a un módulo subordinado. Cuando se completa la operación de ese proceso, otra instrucción de bifurcación puede transferir el control del programa a otro módulo o regresarlo al módulo principal.

5.1.2 Estructuras básicas de programación.

Se ha descubierto que cuando los programas se estructuran de esta forma y cuando se utilizan las técnicas modulares, pueden ser leídos de arriba hacia abajo y son más fáciles de entender. Esta mayor claridad ayuda a reducir: los errores de los programas, el tiempo empleado en su prueba y el tiempo y el esfuerzo empleado en su mantenimiento.

5.1.3 Un ambiente de programación estructurada.

Se tiene cuidado de permitir solo una entrada y una salida de la estructura y minimizar el uso de las instrucciones de transferencia, tales como GO TO.

5.2 Lenguajes de Programación.

Un lenguaje es un sistema de comunicación. Un lenguaje de programación consta de todos los símbolos, los caracteres y las reglas de utilización que permiten a la gente comunicarse con computadoras. Cada lenguaje de programación debe aceptar ciertos tipos de instrucciones escritas que permitan a un sistema de cómputo realizar un número de operaciones conocidas. Esto es, cada lenguaje debe tener instrucciones comprendidas entre las siguientes categorías.

5.2.1 Instrucciones de entrada/salida.

Se requieren para permitir la comunicación entre los dispositivos de entrada/salida y el procesador central.

5.2.2 Instrucciones de calculo.

Permiten sumar, restar, multiplicar y dividir durante el proceso, son comunes en todos los lenguajes de programación.

5.2.3 Instrucciones de comparación.

Se utilizan para transferir el control del programa y se necesitan en las estructuras de selección e iteración que se siguen para preparar programas.

5.2.4 Instrucciones de almacenamiento.

Se utilizan para almacenar, consultar y mover los datos durante el proceso.

5.3 Lenguajes de Programación de Alto Nivel.

Como encontró Sanders en 1985 "Están orientados hacia una clase específica de problemas de proceso, se han diseñado varios lenguajes para procesar problemas de naturaleza científica y matemática y otros se han pensado más que todo para procesar tareas de archivo."

Las ventajas de estos lenguajes:

- a. Son más fáciles de aprender que los lenguajes ensambladores.
- b. Requieren menos tiempo de escritura.
- c. Proporcionan una mejor documentación.
- d. Son más fáciles de mantener.
- e. Un programador capacitado para escribir programas en un lenguaje de este tipo no está restringido a utilizar solamente un tipo de máquina.

Naturalmente, un programa fuente escrito en lenguaje de alto nivel también debe ser traducido a un código utilizable por la máquina mediante un compilador.

5.4 Elección del Lenguaje para el Sistema.

5.4.1 Volumen de Información.

Es importante tener en cuenta la cantidad de información que se va a controlar por un sistema de computo, para elegir el equipo y el lenguaje que se usará, evitando con esto la degradación en la ejecución del sistema en tiempo real de aplicación.

La administración del mantenimiento por computadora operará por períodos de tiempos anuales, almacenando la información durante dicho lapso.

A continuación, se muestran los volúmenes de información esperados para las bases de datos principales, es importante hacer notar que estos valores corresponden a la cantidad de tuplas en cada tabla del sistema.

B.D.	Mensual.	Estimadas.
OT's.	155	1860
R.C.	52	633
R.C. DESGLOCE	104	1266
TRABAJDORES		35
A.T.D.	3096	37152
DEPARTAMENTOS		20
HORAS ASIGNADAS	31	365

5.4.2 Equipo.

Es necesario recalcar que la empresa solo cuenta con una computadora personal compatible con I.B.M. con las siguientes características:

512 KBytes de memoria R.A.M.

2 unidades de discos flexibles de 5 1/4, doble densidad.

1 disco duro de 30 MBytes de memoria.

1 impresora de 10 pulgadas de matriz de puntos.

Sistema Operativo MS-DOS, versión 3.3

5.4.3 Lenguaje.

La elección de un lenguaje de programación nunca ha sido una cuestión fácil de responder, se deben tener en cuenta muchos factores que a menudo pasamos por alto, entre estos se tienen: el tipo de aplicación que se está desarrollando (científico, administrativo, estadístico, inteligencia artificial I.A.); la cantidad de información que se manejará; el equipo en el que se utilizará el sistema; los recursos económicos con los que cuenta la empresa, entre otros.

Si una aplicación fuera para el monitoreo de algunos equipos mecánicos en tiempo real, se usaría un lenguaje que sea de rápida respuesta con la máquina, y de fácil comunicación con equipos analógicos, como podría ser "C" o "ensamblador". Si fuera una aplicación contable como cuentas por pagar, inventarios y aplicaciones de este tipo se recomendará "COBOL" o una base de datos como "SYBASE", "INFORMIX" o algún lenguaje de tipo "XBASE"

También es importante saber en que ambiente se usará la aplicación, monousuario o multiusuario. El sistema operativo con que se cuenta y los artículos que existen en el mercado para desarrollar el sistema.

Un punto importante es la capacidad de programación y el dominio de algún lenguaje de programación en específico. Así por ejemplo un sistema contable, para un equipo monousuario se puede desarrollar en COBOL o XBASE; para un equipo multiusuario se puede usar COBOL o SYBASE, es aquí donde surge la capacidad del equipo de desarrolladores.

Otro punto importante es la situación económica en la que se encuentra la empresa en la que se desarrollará el sistema.

En el presente trabajo, la empresa solo cuenta con el equipo descrito en párrafos anteriores, y no está en la posibilidad de realizar alguna inversión en activos fijos (computadoras).

Teniendo en cuenta los puntos anteriores, se realizo el siguiente análisis para la elección del lenguaje:

Sistema:

Aplicación administrativa.
Volumen de información (Descrito con anterioridad)
Sistema monousuario. (Con opción a un Local Area Network LAN).
Sistema Operativo. MS-DOS

Recursos:

Computadora. (Descrita con anterioridad)
No existe la posibilidad de inversiones.

Lenguaje:

El sistema se puede desarrollar en varios lenguajes, se pensaron: COBOL, PASCAL, BASIC, C, XBASE.

Capacidad y conocimiento del lenguaje:

Ya que el sistema tiene varias bases de datos relacionadas y el manejo de dicha información es más difícil para los lenguajes como PASCAL, BASIC, C, estos se descartaron.

Por conocimiento del lenguaje se eliminó COBOL, quedando un lenguaje de tipo XBASE (Dbase, Foxpro, Clipper); ya que los principales operadores de este sistema tiene un promedio de educación escolar de hasta secundaria, dicho sistema debe ser lo más fácil de usar, lo que me lleva a elegir un lenguaje que deje sus aplicaciones en forma ejecutable, sin necesidad de RUNTIMES, por lo que se eligió como lenguaje para desarrollar el sistema CLIPPER SUMMER 87.

5.5 Códigos Principales del Sistema.

Solo se presentan algunas de las rutinas de ingeniería de software que hacen posible la ejecución del sistema, así como algunos procedimientos fundamentales del programa.

```

* SIS_ELEC
* Realiza un pedido tipo menu:
*   - Los equipos que se pueden tratar
*   - Los departamentos que pueden generar OT's
*   - Las areas que van a realizar el trabajo OT's
*   - Los tipos de materiales que puede tener una req. de compra
*   - Los centros de costos
*   - Los equipos generales
*   - Los tipos de mantenimientos para los A.T.D.
*   - Los trabajadores para los A.T.D.

```

```
PROCEDURE SIS_ELEC
```

```
PRIVATE vvopcion, vcampo, vcolor, vvector, valias, vvcampos, vvencab
```

```

* begin
  set key -5 to
  vcolor = setcolor(CCLRPPAL)  && color principal
  vcampo = readvar()           && toma el nombre del campo
  valias = alias()             && base activa
  do case
    case vcampo == "VEQUIPO"
      select aeques
      declare vvencab[2]
      declare vvcampos[2]
      vvcampos [1] = "Equipo"
      vvcampos [2] = "CDESC"
      vvencab [1] = "Equipo"
      vvencab [2] = "Descripción"
      ingpushp (8,39,22,78)
      ingmarco (8,39,22,78,"",",",".f.")
      ingcongral ("",vvcampos,vvencab,9,40,21,77)
      if lastkey() <> 27      && se termino con enter
          &vcampo = equipo  && regresa el equipo
          keyboard chr(13)
      endif
      ingpopp ( )
      select &valias          && restaura el archivo anterior
    case vcampo == "VDEPTO"  && esperamos departamento
      select adepto
      declare vvencab[1]
      vvencab[1] = "Departamento"
      ingpushp (8,39,22,57)
      ingmarco (8,39,22,57,"",",",".f.")
      ingcongral ("",",",vvencab,9,40,21,56)
      if lastkey() <> 27      && se termino con enter
          &vcampo = depto   && regresa el departamento
          keyboard chr(13)
      endif
      ingpopp ( )
      select &valias          && restaura el archivo anterior
    case vcampo == "VAREA"   && esperamos el area
      vopcion = ingmenuver (vvarea,12,50,"",",",".F.,.T.")
      if vopcion <> 0

```

```

        &vcampo = vvarea [vopcion]
        keyboard chr(13)
    endif
case vcampo == "VTIPO"          && esperamos el tipo de req.
    vopcion = ingmenuver (vvtipo,12,65,"",",",.F.,.T.)
    if vopcion <> 0
        &vcampo = vvtipo [vopcion]
        keyboard chr(13)
    endif
case vcampo == "VCENTRO"       && esperamos centro de costo
    select acentroc
    declare vvencab[2]
    vvencab[1] = "Centro"
    vvencab[2] = "Descripción"
    ingpushp (8,43,22,70)
    ingmarco (8,43,22,70,"",",",.F.)
    ingcongral ("",",",vvencab,9,44,21,69)
    if lastkey() <> 27          && se termino con enter
        &vcampo = centro      && regresa el centro de costo
        keyboard chr(13)
    endif
    ingpopp ()
    select &valias            && restaura el archivo anterior
case vcampo == "VEQGR"        && esperamos equipos generales
    select aeqgr
    declare vvencab[2]
    vvencab[1] = "Eq."
    vvencab[2] = "Descripción"
    ingpushp (9,44,22,77)      && la pantalla
    ingmarco (9,44,22,77,"",",",.F.)
    ingcongral ("",",",vvencab,10,45,21,76)
    if lastkey() <> 27          && se termino con enter
        &vcampo = equipogral  && regresa el equipo gral
        keyboard chr(13)
    endif
    ingpopp ()                && restaura la pantalla
    select &valias            && restaura el archivo anterior
case vcampo == "VTIPOMANTO"   && esperamos tipo de mantenimiento
    * se toman los tipos respectivos
    if vcentro == " 0"        && cuando el centro es "VARIOS"
        declare vvector [1]
        acopy (vvtipoman,vvector,6,1)
    else
        declare vvector [5]
        acopy (vvtipoman,vvector,1,5)  && los demas centros
    endif
    vopcion = ingmenuver (vvector,12,40,"",CCLRPPAL,.F.,.T.)
    if vopcion <> 0
        &vcampo = vvector [vopcion]
        keyboard chr(13)
    endif
endif

```

```

case vcampo == "VTRABAJADO"
  select atraba
  declare vvcampos[2], vvencab[2]
  vvcampos [1] = "TRABAJADOR"
  vvcampos [2] = "CNOMBRE"
  vvencab [1] = "Clave"
  vvencab [2] = "Nombre"
  ingpushp (8,36,22,76)
  ingmarco (8,36,22,76,"",".F.)
  ingcongral ("",vvcampos,vvencab,9,37,21,75)
  if lastkey() <> 27      && se termino con enter
    &vcampo = trabajador  && regresa el trabajador
    keyboard chr(13)
  endif
  ingpopp ()
  select &valias          && restaura el archivo anterior
otherwise
  tone (400,12)
endcase
setcolor(vcolor)        && restaura el color
set key -5 to sis_elec
return

```

```

* INGMENUVER
* realiza un pedido por menu vertical
* entrada: vmenu    el vector que contiene las opciones    :vector
*           vren     el renglon donde se va a pedir el menu :integer
*           vcol     la columna donde se inicia el marco   :integer
*           vcodigos codigos para el marco                 :string
*           vcolor   color que se usara                   :string
*           vexp     .T. - expansion .F. no expansion      :boolean
*           vquit    .T. - elimina .F. permanenete        :boolean

```

```
FUNCTION INGMENUVER
```

```
PARAMETERS vmenu,vren,vcol,vcodigos,vcolor,vexp,vquit
```

```

* begin
* toma el numero de opciones
vmaxopcion = len(vmenu)
* calcula la esquina inf-der a partir de vren y vcol
vren1 = vren + vmaxopcion + 1
vcol1 = vcol + len(vmenu[1]) + 1
* valida las esquinas
if (vren < 0) .or. (vren1 >24) .or. (vcol < 0) .or. (vcol1 > 79)
    return 0
endif
* salva la pantalla
if vquit
    ingpushp (vren,vcol,vren1,vcol1)    && la pantalla
endif
ingpushp (23,0,24,79)    && guarda el renglon de status
ingclrmsg ()
vtex = chr(25)+chr(24)+"-Opcion    Enter-Selección    Esc-Fin"
ingcentra (vtex,24,CCLRMSG)
ingpushc ()                && guarda el cursor
ingcursor (.f.)            && apaga el cursor
ingmarco (vren,vcol,vren1,vcol1,vcodigos,vcolor,vexp) && marco
for i=1 to vmaxopcion
    @ vren+i, vcol+1 prompt vmenu[i]
next
vopcion = 1
menu to vopcion            && pide la opcion
ingpopc ()                && restaura el cursor
ingpopp ()                && restaura el renglon de status
if vquit
    ingpopp ()            && restaura la pantalla
endif
RETURN (vopcion)

```

```

* INGABCCRAL
* Alta, baja y cambios de las bases de datos en general.
* Usando por la funcion dbedit()
* Parametros : vmodo, vpos -> de dbedit() : integer
* Regresa : el estado de dbedit()
* ESC -> termina dbedit().
* F10 -> permite modificar el registro actual.
* F4 -> permite borrar el registro actual
FUNCTION INGABCCRAL
PARAMETERS vmodo, vpos
PRIVATE vcount
* begin
do case
  case lastkey() = 27      && se pulso esc
    return (0)           && termina dbedit
  case lastkey() = -3     && se pulso F4
    if CPOSDEL           && se puede borrar
      ingdelreg ()      && se borra el registro
      clear typeahead
      do case
        case lastkey()=27
          return (1)
        case chr(lastkey()) $ "Ss"
          count to vcount
          if vcount = 0  && todos los reg estan borrados
            return (0)
          endif
          go top
          return (2)    && vuelve a leer los registros
        endcase
      endif
    return (1)           && continua en dbedit
  case lastkey() = -9     && se pulso F10, es modificacion
    do &CFUNCALTA with 1 && se piden los datos
    return (1)
  case vmodo = 0         && periodo de inactividad
    return (1)
  case vmodo = 1         && se sobrepasa el principio
    ? chr(7)            && beep
    return (1)
  case vmodo = 2         && se sobrepasa el ultimo registro
    do &CFUNCALTA with vmodo && se piden los datos
    return(1)
  case vmodo = 3         && el archivo esta vacio
    do &CFUNCALTA with vmodo && se piden los datos
    return (1)
endcase
clear typeahead && limpia buffer del teclado
return (1)

```

```

* PSCOT110
* Realiza las altas, bajas y cambios a las OT's
* Para distinguir que es lo que el usuario puede hacer
*   se usa como llave el folio de la ot
*   si folio ot existe entonces : Cambio
*
*           : Baja -> Terminacion
*           -> Cancelacion
*   si folio ot no existe      : Alta
PROCEDURE PSCOT110
* Begin
  ingmsg (1,.f.,CCLRMSGP)
  select 1
  use ASCOT101 index WSCOT101 alias adepto  && los departamentos
  select 2
  use ASCOT103 index WSCOT103 alias aeges  && equipos especificos
  select 3
  use ASCOT302 index WSCOT302 alias acentroc && centros de costo
  select 4
  use ASCOT110 index WSCOT110 alias aots   && archivo indexado por folioot
  * coloca los rotulos
  ingclrscr ()
  ingcentra ("ALTAS, BAJAS, MODIFICACIONES OT's",5)
  ingmsg (26,.f.)
  @ 7,3 say "Folio OT"
  @ 9,3 say "Fecha Recibida. . ."
  @ 10,3 say "Equipo. . . . . ."
  @ 11,3 say "Descripción . . . ."
  @ 13,3 say "Prioridad . . . . ."
  @ 14,3 say "Area. . . . . ."
  @ 15,3 say "Departamento. . . ."
  @ 16,3 say "Centro de Costo . . ."
  @ 17,3 say "Tipo Trabajo. . . ."
  @ 18,3 say "Personal. . . . . ."
  @ 19,3 say "Tiempo Estimado . . ."
  @ 20,3 say "T. Muerto por Falla"
  @ 22,3 say "Avance. . . . . ."
  @ 21,40 say "Fecha Terminación"
  @ 22,40 say "Cancelación . . ."
  * inicializa los campos
  vfechaini = date()
  vfechater = date()
  vequipo = space(15)
  vdesc = space(50)
  vprioridad = 1
  vavance = 0
  varea = space (12)
  vdepto = space (13)
  vcentro = space(2)
  vtipotra = 1
  vpersonal = 1
  vtiempo = 0

```

```

vtiempomue = 0
vcancel = space(15)
CNPACK = .F.          && no existen registros para borrar
ingcursor (.t.)      && prende el cursor
* ciclo de control de ot's
set key -5 to sis_elec   && f6 a eleccion depto - area
do while (.T.)
  * limpia el area de trabajo
  @ 7,22 clear to 20,78
  @ 22,22 clear to 22,30
  @ 21,57 clear to 22,78
  * coloca los mensajes de las fechas
  @ 9,33 say "(dd/mm/aa)"
  @ 21,68 say "(dd/mm/aa)"
  * pide el folio ot
  vfolioot = space(4)   && la clave es cadena
  @ 7,23 get vfolioot picture "9999" valid (.not. empty (vfolioot))
  read
  if lastkey() = 27
    exit                && sale del ciclo
  endif
  vfolioot = ingrellizq (alltrim(vfolioot),len(vfolioot)," ")
  seek vfolioot        && busca la ot
  if .NOT. found()
    valta = .T.        && es una alta
    vavance = 0        && avence ot = 0
    vcancel = space(15) && no hay cancelacion
  else
    if deleted()
      recall
    endif
    valta = .F.        && es un cambio o baja
    vfolioot = folioot
    vfechaini = cfechaini
    vfechater = cfechater
    vequipo = cequipo
    vdsc = cdsc
    vprioridad = cprioridad
    vavance = cavance
    varea = carea
    vdepto = cdepto
    vcentro = ccentro
    vtipotra = ctipotra
    vpersonal = cpersonal
    vtiempo = ctiempo
    vcancel = ccancel
  endif
  * pide los datos para alta o modificacion
  set key -3 to ingdelreg && f4 a eliminar un registro
  @ 7,23 say vfolioot
  @ 9,23 get vfechaini picture "@D"

```

```

@ 10,23 get vequipo picture "@!"
@ 11,23 get vdesc picture "@!"
@ 13,23 get vprioridad picture "9" range 1,3
@ 14,23 get varea picture "@!"
@ 15,23 get vdepto picture "@!"
@ 16,23 get vcentro picture "99"
@ 17,23 get vtipotra picture "99" range 1,12
@ 18,23 get vpersonal picture "99" range 0,99
@ 19,23 get vtiempo picture "999.99" ;
    valid (vtiempo-int(vtiempo) < 0.60 .and. int(vtiempo) >-1)
@ 20,23 get vtiempomue picture "999.99" ;
    valid (vtiempomue-int(vtiempomue) < 0.60 .and. int(vtiempomue) >-1)
@ 22,23 get vavance picture "9" range 0,1
read
set key -3 to
* no da de alta si se esc
if lastkey() = 27
    loop
endif
* si es baja entonces pide los campos de terminacion
if vavance = 1
    @ 21,58 get vfechater picture "@D"
    @ 22,58 get vcancel picture "@!"
    read
endif
* valida los campos
if .not. f110valot()
    loop
endif
* si fue un alta y los datos estan correctos se abre un registro
if valta
    append blank
endif
* se hacen los reemplazos
replace folioot with vfolioot
replace cfechaini with vfechaini
replace cfechater with vfechater
replace cequipo with vequipo
replace cdesc with vdesc
replace cprioridad with vprioridad
replace cavance with vavance
replace carea with varea
replace cdepto with vdepto
replace ccentro with vcentro
replace ctipotra with vtipotra
replace cpersonal with vpersonal
replace ctiempo with vtiempo
replace ctiempomue with vtiempomue
replace ccancel with vcancel
enddo && nueva ot
set key -5 to

```

```
ingmsg (1,.f.,CCLRMSGP)
if CNPACK
    pack
endif
close databases
ingcursor (.f.)
ingclrmsg()
return
```

```

* PSCOT310
* Realiza las altas, bajas y modificaciones a los analisis de tiempos de
* los operadores
PROCEDURE PSCOT310
PRIVATE vfecha, vdia, vtrabajador, vvcampos, vvencab
* Begin
  ingmsg (1,.f.,CCLRMSGP)
  select 1
  use ascot301 index wscot301 alias atraba  && los trabajadores
  select 2
  use ascot310 index wscot310 alias aatd  && analisis de tiempos diarios
  select 3
  use ascot302 index wscot302 alias acentroc  && centros de costos
  select 4
  use ascot311 index wscot311 alias aatdasig  && ATD horas asignadas por area
  declare vvcampos [6], vvencab [6]
  vvcampos [1] = "CENTRO"
  vvcampos [2] = "TIPOMANTO"
  vvcampos [3] = "OT"
  vvcampos [4] = "CHORAS"
  vvcampos [5] = "CMINUTOS"
  vvcampos [6] = "CCOSTO"
  vvencab [1] = "C.C."
  vvencab [2] = "T.H."
  vvencab [3] = "O.T."
  vvencab [4] = "Hr"
  vvencab [5] = "Min"
  vvencab [6] = "Costo"
  CPOSDEL = .t.          && posibilita el borrar registros
  CFUNCALTA = "p310abc"  && funcion de altas
  CNPACK = .f.          && necesita pack
  ingcursor (.t.)       && prende el cursor
  do while (.T.)        && diferentes dias
    ingclrscr ()        && limpia el area de trabajo
    ingcentra ("ALTAS, BAJAS, CAMBIOS A LOS A.T.D.",5)
    ingmsg (23,.f.)
    * cambia la fecha de trabajo
    vdia = space(0)      && el dia lunes..domingo
    vfecha = ingfecha(@vdia) && la fecha dd/mm/aa
    if lastkey() =27
      exit
    endif
    vdia = "C" + vdia    && horas de cada trabajador
    * A.T.D. de los trabajadores para ese dia
    set key -5 to sis_elec
    ingmsg (55,.f.)
    @ 10,10 say "Trabajador :"
    do while (.T.)      && diferentes trabajadores
      vtrabajador = space(3)
      @ 10,24 get vtrabajador picture "999"
    read

```

```

if lastkey()=27
    exit          && otro dia
endif
* obtiene la informacion del trabajador
vtrabajador = ingrellizq(alltrim(vtrabajador),len(vtrabajador)," ")
select atraba
seek vtrabajador      && busca el trabajador
if found()            && se encontro el trabajador
    vnombre = cnombre && el nombre
    vtiempomax = &vdia && el tiempo maximo
    varea = carea && el area
    vsueldo = csueldo && el sueldo diario
    if vtiempomax > 0.0
        * vuelve cadena el tiempo maximo, y obtiene el tiempo decimal
        vtiempostr=ingtiempo(int(vtiempomax),(vtiempomax-int(vtiempomax))*10)
        vtiempodec = int(vtiempomax)+((vtiempomax-int(vtiempomax))/60)
        * coloca los rotulos
        ingpushp (5,1,22,78)      && la pantalla
        ingpushp (23,0,24,79)    && mensaje
        ingcursor (.f.)
        ingclrscr ()
        ingcentra ("ALTAS, BAJAS, CAMBIOS A LOS A.T.D.",5)
        @ 6,2 say vfecha
        @ 8,2 say vnombre
        @ 9,2 say varea
        @ 10,2 say "Sueldo Diario : " + str(vsueldo)
        @ 11,2 say "Tiempo Maximo : " + vtiempostr
        ingmsg (27,.f.)
        select aatd
        go top
        set deleted on
        locate for trabajador = vtrabajador .and. fecha = vfecha
        if .not. found() && no existe ningun registro con esta informacion
            INGABCGRAL (3,0)
        endif
        set filter to trabajador = vtrabajador .and. fecha = vfecha
        dbedit(6,40,22,78,vvcampos,"INGABCGRAL","",vvencab)
        set deleted off
        ingcursor (.t.)
        ingpopp ()      && los mensajes
        ingpopp ()      && la pantalla
    else
        ingpushp (23,0,24,79)    && mensaje
        ingmsg (63,.t.)
        ingpopp ()
    endif
endif
enddo          && otro trabajador
p310hrasig () && calcula las horas asignadas por area
set key -5 to
enddo          && otro dia

```

```

ingmsg (1,.f.,CCLRMSGP)
if CNPACK
    pack          && borra fisicamente los registros de aatd
endif
close databases
CFUNCALTA = space(0)
ingcursor (.f.)
ingclrmsg()
return

* -----
* P310ABC
* Realiza los movimientos a los A.T.D. de los operadores en forma
* desglosada
* Parametros: vmodo -> permite realizar diferentes acciones con la
*                base de datos en uso.
                P310ABC                PROCEDURE
PARAMETERS vmodo
* inicializa las variables
vcentro  = space(2)
vtipomanto = space(3)
vot      = space(4)
vhoras   = 0
vminutos = 0
vhorasu  = 0
vminu    = 0
vcosto   = 0
* asigna variables para modificaciones
if vmodo = 1          && es modificacion
    vcentro  = centro          && centro de costo
    vtipomanto = tipomanto     && tipo de mantenimiento
    vot      = ot              && orden de trabajo
    vhoras   = choras         && horas empleadas
    vminutos = cminutos       && minutos empleadas
    vcosto   = ccosto         && el costo
endif
* suma los tiempos del trabajador en el dia
if vmodo <> 3 && existen registros
    sum choras, cminutos to vhorasu, vminu for tipomanto <> "H/E"
endif
* valida el tiempo obtenido (tiempo ocupado)
vtienpou = ingtiempo (@vhorasu, @vminu)
* encuentra la diferencia de tiempo
@ 12,2 say "Tiempo Restante: "+ingdiftin(vtienpou,n->vtienpostr,@vhorasu,@vminu)
* se piden los datos del desgloce
ingpushp (14,2,20,30)          && salva la pantalla
ingpushp (23,0,24,79)         && salva mensaje
ingpushc ()                    && salva el cursor
ingcursor (.T.)
ingmsg (56,.f.)
vcolor = setcolor("I")          && video inverso

```

```

ingmarco (14,2,20,30,"|| " ,",.F.) && marco
set delimiters on
do while (.T.)
  @ 15,4 say "Centro Costo:" get vcentro picture "@"
  @ 16,4 say "Tipo Mantto :" get vtipomanto picture "@"
  @ 17,4 say "Ot Efectuada:" get vot picture "9999"
  @ 18,4 say "Horas      :" get vhoras picture "99" range 0,24
  @ 19,4 say "Minutos   :" get vminutos picture "99" range 0,59
  read
  if lastkey()=27
    exit
  endif
  vcentro = ingrellizq(alltrim(vcentro),len(vcentro)," ")
  vot      = ingrellizq(alltrim(vot),len(vot)," ")
  if .not. f310val ()
    vot = space(4)
    loop
  endif
  * se concatena la llave de busqueda
  vllave = M->vtrabajador+dtoc(M->vfecha)+M->varea+vcentro+vtipomanto+vot
  seek vllave
  if .not. found()      && no existe el registro
    append blank
  endif
  * calcula el costo del trabajo
  vcosto = ((vhoras+(vminutos/60))*vsueldo)/vtiempodec
  * realiza los remplazos
  replace trabajador with M->vtrabajador
  replace fecha      with M->vfecha
  replace area       with M->varea
  replace centro     with vcentro
  replace tipomanto  with vtipomanto
  replace ot         with vot
  replace choras     with vhoras
  replace cminutos   with vminutos
  replace ccosto     with vcosto
  exit && termina el pedido
enddo
set delimiters off
setcolor (vcolor)
ingpopc ()      && restaura el cursor
ingpopp ()      &&      el mensaje
ingpopp ()      &&      la pantalla
return

```

```

* -----
* F310VAL
* Valida los campos de los datos de los Analisis de Tiempos Diarios
FUNCTION F310VAL
* begin
  * se valida el centro de costo

```

```

select acentro
seek vcentro
if .not. found()
  ینگerror (45)
  return (.f.)
endif
select aatd
* valida el tipo de mantenimiento
if (ascan(vvtiponan,vtipomanto)=0)
  ینگerror (57)
  return (.F.)
endif
* se valida el tipo de mantenimiento
if vcentro== " 0"  && el centro es varios
  if (ascan(vvtipoman,vtipomanto) <= 5)
    ینگerror (57)
    return (.f.)
  endif
endif
* se valida el tiempo
if vhoras=0 .and. vminutos=0
  ینگerror (58)
  return (.f.)
endif
if vtipomanto == "H/E"      && horas extras
  if (vhoras = 24) .and. (vminutos > 0)
    ینگerror (59)
    return(.f.)
  endif
else      && cualquier tipo de mantenimiento
  if ((vhoras = vhorasu) .and. (vminutos > vminu)) .or. (vhoras > vhorasu)
    ینگerror (59)
    return (.f.)
  endif
endif
return (.t.)      && no hubo problemas

```

```

* -----
* P310HRASIG
* Calcula las horas diarias asignadas a cada area
PROCEDURE X310HRASIG
PRIVATE valias, vvhora, vvmin, i, vcampo, vhr, vmn
* begin
set fixed on
declare vvhora[4], vvmin[4]  && horas y minutos por area
valias = alias()  && obtiene base de datos en uso
select atraba  && usa los trabajadores
* obtiene las horas y minutos por area de los trabajadores
vcampo = M->vdia
for i = 1 to 4
  sum int(&vcampo), &vcampo-int(&vcampo) to vhr,vmn for carea = VVAREA[i]

```

```

vmn = vmn * 100
ingtiempo (@vhr,@vmn)  && valida el tiempo obtenido
vvhora[i] = vhr  && guarda los tiempos
vvmin [i] = vmn
next
* coloca los tiempos obtenidos en el archivo de atd hr asignadas
select aatdasig  && usa las horas asignadas
seek M->vfecha  && busca la fecha
if .not. found()  && es un nuevo dia
    append blank
endif
* hace los reemplazos
replace fecha with M->vfecha
for i = 1 to 2
    vareahr = "C"+substr(VVAREA[i],1,3)+"_H"  && variable de los campos
    vareami = "C"+substr(VVAREA[i],1,3)+"_M"
    replace &vareahr with vvhora[i]
    replace &vareami with vvmin[i]
next
select &valias  && restaura la base de datos anterior
set fixed off
return

```

```

PROCEDURE PSCOT330
  ingmsg (1,.F.,CCLMSGP)
  declare vvhoras[5], vvminutos[5]  && horas y minutos por tipo en cada cc
  declare vvtotthr[6], vvtotmn [6]  && horas y minutos totales por cada tipo
  afill (vvtotthr,0)                && inicializa las variables necesarias
  afill (vvtotmn,0)
  vfecha1 = date()
  vfecha2 = date()
  varea   = space(12)
  vhrasig = 0      && asignadas
  vmnasig = 0
  vhrap   = 0      && asistencia a produccion
  vmnap   = 0
  vhrne   = 0      && no empleadas
  vmne    = 0
  select 1
  use ascot310 alias aatd           && alias A.T.D. desglosados
  select 2
  use ascot311 index wscot311 alias aatdasig  && alias atd totales asignadas
  select 3
  use ascot302 index wscot302 alias acc       && alias centro de costos
  vtitulo = "HORAS HOMBRE C. DE COSTO"  && titulo del reporte
  set fixed on
  ingcursor (.t.)
  do while (.t.)
    vfiltr01 = f3_0fil (@vfecha1, @vfecha2, @varea)  && hace el filtro
    if lastkey () = 27
      exit
    endif
    BEGIN SEQUENCE
      vdevice = ingdevice()  && busca el dispositivo de salida
      if (vdevice ="P")
        vtotlin = 15
      else
        if .not. ingisprinter()
          loop
        endif
        vtotlin = 55
      endif
      vlin = 0
      p3_0cab (vdevice, vfecha1, vfecha2, varea, vtitulo)
      p330rep ()
      p330pie (vdevice)
    END
  enddo
  ingcursor (.f.)
  close databases
  clear typeahead
  set fixed off
  ingclrmsg ()
return

```

CAPITULO VI.

ADAPTACION DEL SISTEMA.

Dado el objetivo general de este trabajo; que es el desarrollo de un sistema de cómputo para la administración del departamento de mantenimiento en una planta industrial; se presenta en este capítulo VI, una breve descripción sobre los conceptos de mantenimiento de un programa de software para lograr que el lector entienda las modificaciones que ocurrieron al sistema después de que éste fue entregado a la empresa y estuvo en la etapa de pruebas.

6.1 Mantenimiento de Software.

Fairley en 1988 lo describe como "Las actividades de la ingeniería de software que ocurren después de entregar un producto al cliente. La fase de mantenimiento del ciclo de vida del software es el período en el que un producto desempeña un trabajo útil. Por lo general, el ciclo de desarrollo para un producto abarca 1 o 2 años, mientras que la fase de mantenimiento dura de 5 a 10 años."

Las actividades de mantenimiento implican mejorar los productos de software, adaptarlos a nuevos ambientes y corregir problemas. La mejoras pueden dar como resultado proporcionar nuevas capacidades funcionales, mejorar los despliegues al usuario y los modos de interacción, revalorar los documentos externos y la documentación interna o revalorar las características del desempeño de un sistema.

No es raro que el mantenimiento del software importe un 70% de los costos totales del ciclo de vida del software y el desarrollo requiere el otro 30%. Como regla general, la distribución del esfuerzo para el mantenimiento del software se reparte de la siguiente forma: 60% para mejoras, y para adaptaciones y correcciones 20% cada una.

El objetivo principal del desarrollo del software debe ser la producción de sistemas de software que faciliten su propio mantenimiento, éste, como todos los atributos de calidad de alto nivel, se puede expresar en términos de atributos construidos dentro del producto. Los atributos primarios del producto que contribuyen al mantenimiento son la claridad, la modularidad y la buena documentación interna del código fuente, además de documentos de apoyo apropiados. También se debe observar que el mantenimiento del software es un microcosmos del ciclo de desarrollo del software. El mejoramiento y la adaptación reinician el desarrollo en la fase de análisis, mientras que la corrección de un problema puede reiniciar en la fase de análisis, diseño o en la implantación. Por lo tanto, todas las herramientas y técnicas utilizadas para desarrollar el software son potencialmente útiles para el mantenimiento del software.

Muchas actividades realizadas durante el desarrollo del software mejoran el mantenimiento de un producto de software:

6.1.1 Actividades dentro del análisis.

Desde el punto de vista del mantenimiento, las actividades más importantes son señalar estándares y principios generales para el proyecto y para los productos de trabajo de modo que se garantice la uniformidad de los productos, identificar las mejoras del producto que probablemente ocurran después de la entrega inicial del sistema.

6.1.2. Actividades dentro del diseño.

La actividad más importante para mejorar el mantenimiento durante el diseño estructural es recalcar la claridad, la modularidad y la facilidad de modificación como los principales criterios de diseño. Buscar estos puntos suele producir un sistema más fácil de darle mantenimiento que uno diseñado utilizando como principales criterios de diseño la eficiencia en el momento de ejecución y la minimización del espacio de memoria.

6.1.3 Actividades dentro de la codificación.

Se deben usar construcciones de una sola entrada y una sola salida de código, se debe observar la indentación estándar de las construcciones, y se debe adoptar un estilo de codificación simple.

Una vez que el sistema fue entregado a la empresa, y éste estuvo funcionando, surgen nuevas necesidades que no se tenían contempladas al inicio del análisis, estas involucran a los departamento de almacén y contabilidad en cuanto a la información que se necesita y se genera.

6.2 Mantenimiento Dentro de Alcances.

Es necesario adicionar un nuevo campo en la tabla de Ordenes de Trabajo, que contenga la información referente al centro de costo donde se realiza el trabajo.

NOMBRE	TIPO	LONGITUD	OBSERV.
FOLIOOT	Character	4	LLAVE
CFECHAINI	Date	8	
CFECHATER	Date	8	
CEQUIPO	Character	15	
CDESC	Character	50	
CPRIORIDAD	Numeric	1	
CAVANCE	Numeric	1	
CAREA	Character	12	
CDEPTO	Character	13	
CTIPOTRA	Numeric	2	

CCCOSTO	Numeric	2	
CPERSONAL	Numeric	2	
CTIEMPO	Numeric	6	2
CTIEMPOMUE	Numeric	6	2
CCANCEL	Character	15	
Total		146	

6.3 Modificación de los Alcances.

Se tiene el problema de controlar los vales de salida de materiales del almacén, así como el costo de estos materiales usados por el departamento de mantenimiento.

Como se puede apreciar el nuevo requerimiento no afecta en ningún aspecto el objetivo general del sistema, descrito en el capítulo 3.

Dentro de los objetivos específicos del sistema, se puede agregar uno nuevo.

- * Administración y control de los vales de salida del almacén, así como el costo de la aplicación de estos en los equipos y reparaciones efectuadas.

6.3.1 Alcances.

Requisiciones de Compra:

- a. Costo por Requisiciones.

Vales.

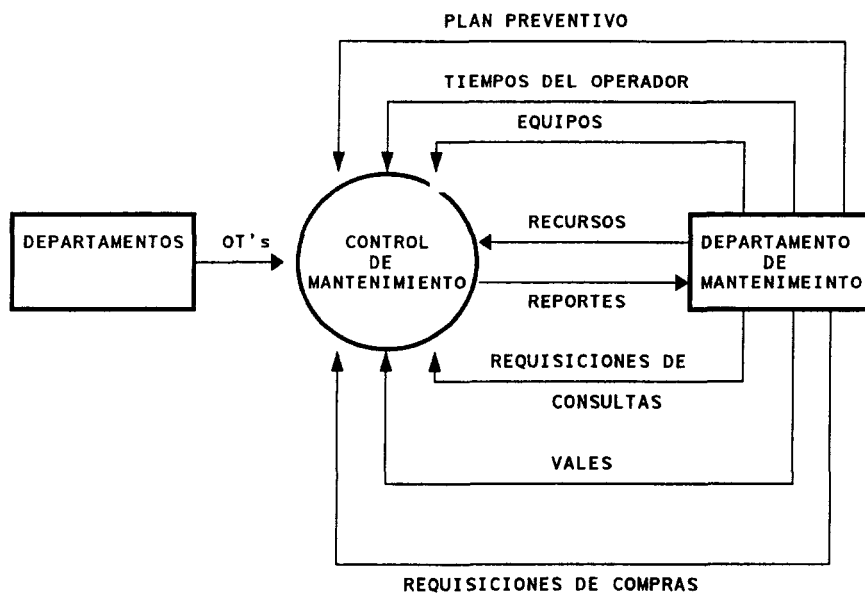
- a. Altas, Bajas, Cambios.
- b. Consultas de vales.
- c. Ingreso del Costo Real.
- d. Calculo de vales por Centro de Costo.

Nota: Es necesario mencionar que este módulo solo estará dedicado al control de los vales que se utilizan por el departamento de mantenimiento.

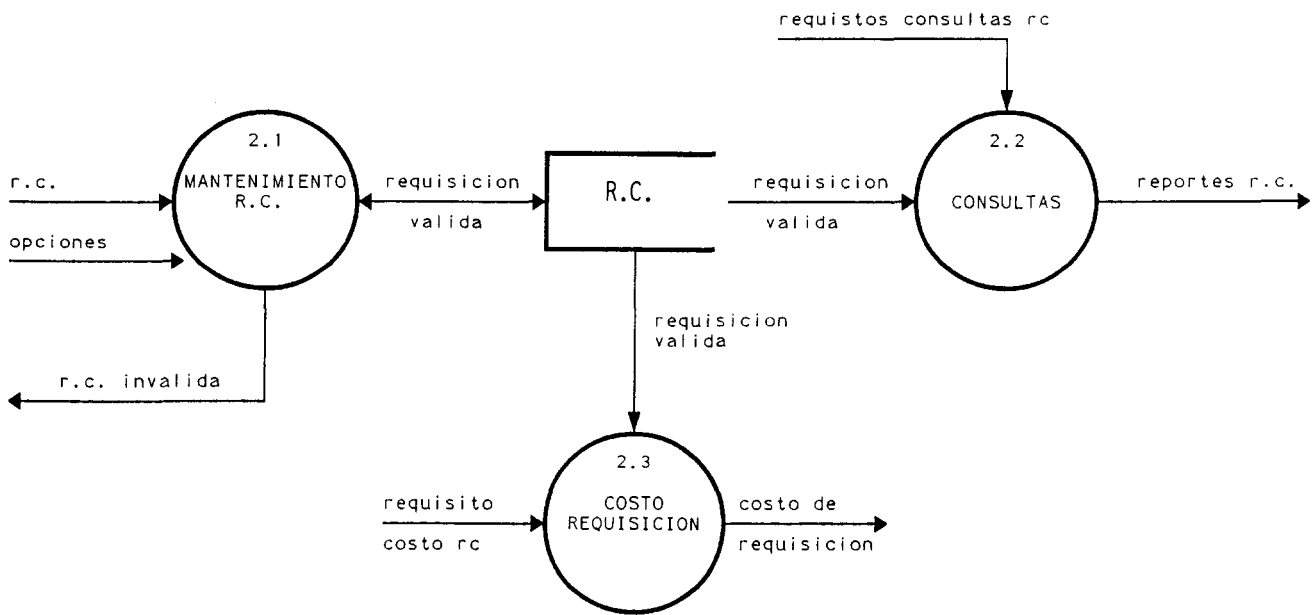
6.4 Diagramas de Flujos de Datos.

ADMINISTRACION DEL MANTENIMIENTO POR COMPUTADORA

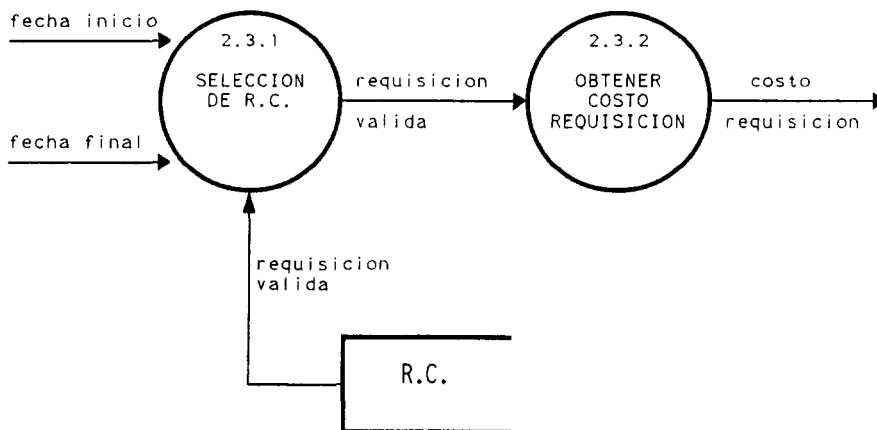
DIAGRAMA DE NIVEL CONCEPTUAL.



ADMINISTRACION DEL MANTENIMIENTO POR COMPUTADORA
 REQUISICIONES DE COMPRA
 NIVEL 2

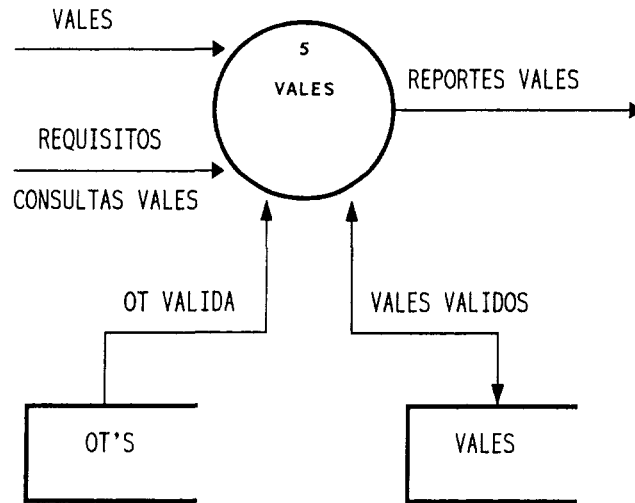


ADMINISTRACION DEL MANTENIMIENTO POR COMPUTADORA
 REQUISICIONES DE COMPRA
 NIVEL 3



ADMINISTRACION DEL MANTENIMIENTO POR COMPUTADORA

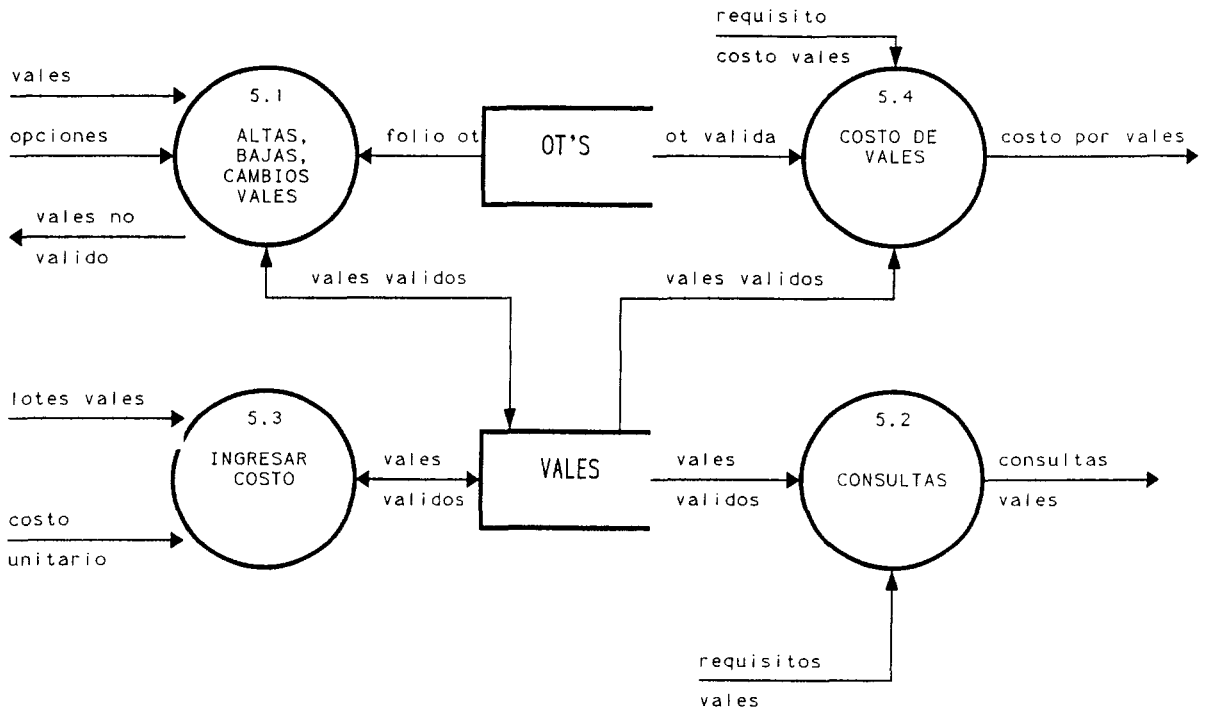
NIVEL 1.



ADMINISTRACION DEL MANTENIMIENTO POR COMPUTADORA

VALES

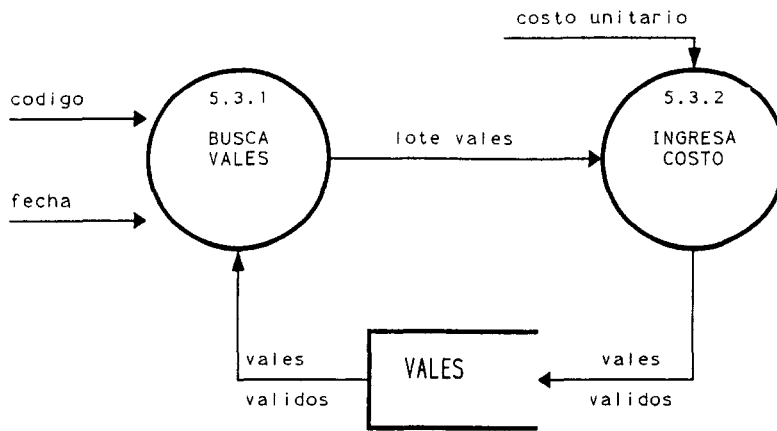
NIVEL 2



ADMINISTRACION DEL MANTENIMIENTO POR COMPUTADORA

VALES

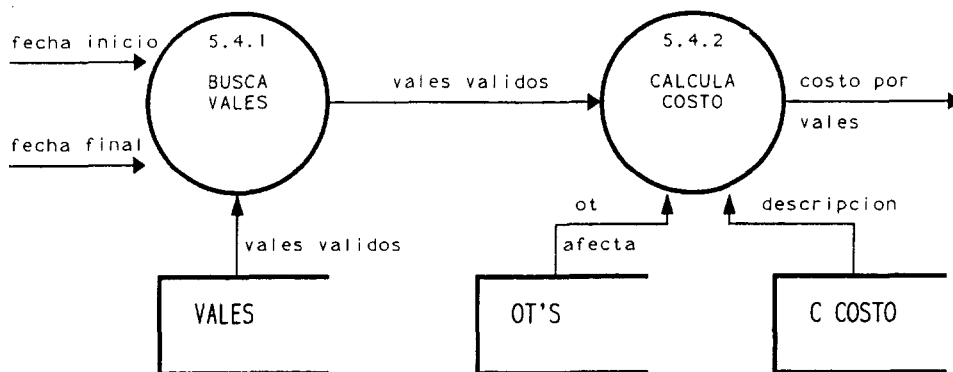
NIVEL 3



ADMINISTRACION DEL MANTENIMIENTO POR COMPUTADORA

VALES

NIVEL 3



6.5 Dicionarios de datos.

Se modifico el diccionario de la siguiente manera, solo se muestran los datos que se agregaron o modificaron:

Dato	Descripción	Proceso
Código	Código material (campo de vales validos)	5.3.1
Consulta vales		
Costo por vales		
Costo requisición		
Costo unitario	(Campo de vales validos)	5.3 5.3.2
Descripción	(campo de centro de costo)	5.4.2
Fecha	Fecha salida material (campo de vales validos)	5.3.1
Fecha final	(Campo de fecha en cualquier proceso)	1.5.1 3.3.1 5.4.1
Fecha inicio	(Campo de fecha en cualquier proceso)	1.5.1 3.3.1 5.4.1
Lote vales	código + fecha	5.3 5.3.2
Opciones	opción baja modif + [avance | cancelación]	1.1 2.1 3.1 5.1
Ot afecta	folio ot + centro de costo	5.4.2
Reporte vales	consultas vales | costo por vales	

Dato	Descripción	Proceso
Reportes	reportes ot's reportes atd reportes r.c. plan semanal reportes vales	DNC
Reportes R.C.	reporte rc + costo requisición	
Requisición valida	Requisiciones de compra (validas)	1 1.3 1.4 1.6 2 2.1 2.2 2.2.2 2.3 2.3.1 2.3.2 R.C.
Requisiciones de consulta	requisitos consultas ot's requisitos consultas atd requisitos consultas rc requisitos consultas vales	DNC
Requisito costo rc	fecha inicio + fecha final	2.3
Requisito costo vales	fecha inicio + fecha final	5.4
Requisitos consultas rc	requisitos consulta rc | requisito costo rc	2 2.2 2.2.1
Requisitos consultas vales	requisitos vales + requisitos costo vales	5
Requisitos vales		5.2

Dato	Descripción	Proceso
Vales	folio vale + fecha salida + ot afectada + código material + descripción + costo unitario	DNC 5 5.1
Vales validos	Vales (Campos validos)	5 5.1 5.2 5.3 5.4 5.3.1 5.4.1 5.4.2

A continuación se muestra la tabla de datos que contiene la información referente a los vales de salida del almacén.

NOMBRE	TIPO	LONGITUD	OBSERV.
FOLIOVALE	Character	6	LLAVE
CFECHASAL	Date	8	
COTAFECT	Character	4	
CÓDIGO	Character	6	
CDESC	Character	20	
CCANTIDAD	Numeric	6	1
CCOSTOUNIT	Numeric	9	2
Total		60	

CAPITULO VII.

ENTREGA DEL SISTEMA.

Dado el objetivo general de este trabajo; que es el desarrollo de un sistema de cómputo para la administración del departamento de mantenimiento en una planta industrial; se presenta en este capítulo VII, los conceptos esenciales que debe cumplir todo documento que acompaña a un sistema de computo, mismos que fueron utilizados para el desarrollo del manual del sistema de administración del mantenimiento, el cual se muestra en el Anexo A de este trabajo.

7.1 Documentación Responsable.

7.1.1 Documentación.

Es una presentación de información que supuestamente debe de facilitar la interacción entre un usuario y un producto. Esta puede presentarse como manuales, hojas de instrucciones o impresas en alguna parte del equipo, que indique como hacerlo trabajar.

7.1.2 Documentación irresponsable.

Se centra en lo que los usuarios deben conocer, sin tomar en cuenta las capacidades y limitaciones de éstos.

7.1.3 Documentación responsable.

Recalca lo que deben hacer los usuarios, respetando sus capacidades y limitaciones.

Los resultados de la documentación se ven en el desempeño de tareas por parte del usuario. Al diseñar apropiadamente la documentación podemos manejar el rendimiento del usuario. Desde luego, se requiere tiempo y dinero para crear documentación que soporte al usuario en vez de estorbarlo. Pero los beneficios pueden resarcir, con mucho los costos y además causar:

- a. Menores costos para soporte al cliente.
- b. Mayor satisfacción del usuario.
- c. Menores devoluciones.
- d. Mejor imagen del producto.

7.2 Principios del Diseño Responsable de la Documentación.

7.2.1 PRINCIPIO 1.

A mayor frecuencia de acciones del usuario, más confiable será su rendimiento.

La documentación debe darse al usuario bajo el entendimiento de que el producto documentado da un resultado necesario y que el usuario debe de seguir determinadas acciones para producir este resultado. Bajo esta luz, el conocimiento del usuario es secundario - sólo cuenta lo que debe hacer.

7.2.2 PRINCIPIO 2.

A mayor respeto por la capacidad y limitaciones del usuario más efectivo será el desempeño de éste.

Si se trabaja con usuarios de una diversidad de profesiones, niveles de educación y metas, entonces céntrese en el usuario menos competente al determinar el nivel de entrada del usuario.

Esto asegurará que todo el contenido de la documentación éste dirigido a hacer que el usuario haga algo en vez de darle información por el gusto de dársela.

7.2.3 PRINCIPIO 3.

Entre menos tareas altas se requieran del usuario, más eficiente será el desempeño de éste.

La documentación irresponsable hace que el usuario realice demasiadas tareas altas - búsqueda del significado de palabras, adivinar pasos de tareas que están fuera de secuencia, acceder ilustraciones colocadas en páginas equivocadas, por nombrar sólo algunas cuantas.

Virtualmente todas las reglas de la escritura clara se aplican a reducir el alto costo de la documentación.

- a. Use un nombre para una cosa, una sola cosa para un nombre.
- b. Debe minimizar las referencias.

7.2.4 PRINCIPIO 4.

La documentación probada tiene menos probabilidad de fallar en el campo.

Se debe buscar una persona que representará la población usuaria, démosle todo el paquete, como si fuera usuario en la vida real. Hagamos que resuelva varios problemas de ejemplo, y observemos cada paso que dé. Cuando se tropiece, preguntémosle porqué. Tomemos muchas notas, revisemos los materiales conforme avanzamos. Al descubrir problemas serios con el producto, se corregirán o se hará saber al usuario lo que tiene que hacer para evitarlos.

CAPITULO VIII.

CONCLUSIONES.

Este paquete (Administración del Mantenimiento por Computadora en una Planta Industrial) ha sido diseñado para la mediana o pequeña industria, cubre las expectativas del mantenimiento para todo género de sistemas productivos.

Farmacéutica.
Metalúrgica.
Petroquímica.
Metal-mecánica.
Plásticos.
Manufacturera.

La implantación, de este sistema provocó la reducción de personal que se usaba en la planeación y control del mantenimiento.

La veracidad y la rapidez de procesar información oportuna permite observar desviaciones en los costos del departamentos así como la eficiencia de los servicios prestados por el mismo, que a la vez es vínculo y soporte con otros departamentos del sistema productivo.

EXPECTATIVAS.

El sistema en su primera fase de servicio cubre con las necesidades para lo que fue desarrollado, sin embargo, queda abierto para hacerlo crecer en la industria y mejorar la relación de la información que existe y se procesa en la totalidad de la empresa.

La Administración del Mantenimiento por Computadora, en un futuro puede contar con un despiece de equipos críticos, para mantener máximos y mínimos en el almacén de piezas y refacciones. Informaciones estadísticas y gráficas sobre intervenciones en los equipos en un cierto período de tiempo, el cual nos permita tomar decisiones sobre reemplazar equipos por alto costo de mantenimiento. Elaboración de gráficas para visualizar el comportamiento de la mano de obra, materiales, refacciones y servicios en función del presupuesto.

Se establece la necesidad de hacer que el sistema funcione en plataformas más amplias de servicio (Redes de Area Local y equipos multiusuarios) para procesar información de todas las áreas de la empresa, llegando a un Sistema de Información Gerencial, teniendo como una de sus bases, la Administración del Mantenimiento por Computadora.

BIBLIOGRAFIA.

1. Alford, L.P.; Bangs, Jahon R; Hagemann, George.
Manual de la Producción.
1974.
2. Dounce Villanueva, Enrique.
La Administración en el Mantenimiento.
Compañía Editorial Mexicana; 1975.
3. Fairley, Richard.
Ingeniería de Software.
McGraw-Hill; Primera Edición en Español; 1988.
4. Gordon, B. Davis; Olson, Margrethe H.
Sistemas de Información Gerencial.
McGraw-Hill; Primera Edición en Español; 1990.
5. Hopman, Richard J.
Producción.
Compañía Editorial Continental; Primera Edición; 1973.
6. Korth, Henry F; Silberschatz, Abraham.
Fundamentos de Bases de Datos.
McGraw-Hill; Primera Edición; 1990.
7. Murrow, L. C.
Mantenimiento Industrial.
Ediciones Monitor; 1975.
8. Newbrough, E.T.
Administración del Mantenimiento Industrial.
Diana; 1970.
9. Picazo Manriquez, Luis R; Martínez Villegas, Fabian.
Ingeniería de Servicios.
McGraw-Hill; Primera Edición, 1991.
10. Sanders, Donald H.
Informática Presente y Futuro.
McGraw-Hill; 1985.

11. Senn, James A.
Análisis y Diseño de Sistemas de Información.
McGraw-Hill; 1990.
12. Velázquez Mastreta, Gustavo. G.
Sistemas de Producción.
Limusa, 1973.

ANEXO A

SCOT'S

MANUAL DEL USUARIO.

SCOT's

SISTEMA CONTROL DE ORDENES DE TRABAJO.

I. Bienvenida	A-1
Anatomía de SCOT's	A-1
II. Generalidades	A-2
Terminología.	A-2
Orden de trabajo.	A-3
Requisición de Compra.	A-3
Análisis de Tiempos Diarios.	A-3
III. Ordenes de Trabajo	A-4
Altas, Bajas, Cambios.	A-4
Consultas.	A-7
Programación.	A-9
OT's Pendientes R.C.	A-10
Eficiencia por OT's.	A-10
Costo por OT's.	A-11
Plan de Mantenimiento.	A-12
Utilerías.	A-14
IV. Requisiciones de Compra	A-20
Altas, Bajas, Cambios.	A-20
Consultas.	A-22
Costo por Requisición.	A-24
V. Análisis de Tiempos Diarios	A-26
Altas, Bajas, Cambios.	A-26
Consultas.	A-28
Horas Hombre por Centro de Costo.	A-29
Costo Hombre en Centro de Costo.	A-31
Utilerías.	A-32
VI. Vales	A-36
Altas, Bajas, Cambios.	A-36
Consultas.	A-37
Ingreso Costo.	A-38
Costo Vales.	A-39
VII. Utilerías	A-40
Reindexar OT's.	A-40
Reindexar Req. Com.	A-40
Reindexar A.T.D.	A-40
Reindexar Vales.	A-40
Cierre de Período.	A-41
VIII Salir	A-42

SCOT'S

I. BIENVENIDA

El Sistema Control Administrativo de Mantenimiento comúnmente llamado SCOT's fue diseñado para el departamento de MANTENIMIENTO de las industrias manufactureras en general.

SCOT's no trata de enseñarle a administrar este departamento, pero si hacerle esta labor más fácil, para que usted utilice su tiempo en los problemas complejos que surgen en la empresa y en la toma de decisiones, para obtener un mejor resultado del departamento y por consiguiente de la empresa en la que trabaja.

Anatomía de SCOT's.

La pantalla de SCOT's se encuentra dividida en 3 partes.

1. **Presentación.** Son las primeras 4 líneas de la pantalla, se muestra un marco con el nombre de su empresa y el nombre del sistema, además se puede apreciar la fecha.
2. **El área de trabajo.** Son las siguientes 20 líneas, esta área esta enmarcada por una línea sencilla. Aquí se ingresará y presentará la información.
3. **La línea de STATUS.** Es la última línea de la pantalla, ésta se usa para mostrar los mensajes de SCOT's. Siempre vea esta línea para saber lo que se esta haciendo o para conocer las teclas especiales que se activan durante el uso del sistema.

SCOT's es muy fácil de usar, usted solo debe utilizar las flechas verticales y horizontales y pulsar ENTER para entrar a alguna de las opciones que se presentan.

Usted debe ingresar la información en algunos momentos para que SCOT's funcione perfectamente.

Usando la tecla F1 obtendrá un recuadro con una ayuda del proceso que este realizando.

SCOT'S

II. GENERALIDADES

Terminología.

Usted debe tener un cierto conocimiento de la información que está entorno al departamento de mantenimiento en especial y en general en cualquier industria.

A continuación se presentan los términos más importantes que se usan en SCOT's y por consiguiente en el departamento de Mantenimiento.

1. **Departamentos.** Divisiones administrativas de la empresa; el departamento de mantenimiento, de producción, de compras, de ventas, almacén, gerencia, etc.
2. **Áreas..** Divisiones de algunos departamentos; en SCOT's, la división del departamento de mantenimiento, estas son: Mecánica, Eléctrica, Instrumentos, Servicios Generales.
3. **Centros de Costos.** Son las instalaciones de la empresa donde se realizan procesos o trabajos específicos, implica un costo el trabajar en ellas. En general son un conjunto de instalaciones relacionadas entre si, para obtener el producto terminado de la empresa.
4. **Equipos Generales.** Son los equipos en forma general que existen en la empresa. Así por ejemplo se tienen: Bombas Centrífugas, Bombas de Engranés, Tanques, Compresores, Tolva de Almacenamiento, etc.
5. **Equipos Específicos.** Son todos los equipos instalados en la empresa a los que se les debe proporcionar un mantenimiento para obtener el producto terminado.
6. **Plan de Mantenimiento.** Es la programación tentativa de los trabajos que se deben realizar en el año, a los equipo(específicos instalados en la empresa.
7. **Tipos de Mantenimiento.** La clasificación de los trabajos de mantenimiento que se pueden realizar en forma general. Se tiene: Mantenimiento Preventivo, Mantenimiento Correctivo, Emergencia, Modificaciones, Horas Extras, Asistencia a Producción.

SCOT'S

Orden de Trabajo. OT's

Documento oficial, por medio del cual se solicita al departamento de mantenimiento realizar un trabajo en algún equipo o departamento de la empresa.

Requisición de Compra. R.C.

Documento oficial, por medio del cual el departamento de mantenimiento solicita al departamento de compras materiales y/o refacciones que no existe en almacén para la realización de algún trabajo en la empresa, mismo que fue solicitado por medio de una OT.

Análisis de Tiempos Diarios. A.T.D.

Conjunto de información estrechamente relacionada entre sí, que indica al departamento de mantenimiento lo que sus operadores han realizado en un día determinado, en cuanto a la mano de obra utilizada en la ejecución de las Ot's.

SCOT'S

III. ORDENES DE TRABAJO.

Altas, Bajas, Cambios.

Permite realizar el mantenimiento a las ordenes de trabajo (OT's) que se generan en la empresa. Como el nombre lo dice, se permiten las siguientes acciones.

- Altas Ingresa la información de las OT's. cuando son generadas por primera vez.
- Bajas Eliminar la OT's cuando se considere que ésta ya es innecesaria.
- Cambios Modifica la información de las OT's existentes.

Descripción de los campos a ingresar.

La información que se necesita esta escrita en la OT que llega al departamento.

Lo único que usted debe hacer es tomar esta información e ingresarla a SCOT's.

Folio OT.

El número de la OT otorgado por el departamento de mantenimiento, entre 1 y 9999.

Fecha Recibida.

La fecha en que se recibió la OT, esta es puesta por el departamento de mantenimiento. El formato de la fecha es día/mes/año.

6 de mayo de 1993 -> 06/05/93

Si se tiene un error al ingresar la fecha, usted se mantendrá en este campo.

Equipo.

El equipo que necesita el mantenimiento. Pulse F6 para obtener los equipo codificados (si los hay) o escribiendo dicho equipo.

Descripción.

Breve concepto de las actividades que se realizarán, o las fallas del equipo. Aquí puede ingresar cualquier carácter.

SCOT'S

Prioridad.

Grado de urgencia para la realización de la OT.

- 1- Planeado
- 2- Urgente
- 3- Emergencia.

Usted permanecerá en este campo hasta que ingresa un valor valido (1,2,3).

Área.

El área del departamento que se encargará del trabajo (Mecánica, Eléctrica, Instrumentos, Servicios Generales). La tecla F6 le permite seleccionar el área deseada.

Departamento.

El departamento de la empresa que solicita el trabajo. La tecla F6 le permite seleccionar el departamento deseado.

Centro de Costo.

El lugar donde se efectuará la reparación al equipo.

Tipo Trabajo.

La clase del trabajo que se realizará. Número comprendido entre 1 y 12.

- 1 - Mantto. Correctivo Mecánico.
- 2 - Mantto. Preventivo Mecánico.
- 3 - Mantto. Correctivo Eléctrico.
- 4 - Mantto. Preventivo Eléctrico.
- 5 - Mantto. Correctivo Instrumentos.
- 6 - Mantto. Preventivo Instrumentos.
- 7 - Mantto. Preventivo Servicios Generales.
- 8 - Mantto. Correctivo Servicios Generales.
- 9 - Mejoras (Modificación activo Fijo)
- 10 - Asistencia Producción Planeada.
- 11 - Asistencia Producción Emergencia.
- 12 - Paro de Máquina.

Usted permanecerá en este campo hasta que ingrese un número valido.

Personal.

Número de operadores que se van a ocupar, el rango valido es entre 0 y 99 operadores.

Tiempo Estimado.

Tiempo estimado en que se realizará el trabajo. El tiempo valido es entre 0 y 999 horas con 0 y 59 minutos si existe un error se mantendrá en este campo.

SCOT'S

T. Muerto por Falla.

Tiempo muerto por falla de equipo si este existe. Las restricciones son iguales al Tiempo estimado.

Avance.

Terminación del trabajo.

0 - Pendiente

1 - Terminado.

Usted permanecerá en este campo hasta que ingrese un número válido.

Cuando el trabajo se termine, avance = 1, entonces se podrá acceder los siguientes campos.

Fecha Terminación.

La fecha en que el trabajo se termine.

El formato es día/mes/año con las mismas restricciones que fecha recibida; para que esta fecha sea válida debe ser mayor o igual a la fecha recibida.

Cancelación.

El motivo por el cual se cancela un trabajo.

Si en estos últimos campos no se ingresa ninguna información entonces existirá un error

Teclas Especiales.

Las teclas de función que están activas para esta opción son:

F4 - Elimina la OT actual.

F6 - Selección de algunos campos especiales.

Esc - Terminar las altas, bajas y cambios.

Estas teclas las puede ver en la línea de STATUS.

Desarrollo.

Lo primero que se solicita es el Folio de la OT, ingrese el número y pulse ENTER, si la OT no existe debe ingresar la información a los campos antes descritos; si ésta ya existe, se presenta la información y usted puede modificarla o eliminarla si pulsa la tecla de función 4 (F4).

Usted puede moverse a través de los campos utilizando las teclas de flechas e ingresando la información que se solicita, terminando con ENTER.

SCOT'S

Para continuar con la siguiente OT, debe colocarse en el campo de avance y pulsar un número o ENTER, o bien, pulsar la tecla de PG-DOWN o PG-UP.

En este momento la información se valida, si existe un error este se mostrará en la línea de status y la OT no se dará de alta; pulse cualquier tecla para continuar con la OT.

Para regresar al menú de control de OT's pulse ESC, cuando se encuentre en el campo de Folio OT.

Consultas.

Permite realizar las consultas a las Ordenes de Trabajo (OT's) que se ingresaron en la opción de altas, bajas y cambios.

Descripción de los campos a ingresar.

Folio OT.

El número de la OT que fue otorgado por el departamento de mantenimiento, se requiere de un número entero entre 1 y 9999.

Fecha Recibida.

Son dos campos del mismo nombre diferenciados por el número 1 y 2, estos se refieren a la fecha recibida que impone el departamento de mantenimiento a las OT's. El formato de estos campos es día/mes/año.

6 de mayo de 1993 -> 06/05/93

Se presentan dos campos que permiten consultar un conjunto de OT's que se encuentren entre fecha recibida 1 y fecha recibida 2.

Si se desean consultar aquellas OT's que se hallan recibido entre el 1 de enero de 1993 y el 20 de mayo de 1993, se debe ingresar:

Fecha Recibida 1 -> 01/01/93

Fecha Recibida 2 -> 20/05/93

Prioridad.

Es la prioridad de los trabajos, un valor numérico comprendido entre 1 y 3.

Avance.

Es el avance de los trabajos, los valores que se deben ingresar son 0 pendiente y 1 terminado.

SCOT'S

Área.

El área del departamento que se hace cargo de los trabajos. (Mecánica, Eléctrica, Instrumentos, Servicios Generales) La tecla F6 le permite seleccionar alguna de éstas.

Departamento.

El departamento que genera las OT's. La tecla F6 le permite seleccionar alguno de los departamentos.

Centro de Costo.

Los centro de costos donde se efectuaron las reparaciones.

Tipo Trabajo.

La clase de trabajo que se realizo. Un número comprendido entre 1 y 12

Teclas Especiales.

F6 - Selección de algunos campos especiales.
Esc - Termina las consultas.

Desarrollo.

Usted observa un conjunto de campos en los que se requiere información. No es necesario que se ingresen todos los campos, lo que permite hacer un sin número de combinaciones de consultas. Si no se ingresa algún campo, este no se toma en cuenta y se presentan todas las OT's que cumplan con los demás campos

1. Si desea consultar las OT's que sean del área de mecánica, debe ingresar la palabra mecánica en el campo de área y dejar en blanco los campos restantes.
2. Si desea consultar las OT's que tiene tipo de trabajo 1 y avance 1, debe ingresar el número 1 en el campo de Tipo de Trabajo y el número 1 en el campo avance, dejando los demás campos en blanco.
3. Si desea consultar todas las OT's existentes, debe limpiar todos los campos.

Como observa, siempre aparece la fecha del día en los campos de Fecha Recibida; para limpiar éstos, colóquese en ellos y pulse la tecla DELETE o SUPRECION en algunos teclados; posteriormente muévase a otro campo, usando para esta las flechas verticales.

SCOT'S

Cuando termine de formar su consulta debe pulsar PG-DOWN o PG-UP. En este momento aparece un recuadro que le solicita hacia donde se realizará la consulta, esta puede ser la Pantalla o la Impresora; por default la salida es a la pantalla, pulse [P] para pantalla o [I] para impresora.

Pantalla. Las OT's aparecen en la pantalla mostrando todos los campos en forma horizontal, use las teclas de flechas horizontales para mostrar los siguientes campos, las flechas verticales permiten moverse por las OT's. Para terminar la visualización use ENTER o ESC.

Impresora. La consulta es enviada a la impresora.

Si no existe ninguna OT que cumpla con la condición de consulta, se escuchará un sonido (Beep) y se regresará a la pantalla de consulta.

Programación.

Muestra las OT's que se deben realizar (avance = 0) que no tienen requisiciones de compras pendientes, o bien, éstas ya están surtidas.

La programación se realiza en base a la prioridad (3,2,1), la fecha recibida (antigua, reciente) y por último el folio de OT (menor,mayor).

Desarrollo.

Cuando se ingresa a esta opción automáticamente se realiza el proceso de programación. En la pantalla se muestra el mensaje indicando la OT que se esta procesando.

Al finalizar, se presenta el menú de áreas del departamento que van a realizar la programación. Use las teclas de flechas verticales y pulse ENTER para seleccionar dicha área.

La programación puede ser enviada a la pantalla o la impresora. Por default la salida es a la pantalla, pulse [P] para pantalla o [I] para impresora.

Pantalla. La programación aparece en la pantalla mostrando todos los campos en forma horizontal, use las teclas de flechas horizontales para mostrar los siguientes campos, las flechas verticales permiten moverse por las OT's. Para terminar la visualización use ENTER o ESC.

Impresora. La programación es enviada a la impresora.

SCOT'S

Si no se encuentra OT que se deban programar en base al área seleccionada, se escuchará un sonido (Beep) y se regresará al menú de áreas.

OT's pendientes R.C.

Realiza un reporte de las OT's que están pendientes de trabajo (avance = 0) por tener algunas Requisiciones de Compra (R.C.) pendientes de surtir.

Este reporte siempre es enviado a la impresora.

Si la impresora tiene un error, aparecerá un mensaje en la línea de STATUS, pulse cualquier tecla para regresar al menú de Control de OT's.

Eficiencia por OT's

Calcula la eficiencia del departamento de mantenimiento en base a OT's efectuadas. La eficiencia esta expresada en porcentaje.

La eficiencia se calcula de la siguiente manera:

$OT's \text{ efectuadas} / OT's \text{ generadas}$

Comprendidas dentro de un lapso de tiempo.

Se presenta como información adicional las OT's pendientes.

Descripción de los campos a ingresar.

Fecha inicio.

La fecha a partir de la cual se va a calcular la eficiencia, el formato de este campo es día/mes/año.

6 de mayo de 1993 -> 06/05/93

Si existe error en la fecha usted se mantendrá en este campo.

Fecha final.

La fecha hasta la cual se va a calcular la eficiencia, el formato de este campo es día/mes/año.

6 de mayo de 1993 -> 06/05/93

Si existe error en la fecha usted se mantendrá en este campo.

SCOT'S

Desarrollo.

Ingrese los campos (fecha inicio, fecha final) descritos anteriormente.

La eficiencia puede ser enviada a la pantalla o la impresora. Por default la salida es a la pantalla, pulse [P] para pantalla o [I] para impresora.

Pantalla. La eficiencia aparece en la pantalla, para terminar la visualización pulse cualquier tecla.

Impresora. La Eficiencia es enviada a la impresora.

Para Terminar presione la tecla ESC.

Costo por OT's

Calcula lo que la empresa gasta por cada OT realizada. Este gasto se divide en tres conceptos.

- Costo por requisición de Compra (R.C.)
- Costo por mano de obra.
- Costo por vales de almacén.

Al final del reporte se presenta el total de las OT's consultadas.

Descripción de los campos a ingresar.

O.T. Inicial.

Folio de la OT con la que se quiere comenzar el análisis.

O.T. final.

Folio de la OT con la que se termina el análisis.

Estos valores están comprendidos en el rango de 1 a 9999.

Desarrollo.

Se presentan los campos descritos anteriormente, para mayor facilidad, la OT inicial es la de folio menor y la OT final es la de folio mayor existente.

Ingrese el folio inicial y final que desea. El reporte puede ser enviado a la pantalla o impresora, por default es enviado a pantalla, pulse [P] para pantalla o [I] para impresora.

SCOT'S

Pantalla. Durante el proceso puede pulsar ESC para abortar el reporte.

Impresora. El reporte es enviado a la impresora.

Para regresar al menú de Control de OT's pulse ESC.

Plan de Mantenimiento

Es la planeación de los trabajos de mantenimiento que se deben realizar a los equipo existentes en la planta.

Cuando usted ingresa a esta opción, aparecen todos los equipo existentes (si los hay). Si no existe ningún equipo, entonces todo lo que realiza no tiene ninguna repercusión en SCOT's

Teclas Especiales.

Flechas Horizontales	- Muestra los campos restantes.
Flecha Verticales	- Siguietes Equipos.
F8	- Reprogramación de equipos.
F9	- Plan semanal de trabajos.
F10	- Trabajos reales.
Esc	- Terminar con Plan de Mantenimiento

Estas teclas las puede ver en la línea de STATUS.

F8. Reprogramación de Equipos.

Realiza la programación del equipo en que se pulso la tecla F8. La programación es colocar en las semanas las frecuencias de trabajos que se deben realizar en el año. Las frecuencias indican la carga de mantenimiento que se debe realizar, éstas pueden ser S-semanal, Q-quincenal, M-mensual, T-trimestral, Z-semestral, A-anual, P-paro de planta. Cuando se realiza la programación las letras aparecerán en minúscula que significan trabajos planeados.

Descripción de los campos a ingresar.

Semana reprogramación.

Valor numérico entre 1 y 52, indica el número de semana a partir de la cual desea comenzar la reprogramación. Si usted no ingresa un número valido permanecerá en este campo.

SCOT'S

Desarrollo.

Ingrese el número de semana y pulse ENTER si es necesario. En este momento se calcula la reprogramación. Se comienza a partir de la semana deseada, sin importar las anteriores; colocando primero la frecuencia que se encuentra en la extrema izquierda y terminando con la que se encuentre en la extrema derecha del campo de frecuencias (FREC.)

F9. Plan Semanal.

Consulta los equipos que se les debe dar mantenimiento en una semana determinada. Existen dos tipos de Plan semanal: Paro de planta y Normal.

Descripción de los campos a ingresar.

Paro de Planta.

Use las flechas verticales y ENTER, o presione [S] para obtener los equipos que se deben intervenir en un paro de planta. Presione [N] en caso contrario.

Semana para Programar.

Se puede acceder cuando pulse [N] en el campo de paro de planta.

Valor numérico comprendido entre 1 y 52, indica el número de semana que se desea consultar. Si no ingresa un número válido, permanecerá en este campo.

Desarrollo.

Ingrese los campos anteriores, dependiendo de lo que desee consultar. La programación puede ser enviada a la pantalla o impresora, por default es a la pantalla. Pulse [P] para pantalla o [I] para impresora

Pantalla. Se muestran en pantalla los equipos que necesitan intervención.

Use las flechas verticales para observar los campos, las flechas verticales para los equipos. Es importante notar que en el campo de semanas aparece un triángulo invertido en la semana que se está consultado. Pulse ENTER o ESC para terminar

Impresora. Los equipos son enviados a la impresora

SCOT'S

F10. Trabajos Reales.

Tiene dos finalidades en el equipo que se pulso F10.

1. Indicar que los trabajos planeados se han realizado.
2. Hacer reprogramacion manual del equipo.

Descripción de los campos a ingresar.

Semanas.

Aparece la programación planeada. Observe que los números indican las 52 semanas del año.

Desarrollo.

Use las flechas horizontales para colocarse en la semana que usted desee. Ingrese una de las siguientes letras en mayúscula (S,Q,M,T,Z,A,P) que indican que el trabajo se realizó. Ingrese una de las letras anteriores en minúscula para reprogramar el equipo.

Utilerías

En esta opción se realizan los procesos que son necesarios para que el menú de Control de OT's funcione correctamente.

Las utilerías son un submenú de opciones que contiene el proceso de los departamentos que pueden generar OT's, y la descripción de los equipos existentes en la empresa.

Departamentos.

Realiza los procesos de mantenimiento y consultas de los departamentos de la empresa que pueden generar OT's hacia mantenimiento.

Altas, Bajas, Cambios.

Permite realizar el mantenimiento a los departamentos. Como el nombre lo dice, se permiten las siguientes acciones.

Altas	Ingresar la información de un nuevo departamento.
Bajas	Elimina un departamento existente.
Cambios	Modifica la información de un departamento.

SCOT'S

Teclas Especiales.

Flechas - Otros departamentos.
F4 - Elimina los departamentos.
F10 - Modifica los departamentos.
ESC - Regresa el submenú.

Desarrollo.

Observe la barra de color inverso, ésta señala el departamento actual. Utilice las flechas verticales para seleccionar el departamento que desee.

Pulse F10 para modificar el nombre del departamento. Cuando desee ingresar un nuevo departamento, colóquese en el último y pulse una vez la Flecha Abajo.

Si pulso F10 o bien ingresa un nuevo Departamento, aparece en la pantalla un recuadro en el que debe ingresar el nombre del departamento.

Pulse ENTER para terminar o ESC para abortar la operación.

Consultas.

Permite realizar las consultas a los Departamentos existentes.

Para terminar la consulta use ENTER o ESC.

Equipos.

Realiza los procesos de mantenimiento y consultas de los equipos existentes en la empresa.

Altas, Bajas, Cambios Equipos.

Permite realizar el mantenimiento a los equipos de la empresa. Como el nombre lo dice, se permiten las siguientes acciones.

Altas Ingresa la información de un nuevo equipo.
Bajas Elimina un equipo existente.
Cambios Modifica la información de un equipo existente.

Teclas Especiales.

Flechas - Otros equipos.
F4 - Elimina el equipo actual.
F10 - Modifica el equipo actual.
ESC - Regresa al submenú.

SCOT'S

Desarrollo.

Observe la barra de color inverso, ésta señala el equipo actual. Utilice las flechas verticales para seleccionar el equipo que desee. Pulse F10 para modificar el equipo actual. Cuando desee ingresar un nuevo equipo, colóquese en el último y pulse una vez la Flecha Abajo.

Si pulso F10 o bien ingresa un nuevo Equipo, aparece en la pantalla un recuadro en el que debe ingresar la información para éste.

Descripción de los campos a ingresar.

Equipo.

Todo equipo debe estar codificado en la empresa, este código debe decir de que tipo de equipo se habla, donde se localiza, etc.

El Código depende de 5 campos.

Motor.

marcar. Los valores validos son:

- M - cuando el equipo es un motor.
- Espacio - cuando el equipo no es motor.

Equipo Gral.

En las empresas existen algunos equipos que son muy repetidos y seria muy difícil codificarlos, por esto se creo esta clasificación, ejemplo: Existen muchos equipos que son bombas centrífugas y están en diferentes lugares, estos equipos (Bombas centrífugas) son los equipos generales. Use la tecla F6 para seleccionar el equipo general existente.

Centro Costo.

El es lugar donde se encuentra el equipo, el mantenimiento a los Centros de Costos se realiza en las utilerías de los A.T.D. Use la tecla F6 para seleccionar algún centro de costo.

Consecutivo.

Es el número consecutivo que ocupa el equipo en el centro de costo. Es un número entero entre 0 y 999.

SCOT'S

Auxiliar.

Cuando el equipo es auxiliar este campo lo muestra.
Los valores validos son:

- A - cuando el equipo es auxiliar.
- Espacio - cuando el equipo no es auxiliar.

Descripción.

La descripción del equipo.

Frecuencia.

Este campo indica la frecuencia con que se deben realizar los mantenimientos a los equipos. Cada equipo puede tener hasta 4 frecuencias de mantenimiento. Los valores validos son:

- S - semanal.
- Q - quincenal.
- M - mensual.
- T - trimestral.
- Z - semestral.
- A - anual.
- P - paro de planta.

Teclas especiales.

- F6 - Selección de equipos generales y centros de costos.
- ESC - Termina el proceso

Desarrollo.

Ingrese los valores en los campos descritos anteriormente.
Pulse ESC para terminar sin modificar.

Para terminar de realizar el alta o la modificación debe colocarse en el campo de frecuencia y pulsar Enter, o bien, pulsar la tecla de PG-DOWN o PG-UP. En este momento la información se valida, si existe un error este se mostrará en la línea de status y el equipo no se dará de alta; pulse cualquier tecla para continuar.

Consultas de Equipos.

Permite realizar las consultas a los equipo existentes en la empresa, éstos se ingresaron en la opción de altas, bajas y cambios.

Al ingresar en esta opción, se presenta un recuadro que le solicita hacia donde se realizara la consulta, esta puede ser la Pantalla o la Impresora, por default la salida es a la pantalla, pulse [P] para pantalla o [I] para impresora.

SCOT'S

Pantalla. Los equipos aparecen en la pantalla mostrando todos los campos en forma horizontal, use las teclas de flechas horizontales para mostrar los siguientes campos, las flechas verticales permiten moverse por los Equipos. Para terminar la visualización use ENTER o ESC.

Impresora. La consulta es enviada a la impresora.

Si no se ha dado de alta algún equipo, se escuchará un sonido (Beep) y se regresará al submenú de equipos.

Altas, Bajas, Cambios Equipos Gral.

Permite realizar el mantenimiento a los equipos generales de la empresa. Como el nombre lo dice, se permiten las siguientes acciones.

Altas	Ingresa la información de un nuevo equipo general.
Bajas	Elimina un equipo general existente.
Cambios	Modifica la información de un equipo general existente.

Teclas Especiales.

Flechas	- Otros equipos generales.
F4	- Elimina el equipo general actual.
F10	- Modifica el equipo general actual.
ESC	- Regresa el submenú.

Desarrollo.

Observe la barra de color inverso, ésta señala el equipo general actual. Utilice las flechas verticales para seleccionar el equipo general que desee. Pulse F10 para modificar el equipo general actual. Cuando desee ingresar un nuevo equipo general, colóquese en el último y pulse una vez la Flecha Abajo.

Si pulso F10 o bien ingresa un nuevo Equipo general, aparece en la pantalla un recuadro en el que debe ingresar la información para éste.

Descripción de los campos a ingresar.

Equipo Gral.

El código de los equipos generales.

Descripción.

La descripción para el equipo general.

SCOT'S

Desarrollo.

Ingrese los valores en los campos descritos anteriormente. Pulse ESC para terminar sin modificar.

Para terminar de realizar el alta o la modificación debe colocarse en el campo de descripción y pulsar Enter, o bien, pulsar la tecla de PG-DOWN o PG-UP. En este momento la información se valida, si existe un error este se mostrará en la línea de status y el equipo general no se dará de alta; pulse cualquier tecla para continuar.

Consultas de Equipos en Gral.

Permite realizar las consultas a los equipo generales existentes en la empresa, éstos se ingresaron en la opción de altas, bajas y cambios Equipos en Gral.

Al ingresar en esta opción, se presenta un recuadro que le solicita hacia donde se realizara la consulta, esta puede ser la Pantalla o la Impresora, por default la salida es a la pantalla, pulse [P] para pantalla o [I] para impresora.

Pantalla. Los equipos generales aparecen en la pantalla mostrando todos los campos en forma horizontal, use las teclas de flechas horizontales para mostrar los siguientes campos, las flechas verticales permiten moverse por los Equipos Generales. Para terminar la visualización use ENTER o ESC.

Impresora. La consulta es enviada a la impresora.

Si no se ha dado de alta algún equipo general, se escuchará un sonido (Beep) y se regresará al submenú de equipos.

SCOT'S

IV. REQUISICIONES DE COMPRA.

Alta, Baja, Cambios

Realiza los movimientos a las requisiciones de compra (R.C.) que se generán en el departamento de mantenimiento para poder terminar las OT's que necesitan de algún tipo de material o refacción.

Como el nombre lo dice, se permiten las siguientes acciones.

- Altas Ingresa la información de las R.C. cuando son generadas por primera vez.
- Bajas Elimina las R.C. cuando se considere que éstas ya son innecesarias.
- Cambios Modifica la información de las R.C. existentes.

Descripción de los campos a ingresar.

Folio Req. Com.

Valor numérico comprendido entre 1 y 99999. Es el número de R.C. que otorga el departamento de compras.

Area.

El área del departamento de mantenimiento (Mecánica, Eléctrica, Instrumentos, Servicios Generales) que solicita la R.C.

Fecha Generada.

La fecha en que el área descrita hace la solicitud de compra R.C. Tiene el siguiente formato día/mes/año.

6 de mayo de 1993 -> 06/05/93.

Si usted ingresa una fecha incorrecta, permanecerá en este campo.

Fecha Requerida.

La fecha en que el área descrita necesita los recursos solicitados. La fecha tiene el siguiente formato día/mes/año

6 de mayo de 1993 -> 06/05/93.

OT afectada.

La OT (orden de trabajo) que afecta la requisición de compra (R.C.). Es lógico suponer que dicha OT no se puede efectuar por falta de materiales, que se están solicitando en esta R.C.

SCOT'S

Teclas Especiales.

- F4 - Elimina la R.C. actual con todos sus artículos desglosados.
- F6 - Selección de algunos campos especiales.
- ESC - Termina el proceso.

Estas teclas las puede observar en la línea de STATUS.

Desarrollo.

Ingrese los campos descritos anteriormente. Para continuar pulse PG-DOWN, PG-UP o colóquese en el campo OT afectada y pulse ENTER.

En este momento la información que usted ingreso se valida, si ocurre algún error, este se muestra en la línea de STATUS, pulse cualquier tecla para continuar.

Si no ocurre error, se comienza con el desglose de la R.C. en todos y cada uno de los artículos que componen a ésta.

Desglose de los artículos.

Se muestra la información general de la R.C. (Folio, Área, OT afectada).

Si existen algunos artículos previamente desglosados aparecerán estos en la pantalla. La información de cada artículo se puede observar en forma horizontal. Use las flechas horizontales para mostrar la información de cada artículo. Use las flechas verticales para ver otros artículos.

Observe la barra de color, ésta determina el artículo actual.

Las teclas activas para el desglose de los artículos son las siguientes:

- Flechas - Movimiento sobre la información.
- F4 - Elimina el artículo actual.
- F10 - Modifica la información del artículo actual.
- ESC - Termina los desgloses.

Si no existe ningún artículo previamente desglosado o si pulsa F10, entonces se muestra un recuadro en el que usted puede ingresar o modificar la información del artículo.

SCOT'S

Los campos que se pueden ingresar son.

Folio.

El folio del artículo dentro de la R.C.

Cantidad.

La cantidad de piezas requeridas.

Descripción.

Breve descripción del artículo.

Tipo.

El tipo de artículo:

Material.	Algún material que se necesite.
Refacción.	Alguna pieza que necesite cambio.
Servicio.	Algún servicio por contratista.

Costo.

El costo total del artículo.

Avance.

Terminación de la compra 0 - pendiente.
1 - comprada o realizada.

Pulse F6 para ayuda le los tipos.

Para terminar pulse PG-DOWN, PG-UP o colóquese en el campo Avance y pulse ENTER, en este momento se validan los campos ingresados, si existe algún error, éste se muestra en la línea de STATUS, pulse cualquier tecla para continuar.

Consultas.

Realiza las consultas de las R.C. que fueron ingresadas previamente en la opción de Altas, Bajas, Cambios.

Descripción de los campos a ingresar.

Folio Req. Compra.

El folio de la Requisición de Compra R.C. Valor entre 1 y 99999.

Fecha Emitida.

Son dos campos del mismo nombre diferenciados por el número 1 y 2. Se refieren a la fecha generada de las R.C. El formato es día/mes/año.

6 de mayo de 1993 -> 06/05/93

SCOT'S

Se presentan dos campos para permitir consultar un conjunto de R.C. que se encuentren entre fecha emitida 1 y fecha emitida 2.

Si se desean consultar aquellas R.C. que se hallan emitido entre el 1 de enero de 1993 y el 20 de mayo de 1993, se debe ingresar:

Fecha Emitida 1 -> 01/01/93

Fecha Emitida 2 -> 20/05/93

Fecha Requerida.

Son dos campos del mismo nombre diferenciados por el número 1 y 2. Se refieren a la fecha requerida de las R.C. El formato es día/mes/año.

6 de mayo de 1993 -> 06/05/93

Se presentan dos campos para permitir consultar un conjunto de R.C. que se encuentren entre fecha requerida 1 y fecha requerida 2.

Si se desean consultar aquellas R.C. que se requieran entre el 1 de enero de 1993 y el 20 de mayo de 1993, se debe ingresar:

Fecha Requerida 1 -> 01/01/93

Fecha Requerida 2 -> 20/05/93

Área.

Las áreas que generaron las R.C.

Ot afectada.

Las OT's que son afectadas por las Requisiciones de compra (R.C.)

Tipo Requisición.

Los tipos de refacciones que pueden existen para cada artículo.

Avance.

El avance de las requisiciones de compra.

Teclas Especiales

F6 - Elecciones de algunos campos.

ESC - Termina con las consultas.

SCOT'S

Desarrollo.

Usted observa un conjunto de campos en los que se requiere información, no es necesario que se ingresen todos los campos, lo que permite hacer un sin número de combinaciones de consultas. Si no se ingresa algún campo, este no se toma en cuenta y se presentan todas las R.C. desglosadas que cumplan con los demás campos

1. Si desea consultar las R.C. que sean del área de mecánica, debe ingresar la palabra mecánica en el campo de área y dejar en blanco los campos restantes.
2. Si desea consultar las R.C. que tiene tipo Material y avance 1, debe ingresar la palabras MATERIAL en el campo de Tipo Requisición y el número 1 en el campo avance, dejando los demás campos en blanco.
3. Si desea consultar todas las R.C. existentes, debe limpiar todos los campos.

Como observa, siempre aparece la fecha del día en los campos de Fecha Emitida y Requerida; para limpiar éstos, colóquese en ellos y pulse la tecla DELETE o SUPRECION, en algunos teclados; posteriormente muévase a otro campo.

Cuando termine de formar su consulta debe pulsar PG-DOWN o PG-UP.

Si no existe ninguna R.C. que cumpla con la condición de consulta, se escuchará un sonido (Beep) y se regresará a la pantalla de consulta.

Costos por Requisición

Calcula los costos invertidos en las requisiciones de compra efectuadas por el departamento de mantenimiento en un determinado espacio de tiempo. Este se generará desglosado por cada tipo de artículo en cada área del departamento de mantenimiento.

Descripción de los campos a ingresar.

Fecha inicio.

La fecha a partir de la cual se van a calcular los costos por requisición el formato de este campo es día/mes/año.

6 de mayo de 1993 -> 06/05/93

Si existe error en la fecha usted se mantendrá en este campo.

SCOT'S

Fecha final.

La fecha hasta la cual se van a calcular los costos por requisición. el formato de este campo es día/mes/año.

6 de mayo de 1993 -> 06/05/93

Si existe error en la fecha usted se mantendrá en este campo.

Desarrollo.

Ingrese los campos (fecha inicio, fecha final) descritos anteriormente.

Los costos de las requisiciones puede ser enviada a la pantalla o la impresora. Por default la salida es a la pantalla, pulse [P] para pantalla o [I] para impresora.

Pantalla. Los costos aparecen en la pantalla. Para terminar la visualización pulse cualquier tecla.

Impresora. La costos son enviadas a la impresora.

Para regresar al menú de Requisición de Compra presione la tecla ESC.

SCOT's

V. ANALISIS DE TIEMPOS DIARIOS.

Es la clasificación de los trabajos realizados por los operadores del departamento de mantenimiento.

A partir de los Análisis de Tiempos Diarios (A.T.D.) se puede observar lo siguiente:

1. Tener una visión general de los mantenimientos que se efectuaron
2. Conocer lo que hizo cada trabajador, cuanto tiempo empleó y el costo de esa mano de obra.

En base a lo anterior, se puede tomar decisiones que ayuden a mejorar el proceso de producción, evitando posibles fallas en los equipos.

Alta, Baja, Cambios

Realiza el mantenimiento a las A.T.D. que se generan por los trabajadores del departamento de mantenimiento. Como el nombre lo dice, se permiten las siguientes acciones.

Altas	Ingresar la información de un nuevo tiempo.
Bajas	Eliminar un tiempo existente, cuando se considere que éste ya es innecesario.
Cambios	Modifica la información de los tiempos existentes.

Descripción de los campos a ingresar.

Fecha.

La fecha en la cual se desea ingresar los A.T.D. El formato es día/mes/año.

6 de mayo de 1994 -> 06/05/94

Trabajador.

El número del trabajador, al cual le vamos a ingresar sus tiempos. Se requiere un número entero entre 1 y 999. Pulse F6 para seleccionar a los trabajadores.

Centro Costo.

El centro de costo en el cual el trabajador estuvo laborando. Pulse F6 para obtener el Centro de Costo.

SCOT's

Tipo Mantto.

El tipo de mantenimiento que se realizo. (Preventivo, Correctivo, Emergencia, Modificación, Asistencia producción, Horas Extras) Pulse F6 para obtener el tipo de mantenimiento.

OT Efectuada.

La orden de trabajo que se efectuó, valor numérico entre 1 y 9999.

Horas.

El número entero de horas que se laboraron.

Minutos.

El número entero de los minutos que se laboraron

Teclas especiales.

F4 - Elimina un análisis específico.

F6 - Selección de trabajador, centro de costo, tipo de manto.

F10 - Permite modificar un análisis específico.

Desarrollo.

Al ingresar a esta opción, se solicita la fecha que se laboro, ingrese una fecha y pulse ENTER para continuar, si pulsa ESC, regresara al menú de A.T.D..

Ingrese el número del trabajador en el que va a trabajar y pulse ENTER para continuar, si pulsa ESC regresar a la pantalla de solicitud del día.

A continuación se muestra el día de trabajo, el nombre y área del trabajador, así como su sueldo diario, también el tiempo máximo asignado y el tiempo restante para ingresar los A.T.D.

Ingrese los datos solicitados en la ventana, usted puede moverse a través de los campos utilizando las teclas de flechas e ingresando la información que se solicita terminando con ENTER.

Para continuar con otro A.T.D. debe colocarse en el campo Minutos y pulsar ENTER, o bien, pulsar la tecla de PG-DOWN o PG-UP. En este momento la información se valida, si existe un error este se mostrará en la línea de STATUS y el A.T.D. no se dará de alta; pulse ESC para continuar con otro A.T.D.

SCOT's

Cuando existen A.T.D. para un trabajador en un día determinado, estos se muestran en forma de renglones en la parte derecha de la pantalla, usted puede eliminar o modificar alguno de estos. Use las flechas arriba o abajo para seleccionar alguno de los A.T.D. y pulse F4 para eliminarlo o F10 para modificarlo.

Consultas A.T.D.

Permite realizar las consultas a las A.T.D. que se ingresaron en la opción de altas, bajas y cambios.

Descripción de los campos a ingresar.

Trabajador.

El número del trabajador que se quiere consultar, se requiere un número entero entre 1 y 999. Pulse F6 para seleccionar el trabajador.

Fecha.

Es la fecha que se quiere consultar. El formato es día/mes/año

6 de mayo de 1993. -> 06/05/93

Área.

El área que se quiere consultar. (Mecánica, Eléctrica, Instrumentos, Servicios Generales) Pulse F6 para seleccionar el área.

Centro Costo.

El centro de costo que se quiere consultar. (Depende de la empresa) Pulse F6 para obtener el Centro de Costo.

Tipo Mantto.

El tipo de mantenimiento. (Preventivo, Correctivo, Emergencia, Modificación, Asistencia producción, Horas Extras) Pulse F6 para obtener el tipo de mantenimiento.

O.T.

La orden de trabajo que se efectuó, valor numérico entre 1 y 9999.

Teclas Especiales.

F6 - Selección de algunos campos especiales.
Esc - Termina las consultas.

SCOT's

Desarrollo.

Usted observa un conjunto de campos en los que se requiere información. No es necesario que se ingresen todos los campos, lo que permite hacer un sin número de combinaciones de consultas. Si no se ingresa algún campo, este no se toma en cuenta y se presentan todos los A.T.D. que cumplan con los demás campos ingresados

1. Si desea consultar los A.T.D. que sean del área de mecánica, debe ingresar la palabra mecánica en el campo de área y dejar en blanco los campos restantes.
2. Si desea consultar los A.T.D. que tiene tipo de Manto. MP. (mantenimiento preventivo), debe ingresar las siglas MP. en el campo de Tipo Mantto. dejando los demás campos en blanco.
3. Si desea consultar todas las OT's existentes, debe limpiar todos los campos.

Como observara, siempre aparece la fecha del día en el campo Fecha; para limpiar éste, colóquese en él y pulse la tecla DELETE o SUPRECION, en algunos teclados; posteriormente muévase a otro campo.

Cuando termine de formar su consulta debe pulsar PG-DOWN o PG-UP. la consulta es por default a la Pantalla. La información de cada A.T.D. se presenta en forma horizontal, use las teclas de flechas horizontales para mostrar los siguientes campos, las fechas verticales permiten moverse por los A.T.D.

Para terminar la visualización use ENTER o ESC.

Si no existe ninguna A.T.D. que cumpla con la condición de consulta, se escuchará un sonido (Beep) y se regresará a la pantalla de consulta.

Horas Hombre por Centro de Costo

Realiza el reporte del tiempo empleado en cada centro de costo, expresado en horas y minutos, desglosando los tiempos usados en el mantenimiento preventivo, correctivo, emergencia, modificación, horas extras y el total.

Así mismo, se presentan los tiempos totales por tipo de mantenimiento, las horas empleadas en las asistencia a producción, las horas asignadas para el departamento de mantenimiento y las horas que no se emplearon.

SCOT's

Descripción de los campos a ingresar.

Fecha Inicial.

La fecha de inicio para realizar el reporte. El formato de la fecha es día/mes/año.

6 de mayo de 1993 -> 06/05/93

Si no ingresa este campo el reporte se realiza sin limite inicial.

Fecha Final.

La fecha final para realizar el reporte. El formato de la fecha es día/mes/año.

6 de mayo de 1993 -> 06/05/93

Si no ingresa este campo el reporte se realiza sin límite final.

Área.

El área que quiere consultar. Use F6 para obtener las posibles áreas. Si no ingresa este campo se calcula para todas las áreas.

Teclas Especiales.

F6 - Selección de las áreas.

Esc - Termina las consultas.

Desarrollo.

Se presentan los campos descritos anteriormente, ingrese los valores deseados. El reporte puede ser enviado a la pantalla o impresora, por default es enviado a pantalla, pulse [P] para pantalla o [I] para impresora.

Pantalla. Cuando se termine una pantalla de información, pulse cualquier tecla.

Impresora. El reporte es enviado a la impresora.

Para regresar al menú de Análisis de Tiempos Diarios pulse ESC.

SCOT's

Costo Hombre en Centro de Costo

Realiza el reporte del costo de la mano de obra del departamento de mantenimiento empleado en cada centro de costo, desglosando éstos en el mantenimiento preventivo, correctivo, emergencia, modificación, horas extras y el total.

Así mismo, se presentan los costo totales por cada tipo de mantenimiento, y el costo empleado por los operadores de mantenimiento en las asistencia al departamento de producción.

Descripción de los campos a ingresar.

Fecha Inicial.

La fecha de inicio para realizar el reporte. El formato de la fecha es día/mes/año.

6 de mayo de 1993 -> 06/05/93

Si no ingresa este campo el reporte se realiza sin límite inicial.

Fecha Final.

La fecha final para realizar el reporte. El formato de la fecha es día/mes/año.

6 de mayo de 1993 -> 06/05/93

Si no ingresa este campo el reporte se realiza sin límite final.

Área

El área que quiere consultar. Use F6 para obtener las posibles áreas. Si no ingresa este campo se calcula para todas las áreas.

Teclas Especiales.

F6 - Selección de las áreas.

Esc - Termina las consultas.

Desarrollo.

Se presentan los campos descritos anteriormente, ingrese los valores deseados. El reporte puede ser enviado a la pantalla o impresora, por default es enviado a pantalla, pulse [P] para pantalla o [I] para impresora.

SCOT's

Pantalla. Cuando se termine una pantalla de información, pulse cualquier tecla para continuar.

Impresora. El reporte es enviado a la impresora.

Para regresar al menú de Análisis de Tiempos Diarios pulse ESC.

Utilerías

En esta opción se realizan los procesos que son necesarios para que el menú de A.T.D. funcione correctamente.

Las utilerías son un submenú de opciones que contiene el proceso de los trabajadores y los centros de costos.

Trabajadores.

Realiza el proceso de actualización de los trabajadores del departamento de mantenimiento. Este menú consta de dos opciones.

Altas, Bajas, Cambios.

Permite realizar el mantenimiento a los trabajadores de mantenimiento. Como el nombre lo dice, se permiten las siguientes acciones.

Altas	Ingresa la información de un nuevo trabajador.
Bajas	Eliminar los trabajadores cuando éstos dejan de laborar en la empresa.
Cambios	Modifica la información de los trabajadores existentes.

Descripción de los campos a ingresar.

Clave del Trabajador.

Es un número clave con que se diferencia cada trabajador. En SCOT's cada trabajador debe tener un número entero comprendido entre 1 y 999. Use F6 para obtener algún trabajador existente.

Nombre.

El nombre del trabajador.

Área.

El área donde va a laborar el trabajador (Mecánica, Eléctrica, Instrumentos, Servicios) Use F6 para seleccionar una de éstas.

SCOT's

Sueldo Diario.

El sueldo diario que va a recibir el trabajador, necesario para los costos por centro de costo. El sueldo puede estar entre 0.00 y 999.99 pesos. si se ingresa un número no valido permanecerá en el campo.

Lunes..Domingo.

Los siguientes campos llamados Lunes...Domingo, se usan para ingresar las horas que debe reportar el trabajador en cada día de la semana. Las horas validas son 0.0 hasta 24.0, los días que se descansa debe ingresar el valor de 0.0.

Teclas especiales.

F4 - Elimina un trabajador.

F6 - Selección de trabajadores y el área.

Esc - Terminar las altas, bajas y cambios.

Estas teclas las puede ver en la línea de STATUS.

Desarrollo.

Lo primero que se solicita es la Clave del Trabajador, ingrese el número y pulse ENTER, si el trabajador no existe debe ingresar la información a los campos antes descritos; si éste ya existe, se presenta la información y usted puede modificarlo o eliminarlo si pulsa la tecla de función 4 (F4).

Usted puede moverse a través de los campos utilizando las teclas de flechas e ingresando la información que se solicita y terminando con ENTER.

Para continuar con otro trabajador, debe colocarse en el campo Domingo y pulsar ENTER, o bien, pulsar la tecla de PG-DOWN o PG-UP. En este momento la información se valida, si existe un error este se mostrará en la línea de STATUS y el trabajador no se dará de alta; pulse cualquier tecla para continuar con el siguiente trabajador.

Para regresar al submenú de Trabajadores pulse ESC. Cuando se solicite la clave del trabajador.

SCOT's

Consultas.

Permite realizar las consultas a los Trabajadores que se ingresaron en la opción de altas, bajas y cambios.

Descripción de los campos a ingresar.

Área.

El área del departamento que se quiere consultar. (Mecánica, Eléctrica, Instrumentos, Servicios Generales) La tecla F6 le permite seleccionar alguna de éstas.

Si no ingresa ninguna área, se consultan todos los trabajadores de las áreas.

Teclas Especiales.

F6 - Selección de las áreas.

Esc - Termina las consultas.

Desarrollo.

Ingrese el área a consultar, pulse PG-DOWN o PG-UP.

Si no existe ningún Trabajador en el área seleccionada, se escuchará un sonido (Beep) y se regresará a la pantalla de consulta.

La consulta aparece en la pantalla mostrando todos los campos en forma horizontal, use las teclas de flechas horizontales para mostrar los siguientes campos, las flechas verticales permiten moverse por los trabajadores. Para terminar la visualización use ENTER o ESC.

Centros de Costo.

Realiza el proceso de actualización de los centros de costos existentes en la empresa. Este menú consta de dos opciones.

Altas, Cambios.

Permite realizar el mantenimiento a los centros de costos de la empresa Como el nombre lo dice, se permiten las siguientes acciones.

Altas	Ingresar la información de un nuevo centro de costo.
Cambios	Modificar la información de los centros de costos existentes.

SCOT's

Teclas Especiales.

Flechas - Otros centros de costos.
F10 - Modifica los centros de costos.
ESC - Termina con el mantenimiento.

Desarrollo.

Observe la barra de color inverso, ésta señala el centro de costo actual. Utilice las flechas verticales para seleccionar el centro de costo que desee. Pulse F10 para modificar el nombre del centro del costo. Cuando desee ingresar un nuevo centro de costo, colóquese en el último centro y pulse una vez la Flecha Abajo.

Si pulso F10 o bien ingresa un nuevo Centro de costo, aparece en la pantalla un recuadro en el que debe ingresar el nombre.

Pulse ENTER para terminar o ESC para abortar la operación.

*** NOTA.** Debe tener cuidado en este proceso ya que no se permite eliminar los centros de costos, pues este proceso es muy raro en las empresas.

Consultas.

Permite realizar las consultas a los Centros de Costos existentes. Usted observa dos campos de información:

- 1) La clave del Centro de Costo.
- 2) El nombre del Centro de Costo.

La clave del Centro de Costo es el que se lo que se usa en los A.T.D. Para terminar la consulta use ENTER o ESC.

SCOT's

VI. VALES.

Este menú le permite tener un control de los vales de almacén que son generados por el departamento de mantenimiento para la realización de las ordenes de trabajo que usan materiales en existencia.

Altas, Bajas, Cambios.

Realiza el mantenimiento de los vales de salida de almacén, que se generan por el departamento de mantenimiento. Se permiten las siguientes acciones.

Altas	Ingresa la información de un nuevo vale de salida.
Bajas	Elimina un vale existente, cuando se considere que ésta ya es innecesario.
Cambios	Modifica la información de los vales existentes.

Descripción de los campos a ingresar.

Folio.

Número de folio del vale de salida, este es asignado por el departamento de almacén, es un número entero de 6 dígitos, comprendido entre 1 y 999999.

Código.

Código de la refacción que se usará, número entero de 6 dígitos, comprendido entre 1 y 999999.

OT afecta.

El folio de la OT en la que se usara la refacción, es un número entero de 4 dígitos comprendidos entre 1 y 9999.

Descripción.

Breve descripción de la refacción que se hace mención en el vale de salida de almacén.

Fecha.

El día en que la refacción sale de almacén, el formato de la fecha es dd/mm/aa:

6 de mayo de 1994 -> 06/05/94

Si usted tiene un error al ingresar la fecha, se mantendrá en este campo.

SCOT's

Cantidad.

Campo en el cual se ingresará la cantidad de refacciones que salieron del almacén, aquí puede ingresar valores decimales tales como 1.5 kg de clavo.

Desarrollo.

Se presentan los vales en forma de renglones, utiliza las flecha arriba y abajo para seleccionar alguno de ellos, pulse F10 para modificarlo, o colóquese en el último vale y pulse una vez flecha abajo para ingresar un nuevo vale.

Ingrese la información en los campos descritos con anterioridad, cuando haya finalizado pulse PG-DOWN, en este momento se validan los campos, si existe algún error este se mostrará en la línea de estatus, de lo contrario la modificación o alta se realizará y se mostraran los vales que existen en forma tabular.

Si desea eliminar algún vale existente, colóquese en él y pulse F4.

Cuando haya terminado de realizar sus altas, baja y modificaciones, pulse ESC para regresar al menú de Vales.

Consultas.

Permite realizar las consultas a los vales que se ingresaron en la opción de altas, bajas y cambios.

Descripción de los campos a ingresar.

Folio Vale.

El número del vale que se desea consultar. Un número entero entre 1 y 999999

Código.

El código de los materiales y refacciones que salieron del almacén. Es un número entero entre 1 y 999999.

Ot Afecta.

El folio de la Ot que se afecta en cada vale de salida. Valor entero entre 1 y 9999.

Fecha Salida

Es la fecha que se quiere consultar, en que las refacciones y materiales salieron de almacén. El formato es día/mes/año

6 de mayo de 1993. -> 06/05/93

SCOT's

Teclas Especiales.

Esc - Termina las consultas.

Desarrollo.

Usted observa un conjunto de campos en los que se requiere información. No es necesario que se ingresen todos los campos, lo que permite hacer un sin número de combinaciones de consultas. Si no se ingresa algún campo, este no se toma en cuenta y se presentan todos los VALES que cumplan con los demás campos ingresados

1. Si desea consultar los VALES que hallan salido el día 6 de mayo de 1994, debe ingresar la fecha en el campo Fecha Salida y dejar en blanco los campos restantes.
2. Si desea consultar los VALES del material 111, ingrese este dato en el campo Código y deje los demás en blanco.
3. Si desea consultar todos los VALES existentes, debe limpiar todos los campos.

Como observa, siempre aparece la fecha del día en el campo Fecha Salida; para limpiar éste, colóquese en él y pulse la tecla DELETE o SUPRECION, en algunos teclados; posteriormente muévase a otro campo.

Cuando termine de formar su consulta debe pulsar PG-DOWN o PG-UP. la consulta es por default a la Pantalla. La información de cada VALE, se presenta en forma horizontal, use las teclas de flechas horizontales para mostrar los siguientes campos, las fechas verticales permiten moverse por los VALES.

Para terminar la visualización use ENTER o ESC.

Si no existe ningún VALE que cumpla con la condición de consulta, se escuchará un sonido (Beep) y se regresará a la pantalla de consulta.

INGRESO COSTO.

Esta opción le permite ingresar el costo unitario de los materiales que han salido de almacén a partir de una fecha determinada.

Descripción de los campos a ingresar.

A Partir de.

Solicita la fecha a partir de la cual se van a ingresar los

SCOT's

costos unitarios de las refacciones que salieron por medio de vales. El formato es dd/mm/aa.

6 de mayo de 1994 -> 06/05/94

Costo Unit.

El costo unitario de cada artículo que ha salido de almacén, esto permite ingresar varios costos, para mismos artículos que hayan cambiando en un lapso corto de tiempo.

Desarrollo.

Ingrese la fecha en el campo A Partir de, en este momento se presentan los vales de forma tabular, que tengan una fecha mas reciente a la que se ingreso.

Utilice las flecha verticales para seleccionar el vale que necesita y pulse F10 para ingresar el costo unitario, descrito anteriormente.

Pulse ESC para regresar el menú de VALES.

Costo Vales.

Es el reporte del costo generado a partir de los vales que se ingresaron, dicho costo se presenta por centro de costo, en un lapso de tiempo específico.

Descripción de los campos a ingresar.

Fecha Inicio.

Fecha a partir de la cual se va a procesar el reporte.

Fecha Final.

Fecha hasta la que se va a procesar el reporte.



SCOT's

VII. UTILERIAS.

Cuando se diseña un sistema de bases de datos, ocurre en ocasiones que éste puede fallar por que algunos archivos no son grabados adecuadamente y se pierde la información.

Para corregir algunos de estos posibles problemas se creo este menú, además se realizan acciones que no son comunes como el cierre del período, pero si necesarias.

Reindexar OT's.

Reindexar Ordenes de Trabajos. Restaura los archivos índices (.ntx) que están relacionados con las OT's.: Ordenes de Trabajo, Equipos Generales, Equipos Específicos, Departamentos.

Cuando usted escoge esta opción, automáticamente se reindexan los archivos nombrados, en la pantalla aparecerán algunos mensajes mostrando lo que se esta realizando.

Reindexar Req. Com.

Reindexar Requisiciones Compra. Restaura los archivos índices (.ntx) que están relacionados con las Requisiciones de Compra (R.C.): Requisiciones de Compra (Cabeceras) y Requisiciones de Compra (Artículos).

Cuando se ingresa esta opción, automáticamente se reindexan los archivos, en la pantalla aparecerán mensajes indicando lo que se esta realizando.

Reindexar A.T.D.

Reindexar los Análisis de Tiempos Diarios. Restaura los archivos índices (.ntx) que están relacionados con los Análisis de Tiempos Diarios (A.T.D.): Trabajadores, Análisis de Tiempos Diarios, Horas Asignadas Diarias, Centros de Costos.

Cuando se ingresa esta opción, automáticamente se reindexan los archivos, en la pantalla aparecerán mensajes indicando lo que se esta realizando.

Reindexar Vales.

Reindexar los Vales de Almacén. Restaura los archivos índices (.ntx) que están relacionados con los vales.

Automáticamente se reindexan los archivos, en la pantalla aparecerán mensajes indicando lo que se esta realizando.

SCOT's

Cierre de Período

UPAEP

BIBLIOTECA CENTRAL

REFERENCIA

USO ÚNICAMENTE EN SALA



Este proceso se usa cuando se termina un período de trabajo, se recomienda un año, por la facilidad de las fechas y el plan de mantenimiento.

Elimina la información que ya no es necesaria para procesos del nuevo período: Las OT's que ya se terminaron, las R.C. y los artículos que ya se surtieron y no afectan a las OT's que no se eliminan, los A.T.D. que no afectan a las OT's que se mantienen. Las Horas Asignadas que no afectan a los A.T.D. Además se realiza la programación del plan de mantenimiento para el siguiente período (anual).

Desarrollo.

Cuando se ingresa esta opción, aparece una pantalla de precaución, léala con cuidado, use las teclas de flechas verticales y ENTER o presione [S] para continuar, [N] para regresar al menú de utilerías.

Si eligió la opción de Si, aparece el mensaje de seguridad, use las tecla{ verticales y ENTER, o presione [S] para comenzar con el cierre del período, [N] para regresar al menú de utilerías.