

300617

21
2ej



UNIVERSIDAD LA SALLE

ESCUELA DE INGENIERIA
Incorporada a la U. N. A. M.

SISTEMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA UNA INDUSTRIA MINERA

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA
P R E S E N T A N

MARIA ELIZABETH LOPEZ ACEVEDO
MARCELA ROMERO AUDIFFRED

Director de Tesis: Ing. Enrique García Delgado
MEXICO, D. F. 1990

FALTA DE ORIGEN



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas 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 imágenes, 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 donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

INTRODUCCION

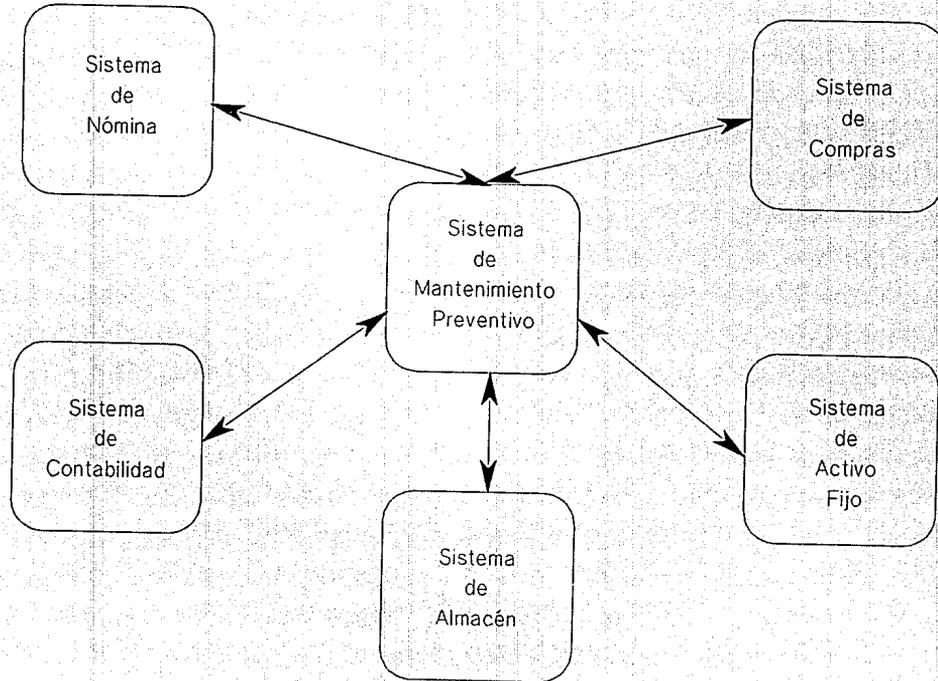
El propósito de este trabajo, es presentar, los elementos básicos de la Administración de Mantenimiento Preventivo en la Industria Minera, como un caso particular, y desde un punto de vista general y práctico. Aún cuando no se explican todos los sistemas y procedimientos de la empresa, que apoyan al Mantenimiento, sí se presentan los nexos indispensables que los unen, de manera muy objetiva.

Al hacer lo anterior, se enfatiza en la utilidad de dichos elementos y se demuestra como la administración en sí, forma parte de un sistema muy amplio que envuelve directamente a las Areas de Producción, Ingeniería de Planta y Mantenimiento; e indirectamente a las Areas de Abastecimientos, Almacenes, Bonos y Destajos, Nómina y Contabilidad.

El hecho de contar con un Sistema de Mantenimiento Preventivo, se basa fundamentalmente en la necesidad de administrar y controlar el buen estado de la maquinaria y equipo utilizados en los procesos de extracción, así como de las instalaciones de la compañía.

La función principal de este Sistema, es la de proporcionar un programa adecuado para prevenir los paros imprevistos de maquinaria, elevar la vida útil de los equipos y optimizar su utilización.

Interrelación de Sistemas



ANTECEDENTES

GENERALIDADES

México esta viviendo hoy en día una serie de cambios y ajustes, que afectan tanto a la industria privada como a la industria paraestatal, derivados de las reformas políticas y económicas que el país ha requerido. La industria necesita demostrar que es un negocio redituable, competitivo y que produce utilidades, y NO PERDIDAS; por lo que debe buscarse una mayor eficiencia, evitando así el cierre de empresas y con ello el despido de cientos o miles de obreros.

Es por lo anterior, que es importante hacer notar la importancia que tiene el Departamento de Mantenimiento, a pesar del alto costo que puede representar éste en comparación con otros. El Mantenimiento es un elemento fundamental dentro de la estructura y organigrama de cualquier tipo de industria. Existen muchas empresas que carecen de un departamento propio de Mantenimiento, pero recurren a otras empresas que pueden proporcionarles estos servicios.

Debido a la evolución que ha sufrido el Mantenimiento en los últimos años, se han visto precisados a crear su propio lenguaje, con el cual puedan describir cualquier tipo de proceso, que competa a su área de trabajo.

Por medio de su correcta planificación se obtienen resultados muy positivos, con lo que, este departamento puede considerarse una inversión altamente productiva para la empresa.

Cualquier técnico u operario de Mantenimiento debe enfocar la actividad de este departamento hacia la producción.

Las funciones de mantenimiento forman un concepto más amplio como es el de Ingeniería de Planta, que incluye la operación de ciertos equipos y tiene una relación de interés muy estrecha con el área administrativa de una industria, a la que concierne la planeación, adquisición, instalación, mantenimiento, administración y disposición de facilidades y medios físicos que le son propios.

La Ingeniería de Planta incluye distintas secciones:

- Planeación de medios y facilidades.
- Ingeniería de facilidades.
- Ingeniería Industrial.
- Administración y servicios auxiliares y mantenimiento de medios.
- Equipos y facilidades.

Una vez que hemos ubicado el Departamento de Mantenimiento dentro de la industria y la importancia que éste tiene, podemos dar una definición de lo que Mantenimiento es:

" Conjunto de trabajos que deben realizarse dentro de un sistema, para tener funcionando en las mejores condiciones, y al menor costo, un equipo o servicio determinado ".

En Mantenimiento los problemas no suelen tener soluciones permanentes, por el contrario, éstas deben modificarse constantemente, tomando en cuenta aspectos específicos de cada caso, pero siempre hay que tomar en cuenta algunos conceptos básicos como: tiempo, capital, situación presente, políticas de la empresa, personal y

tipo de industria.

De lo anterior resulta obvia la estrecha relación que guardan la producción y el mantenimiento, ambos conceptos fundamentales de los procesos de fabricación.

En la industria se tienen máquinas de diferentes tipos, tamaños y pesos; que aunque se hayan diseñado con las normas más altas, eventualmente se descomponen. La razón de ello es que todas ellas son sistemas completos y sofisticados, compuestos de componentes mecánicos y eléctricos con los que realizan su secuencia. Si algún componente falla, el sistema se detiene o parte de él, y la eficiencia se reduce sensiblemente.

El Sistema de Administración de Mantenimiento, tal vez no es nuevo para compañías mineras con muchos años de operación, pero dado que es una industria en constante evolución; es una herramienta esencial para la dirección.

BREVE HISTORIA DE LA INDUSTRIA MINERA

La actividad minera depende en gran medida de la demanda externa tanto por productos de las actividades extractivas como por artículos manufacturados que usan minerales como materia prima.

Hablando en general, en 1986 las ventas externas aumentaron considerablemente, lo mismo que las exportaciones de productos manufacturados que emplean minerales. Por el contrario, la demanda interna por productos minerales estuvo muy deprimida. Las exportaciones de algunos minerales, como hierro, compensaron parcialmente la fuerte contracción de las industrias de la construcción y de fabricación de bienes de capital.

La actividad minera creció en promedio 6.9% en 1987. El halagüeño desarrollo de esta industria fué propiciado por una sensible mejoría en la situación de los mercados internacionales de la mayoría de los minerales y el repunte de la actividad manufacturera interna.

En 1988 la extracción de petróleo y las actividades extractivas, registraron un incremento del 0.6%. El aumento observado en estos dos renglones, es explicable en gran medida por la expansión en las ventas externas de la industria minera no petrolera, que en 1988 representaron 43% de la producción total. En el caso particular de los minerales metálicos no ferrosos, el 60% de la producción se destino a la exportación.

INDUSTRIAS PEÑOLES

Peñoles es un grupo de empresas que se dedican a la explotación, fundición y comercialización de minerales, tales como oro, plata, zinc, etc.

A continuación se menciona una breve historia de los orígenes y desarrollo de este grupo.

La minería adquirió una importancia decisiva desde los primeros tiempos de América.

En el último tercio del siglo XIX, surgió en el país un nuevo impulso industrializador, dándosele una considerable importancia a la minería.

En la Sierra de Peñoles, Municipio de San Pedro del Gallo, Durango, se localizaban tres minas; Jesús María, Nuestra Señora del Refugio y San Rafael. En marzo de 1887 se formó la Compañía Minera Peñoles, constituida por empresarios mexicanos, cuya finalidad fue la de trabajar dichas minas.

Hasta 1890 la Compañía había tenido un desenvolvimiento moderado, pero promisorio. Es en 1893,

que buscando transformar la explotación en pequeña escala, fundamentada en el uso intensivo de mano de obra en operaciones más eficientes que mejoraran la productividad, se acepta la participación de capitales extranjeros.

En la época del Lic. Adolfo López Mateos, la minería no tenía posibilidades inmediatas de expansión, por estar encerrada en un círculo vicioso; debido a los excesivamente altos gravámenes, mismos que no se reducían porque la mayor parte de la minería se encontraba en manos de consorcios extranjeros. Por tal motivo se vió la conveniencia de nacionalizar al 100% la minería; y es en 1961 que, después de varias negociaciones, se constituye la empresa denominada Metalúrgica Mexicana Peñoles S. A.

En los últimos veinte años Peñoles ha alcanzado un gran desarrollo; en la actualidad es el primer productor de plata primaria y de sulfato de sodio en el mundo.

A continuación se muestra una tabla con las principales plantas, minas y fundiciones de Peñoles.

IMPORTANTES PLANTAS, MINAS Y FUNDICIONES DE PEÑÓLES

NOMBRE	UBICACION	FECHAS DE PRODUCCION	MINERALES
1. Unidad Ojuela	Mapimi, Dgo.	1890 - 1932	Au, Ag, Pb
2. Cia. de Combustibles Agujita, S. A.	Sabinas, Coah.	1905 - 1930	C, coque
3. Minas Viejas (Posteriormente Uni. Gpe. 1951 - 1960)	Villalidama, N. L.	1905 - 1925	Ag, Pb, Zn
4. Unidad Calabaza	Etzatlán, Jal.	1905 - 1928 ; 1942 - 1970	Au, Ag, Pb, Zn, Cu
5. Unidad Higueras	Ramos Arizpe, Coah.	1912 - 1938	Ag, Pb
6. Unidad Cerralvo (Mina El Refugio)	Cerralvo, N. L.	1915 - 1942	Ag, Pb
7. Unidad Avelos	Mezaplil y Concepción del Oro, Zac.	1915 - 1972	Ag, Pb, Zn
8. Unidad Sta. Eulalia	Aquiles Serdán, Chih.	1916 - 1956	Ag, Pb
9. Unidad Sierra Mojada	Sierra Mojada, Coah.	1918 - 1954	Ag, Pb, Zn, Cu
10. Unidad Achollla	Arcelia y Temixco, Gro.	1925 - 1942	Au, Ag, Pb, Cu
11. Mina Veta Grande	Veta Grande, Zac.	1925 - a la fecha	Au, Ag, Pb, Zn, Cu
12. Unidad Ocampo	Cuatro Ciénegas, Coah.	1942 - 1958	Ag, Pb
13. Unidad Naica	Saucillo, Chih.	1961 - a la fecha	Au, Ag, Pb, Zn, Cu
14. Unidad Topia	Topia, Dgo.	1944 - a la fecha	Au, Ag, Pb, Zn, Cu
15. Unidad Zimapán (Minas El Monte y El Carrizal)	Zimapán, Hgo.	1972 - a la fecha	Au, Ag, Pb, Zn, Cu
16. Unidad Fresnillo	Fresnillo, Zac.	1961 - a la fecha	Au, Ag, Pb, Zn, Cu
17. Unidad La Negra	Cadereyta, Gro.	1971 - a la fecha	Ag, Pb, Zn, Cu
18. Unidad Reforma	Urique, Chih.	1967 - 1980	Au, Ag, Pb, Cu, Zn
19. Grupo Guanajuato	Guanajuato, Gto.	1976 - a la fecha	Au, Ag
20. Mina San José	Natera, Zac.	1968 - a la fecha	Au, Ag, Pb, Zn, Cu
21. Mina El Refugio	Cd. Fernández, S. L. P.	1970 - 1984	fluorita
22. Mina El Realito	San Luis de la Paz, Gto.	1971 - a la fecha	fluorita
23. Unidad David Contreras	Ocampo, Coah.	1971 - 1985	Ag, Pb
24. Unidad Zacualpan	Zacualpán, Edo. de Mex.	1974 - a la fecha	Au, Ag, Pb
25. Unidad Cuale	Talpa de Allende, Jal.	1980 - a la fecha	Au, Ag, Pb, Zn, Cu
26. La Minita	Coacomaan, Mich.	1982 - a la fecha	Ag, Pb, Zn, barrita
27. Unidad Gochito	Alamos, Son.	1982 - 1985	Ag, Pb, Zn, Cu
28. Met-Mex Peñoles Monterrey	Monterrey, N. L.	1919 - 1977	Au, Ag, Pb, Bi
29. Met-Mex Peñoles, S. A. de C. V.	Torreón, Coah.	1919 - a la fecha	Au, Ag, Pb, Zn, Cu, Cd, Bi, H2SO4, Se
30. Quimica del Rey, S. A. de C. V.	Sierra Mojada, Coah.	1964 - a la fecha	H2SO4, MgO
31. Quimica del Mar, S. A. de C. V.	Cd. Madero, Tamp.	1973 - a la fecha	MgO

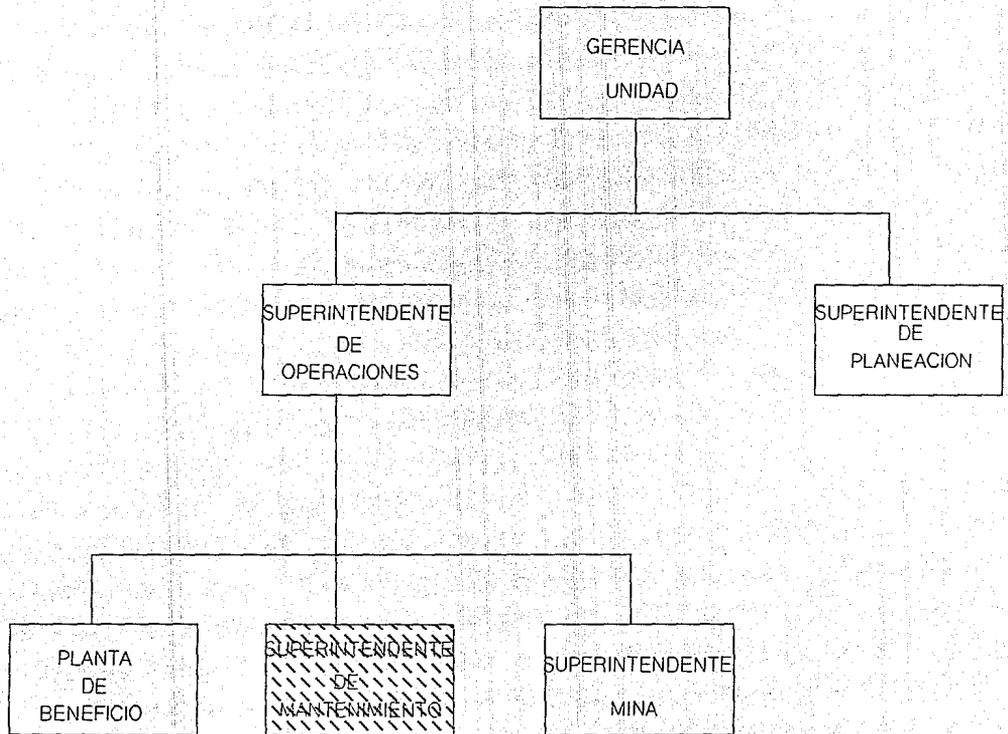
Nota. Abreviaturas:

Au = oro, Ag = plata, Bi = bismuto, C = carbón, Cd = cadmio, Cu = cobre,

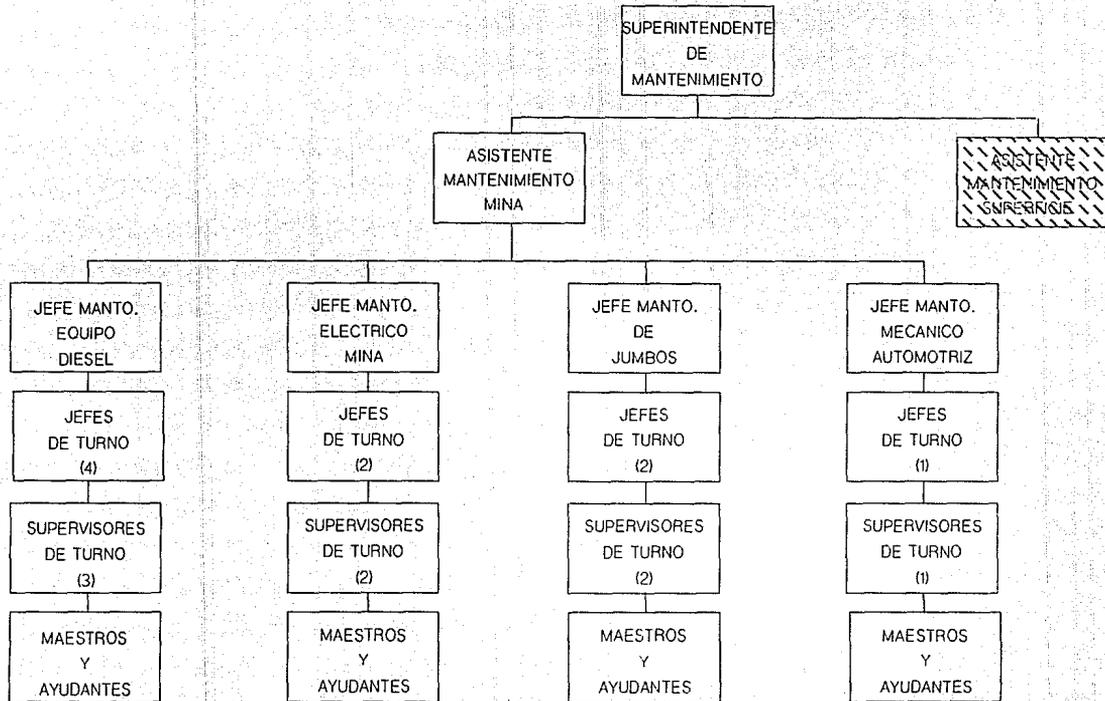
Pb = plomo, Se = selenio, Zn = zinc,

H2SO4 = ácido sulfúrico, Na2SO4 = sulfato de sodio, MgO = óxido de magnesio

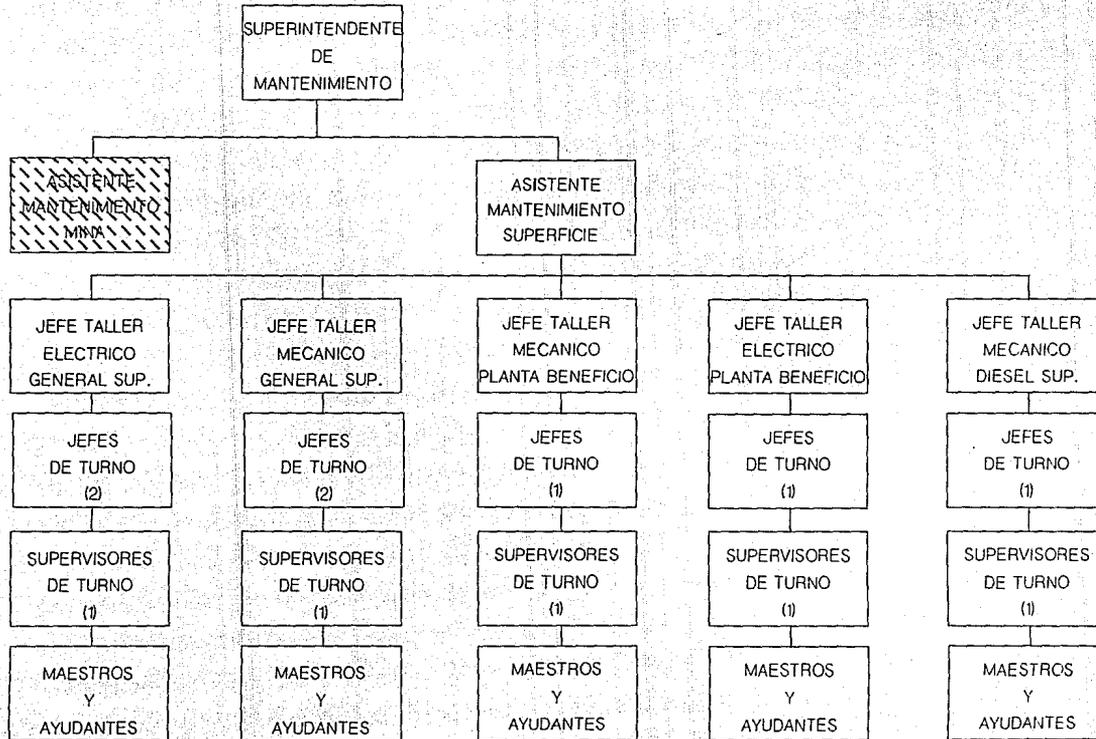
ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA



ORGANIGRAMA DEL DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO



ORGANIGRAMA DEL DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO



ORIGENES DEL SISTEMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Este sistema surgió de la necesidad primordial de contar con un Sistema de Mantenimiento Preventivo y no Correctivo, debido al gran incremento en los costos de adquisición de maquinaria (pues en su mayoría son de importación), producto de la inflación que está sufriendo el país y por ende la devaluación de nuestra moneda; y al incremento en los costos de Mantenimiento de entre un 10% y 15% anual.

Debido a las condiciones de trabajo tan desfavorables contra las que se enfrenta la industria minera; como son las altas temperaturas, el alto grado de humedad, el polvo, falta de ventilación adecuada y lugar de trabajo; es necesario contar con un mantenimiento muy estricto y eficiente, ya que los equipos sufren un mayor deterioro y su costo de reposición es muy elevado.

El hecho de contar con un Sistema de Mantenimiento Preventivo se basa fundamentalmente en la necesidad de administrar y controlar el buen estado de la maquinaria y equipo utilizados en los procesos de extracción, así como en la necesidad de contar con un programa de mantenimiento del equipo que evite los paros

repentinos de la maquinaria.

También se origino de la necesidad de optimizar la utilización de los equipos, asegurando así su vida útil.

Se necesitaba una herramienta que permitiera contar con un horizonte de planeación detallado que permita conocer los requerimientos futuros de materiales y mano de obra.

El volumen y la complejidad de la información relativa al mantenimiento correcto del equipo crea la necesidad de un sistema automatizado de mantenimiento preventivo.

Optimizar el uso de mano de obra, pues se calcula que entre un 40% y 50%, se dedican a actividades que no están relacionadas directamente con el Mantenimiento.

OBJETIVOS DEL SISTEMA

A partir de los objetivos de la empresa, la investigación con los usuarios del Sistema de Mantenimiento y al análisis de ambas informaciones, los objetivos que con el desarrollo del Sistema se deberían alcanzar, se detallan de la siguiente manera:

Objetivos de Estandarización.

- Establecer métodos consistentes de trabajo para las funciones del Departamento de Mantenimiento.
- Definir flujos constantes de alimentación y obtención de información mediante el uso de formatos y reportes estándar.
- Obligar secuencias progresivas e interrelacionadas de ejecución de funciones, mediante su seriación dentro del sistema.

Objetivos de Sumarización y Control.

- Suministrar al Grupo procedimientos de control de las funciones del Departamento

- de Mantenimiento, que por su naturaleza no se degraden con el transcurso del tiempo.
- Aprovisionar de herramientas de control a las distintas áreas encargadas de vigilar la eficiencia de la función de Mantenimiento.
 - Permitir al Corporativo establecer procedimientos operativos de Mantenimiento, así como vigilar su correcta aplicación en las Unidades Mineras, utilizando como canal de comunicación y control las facilidades de Teleproceso que brinda el equipo de cómputo.
 - Permitir accesos consolidados a la información estadística que se genere en las Unidades.
 - Permitir a la Gerencia de Mantenimiento el control de los costos en que incurre su área; y la optimización en el empleo de sus recursos.

Objetivos de Operación.

- Permitir al responsable de la función la creación, actualización y control de los

catálogos de tablas y equipos.

- Integrar con facilidad las unidades de mantenimiento, haciendo accesible su actualización, la carga de sus actividades, recursos; y la integración de los equipos en ellas.
- Facilitar el manejo de planes y programas de trabajo de Mantenimiento; automatizando el cálculo de las fechas de próximo mantenimiento.
- Obtener de manera ágil y oportuna información estadística de los equipos desde su adquisición hasta su reemplazo.
- Brindar un programa de requerimientos, que permita a las Areas de Mantenimiento y Control de Inventarios, contar con las refacciones y materiales necesarios para llevar a cabo la actividad de Mantenimiento sin demoras, ni incremento de inventarios.

MARCO TEORICO

MANTENIMIENTO

En el trabajo, se ha descrito el concepto de Mantenimiento en el sentido de que los trabajos de éste, deben orientarse a conservar la calidad del servicio que prestan las máquinas y no al aspecto "mecánico" de su funcionamiento. Esto hace posible diferenciar claramente cuáles son las labores en el Mantenimiento Preventivo y cuáles en el Correctivo; y al mismo tiempo ayuda a comprender que, es necesario calificar los recursos humanos que se aplicarán al Mantenimiento en cada uno de estos enfoques.

Una definición general de Mantenimiento es:

Función que provee todos los medios técnicos necesarios para la conservación de las propiedades físicas de una empresa en condiciones de funcionamiento seguro, eficiente y económico.

Lo constituyen el conjunto de inspecciones, reemplazos de equipo, reparaciones, ajustes, lubricación, etc. en un ciclo técnicamente planeado dando por

resultado mantener el equipo funcionando económicamente y a su máxima eficiencia y seguridad con un mínimo de tiempo perdido por interrupciones o paros no programados y así obtener el producto de que se trate en el menor costo posible.

Es conveniente llevar a cabo una clasificación de las labores de Mantenimiento por tipo, con el fin de programar las cargas de trabajo, establecer estándares y prioridades de ejecución, elaborar presupuestos y llevar estadísticas.

Mantenimiento Preventivo. Ejecución periódica de tareas de conservación planeada del equipo, maquinaria e instalaciones mineras, producto de inspecciones periódicas cuyo objetivo es detectar y reportar fallas posibles y de esa manera reducir la frecuencia de averías. Dentro de este tipo se encuentran comprendidas las labores de:

- Inspecciones visuales.

- Mantenimiento Rutinario. Pequeñas tareas de mantenimiento de los equipos, que normalmente suele realizar el operario que trabaja con él. Ejemplos típicos son las

tareas de engrasado o lubricación y limpieza.

- Mantenimiento Planeado - Programado. Labores que requieren de una planeación avanzada, para evitar que el equipo se averie o funcione por debajo de su nivel normal de prestaciones. Este tipo de mantenimiento, esta basado en detallados análisis de la historia del equipo para determinar como se desarrolla el proceso de degradación de especificaciones. Debe contar con programas de materiales y refacciones, programas de desmantelamiento y ensamble de componentes, disponibilidad de mano de obra, etc. Lo constituyen las reparaciones mayores, reconstrucciones de equipos, reparaciones generales, trabajos rutinarios de conservación como son pintura, limpieza de áreas, etc.

- Mantenimiento No Programado. Trabajos que pueden surgir después de una inspección y que pueden dejarse pendientes de ejecutarse en periodos cortos, con un mínimo de riesgo.

Mantenimiento Correctivo. Reparaciones que se suscitan de improviso y que tienen que ejecutarse de inmediato para evitar daños mayores, pérdidas de producción o posibles accidentes. Es decir, se trata de labores de Mantenimiento que se llevan a cabo cuando ya se presentó el problema o falla.

Una vez que una instalación o parte del equipo han sido seleccionados para la aplicación de Mantenimiento Preventivo, la siguiente pregunta que hay que hacerse es, cuanto hay que gastar en el mismo.

El costo total de Mantenimiento en lo referente al Preventivo comprende:

- Costo de Mantenimiento Preventivo.
- Costo de Mantenimiento de Descomposturas.
- Costo de Pérdidas de Producción.

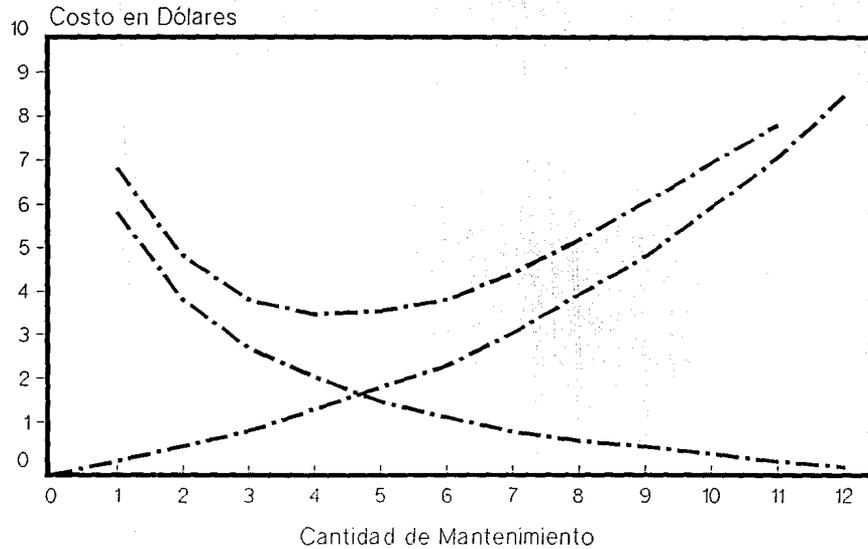
En la figura sig. se muestra el costo total de Mantenimiento, que varía en relación con la aplicación de Mantenimiento Preventivo.

CANTIDAD OPTIMA DE MANTENIMIENTO

Costo de
Manto.

Costo por
pérdidas

Costo
combinado



Nota: Pérdidas=paros, desperdicios, repeticiones y deterioro

Un nivel estimado de Mantenimiento Preventivo puede establecerse antes de llevarse a cabo, considerando los siguientes puntos:

- Obtener el costo total de Mantenimiento de las instalaciones o partes de un equipo. (estimados o reales).
- Fijar los costos de Mantenimiento Preventivo a un 50% del costo total del Mantenimiento del año anterior.
- Diseñar un programa de Mantenimiento Preventivo, cuyo estimado (incluyendo los costos de pérdida de producción) sea igual al valor obtenido en el punto anterior.

OBJETIVOS DE MANTENIMIENTO

El Area de Mantenimiento, es considerada como una de las más importantes dentro de una empresa; ya que su función básica es proporcionar un buen servicio de conservación al equipo, maquinaria e instalaciones mineras, e implica tener una organización apropiada con controles de operación adecuados.

Busca a su vez, reducir al mínimo las fallas de los equipos, los paros de producción y hacer más eficiente el uso de los mismos para conseguir resultados óptimos al menor costo de mantenimiento posible.

Para que su función sea efectiva, tiene que basarse en situaciones reales tanto internas como externas, que deberán estar apoyadas en políticas y procedimientos preestablecidos cuyo enfoque sea rápido y práctico.

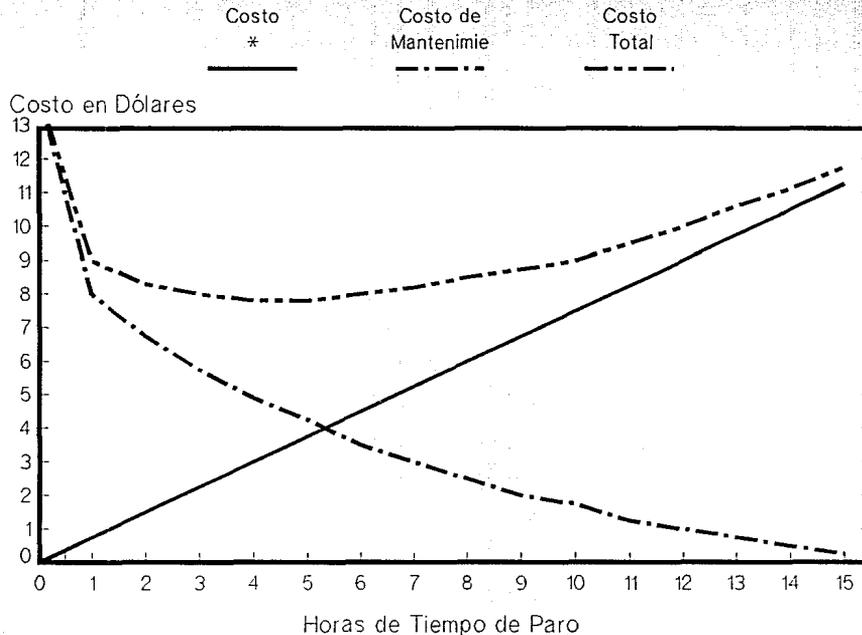
Sus objetivos primordiales son:

- Reducción de costos.
- Servicios más efectivos.
- Incremento de la productividad.

- Evitar paros no programados del equipo.
- Agilización en la generación de órdenes de trabajo y control de los trabajos realizados por Mantenimiento.
- Optimización de requerimientos de materiales y mano de obra, mediante la planeación de los servicios.
- Reducción del inventario de refacciones.

Para lograr estos objetivos, es necesario tener en cuenta que los sistemas y procedimientos de las áreas que apoyan al Departamento de Mantenimiento, deberán ser compatibles con los objetivos del mismo.

RELACION DE COSTO MANTENIMIENTO - TIEMPO DE PARO



Nota * Costo de Interrupciones en la producción

OBJETIVOS DEL MANTENIMIENTO PREVENTIVO

- Mantener el equipo trabajando con eficiencia, evitando los tiempos caídos innecesarios.

- Evitar mantenimientos no programados, incrementando más el trabajo planeado - programado.

- Reducción de costos por pérdidas de tiempo, de material, herramientas y equipo; mediante una adecuada planeación de actividades, así como un control de los almacenes y de la funcionalidad de los técnicos y/u obreros.

- Mejoramiento del equipo productivo y de mantenimiento, por medio de la actualización tecnológica. (equipos nuevos, mejoras en los sistemas, reemplazos de equipos, etc.).

- La reducción de costos se puede lograr gracias a:

- = Menos fallas. Detecta los problemas antes de que se vuelvan críticos.

- = Más trabajo planeado. Las inspecciones

aumentan los trabajos planeados - programados mediante la generación de órdenes de trabajo.

- = Menos emergencias. Se detectan problemas antes de que se presenten y por ende se reduce el Mantenimiento tipo correctivo, mismo que deberá ser bajo controles estrictos y detallados.
- = Reducción de tiempo extra. Resultado de una buena planeación y nivelación de cargas de trabajo.
- = Prolongación de la vida del equipo. Se conservará más tiempo en óptimas condiciones al hacerle sus ajustes, inspecciones, lubricación, limpieza, etc. dentro de un tiempo programado.
- = Mejor uso de la mano de obra. Mediante balance de las cargas de trabajo.
- = Incremento en la utilización del equipo. Sus horas de operación se verán aumentadas al contarse con un buen Sistema de Mantenimiento Preventivo.

ORDEN DE TRABAJO

Definición: petición por escrito para solicitar, autorizar y ejecutar una labor de Mantenimiento. Todo servicio deberá originarse de un documento a fin de evitar labores de poca importancia y que no requieran planeación ni programación, además de evitar duplicidad de labores.

Esta, especifica las tareas que hay que efectuar, así como las partes, herramientas y mano de obra necesarias para llevar a cabo el trabajo y cuando hay que efectuarlo.

Existen dos tipos de órdenes de trabajo:

- Abiertas.- órdenes para tareas simples y repetitivas, por ejemplo: lubricación.

Como su nombre lo dice, no se cierran nunca y constantemente se están añadiendo materiales, mano de obra y horas trabajadas. Se utilizan para trabajos de Mantenimiento Rutinario.

- Normales.- estas órdenes se aplican a los

trabajos de Mantenimiento no rutinarios, los cuales siguen un ciclo de planeación, programación, ejecución, actualización de datos al completar la actividad para que se re programe automáticamente, actualización de recursos y consumos extra y cierre de la misma.

OBJETIVOS DE LAS ORDENES DE TRABAJO

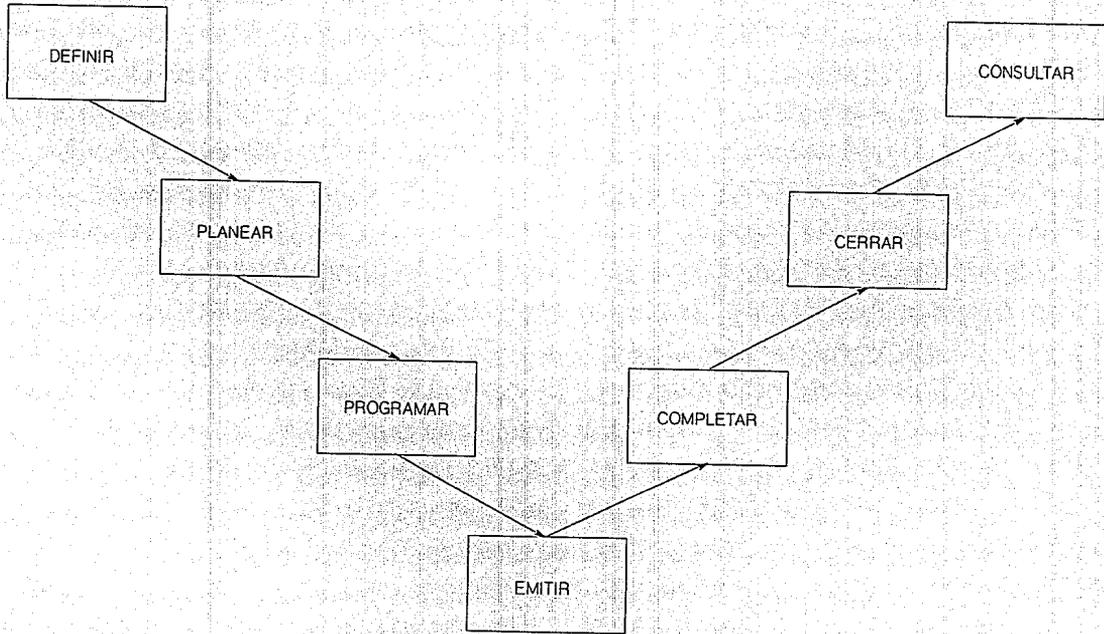
- Asegurar que exista un control sobre los gastos de los servicios de Mantenimiento.
- Ayudar en la toma de decisiones sobre quien realizará el trabajo (taller interno o contratista)
- Establecer si se trata de un gasto o de una inversión.
- Ayudar a distribuir los costos de mantenimiento entre los diversos centros y cuentas contables de los departamentos que intervienen en la producción.
- Obtener una historia de las reparaciones

por equipo, costos de material y mano de obra en que se han incurrido en un periodo determinado.

- Ayudar en la toma de decisión entre reparar o reemplazar un equipo, gracias a su historial.

- Facilitar la decisión acerca del tipo de Mantenimiento que se deba efectuar y la prioridad que se le debe asignar a dicha labor.

CICLO DE VIDA DE UNA ORDEN DE TRABAJO



PLANTEAMIENTO DE SOLUCIONES

BASES DEL SISTEMA DE MANTENIMIENTO

Un buen servicio de Mantenimiento del equipo, maquinaria, equipo auxiliar e instalaciones de las unidades mineras, deberá estar enfocado a:

- Reducir los tiempos perdidos de operación.
- Emplear de manera más eficiente los activos fijos de producción y recursos humanos.
- Obtener resultados al menor costo posible.

Para lograr lo anterior, deberá estar basado en controles adecuados que permitan planear, programar y llevar registros; debido a las siguientes causas:

- Constante modernización de procesos y equipos.
- Complejidad de los equipos mineros.
- Exigencias de producción de buena calidad.
- Aumento de inventarios de refacciones nacionales y de importación.
- Controles estrictos de producción.

- Costos mayores por las devaluaciones.

A) PROGRAMACION MANUAL DEL MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Para poder llevarlo a cabo, se tendrá que contar con:

- Catálogo de equipos. Sistema de tarjetas que debe contener la información sobre las características, proveedor, instalación, grupo, etc.
- Kardex de proveedores. Que debe contener razón social, datos generales y refacciones que surte.
- Catálogo de refacciones. Sistema de tarjetas que incluye la descripción, proveedor, substitutos, donde se utilizan.
- Catálogo de Tareas. Tarjetas que incluyen descripción estandarizada, personal y

refacciones necesarias.

- Catálogo de Personal. El cual debe incluir especialidades y capacidad.
- Control de Inventario. Cuyo fin es indicarnos donde están las refacciones, cuantas hay y su costo.
- Seguimiento de Compras. Determinar a quién y cuando llegará el material requerido.
- Control de Ordenes de Trabajo. Que incluye la carga de trabajo, necesidades de material e historial de equipos.

Las tarjetas de actividades de cada una de las tareas de todos los equipos con que cuenta la empresa, se deberán incluir en una agenda; donde se archivarán de acuerdo a la fecha que les corresponde de acuerdo al ciclo de revisión. Dicha agenda deberá ser revisada con una periodicidad determinada y adecuada, para que de esta manera se planeen los suministros necesarios para poder llevar a cabo esas labores sin demoras debido a falta de material o mano de obra.

Las necesidades de planeación de actividades se solucionarán, con la ayuda del historial de equipos y con los planes de trabajo de Mantenimiento Preventivo; así como el control de las órdenes de trabajo y de inventarios.

Al concluir con la revisión de la agenda, se extraerán las tarjetas correspondientes a una semana; y se equilibrarán las cargas de trabajo, tomando en cuenta el tiempo que lleve realizar cada actividad, su prioridad y la mano de obra con que se cuenta.

Después de finalizado el trabajo, se actualizarán los datos de la tarjeta, el historial de equipos, los consumos; y se recalculará la fecha del próximo servicio o inspección.

B) PROGRAMACION CON EQUIPO DE COMPUTO DEL MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Esta alternativa incluye los mismos recursos que la alternativa anterior; así como las actividades.

Su única diferencia, reside en el empleo de equipo de cómputo.

Cuando se emplea un medio electrónico de cómputo, el manejo de información se agiliza y optimiza; debido a que se cuenta con varios instrumentos o paquetes que van presentando sólo la información esencial para cada actividad, y la planeación de las actividades de Mantenimiento se puede hacer de manera automática.

FUNDAMENTOS PARA LA ELECCION DE LA SOLUCION

1) ADMINISTRATIVOS

Para elegir la solución adecuada a nuestro tipo de industria, debemos tomar en cuenta las siguientes consideraciones particulares:

- La industria minera no tiene paros en su producción, pues el hecho de echar a andar nuevamente un sistema, (bombeo, ventilación, iluminación, etc.), es muy costoso.

- Se tienen tres turnos laborales, para cubrir las 24 horas del día y en cada uno de ellos, debe estar funcionando el Departamento de Mantenimiento; mientras que el almacén solo labora un turno o dos.

- Los talleres se encuentran ubicados en el interior de las minas y la maquinaria dependiendo del tipo de mantenimiento, será reparada en los talleres o en el nivel en el que sufrió una avería.

- La planeación debe estar lo más exacta posible, pues la obtención de materiales de último momento es muy difícil, ya que los almacenes se encuentran en la superficie; y el único modo de acceso a los talleres es por medio de malacates, los cuales tienen horarios preestablecidos de desplazamiento de gente y materiales. Además se debe tomar en cuenta que la distancia que los separa, en ocasiones es muy grande.

- Las condiciones de trabajo no son las adecuadas, debido que a mayor profundidad aumenta la temperatura, el grado de humedad y disminuye el nivel de oxígeno; y como se sabe, esto afecta tanto el rendimiento de la maquinaria como la del personal.

- Se requiere de gente especializada, pero

ante todo con experiencia en el ramo de la minería; pues el desgaste que tienen las máquinas es mayor en las condiciones antes mencionadas.

- El personal esta sujeto a mayores riesgos de trabajo, ocasionados por derrumbes, aire enrarecido que afecta sus vías respiratorias, ruido excesivo, falta de adecuada iluminación, etc.

Si analizamos ambas alternativas (tanto manual como sistematizada), nos daremos cuenta que esta labor es muy pesada para ser llevada a cabo de manera manual e implicaría una mayor carga de trabajo de tipo administrativo, desperdiciándose de esa manera recursos que podrían estar prestando su mano de obra directamente en las actividades.

2) TECNICOS

Debido a la complejidad de los procesos de la empresa, a las condiciones en que se deben laborar y al gran volumen de información y maquinaria que se emplean en los procesos de extracción; se ha propuesto la

sistematización del control, buscando con ello:

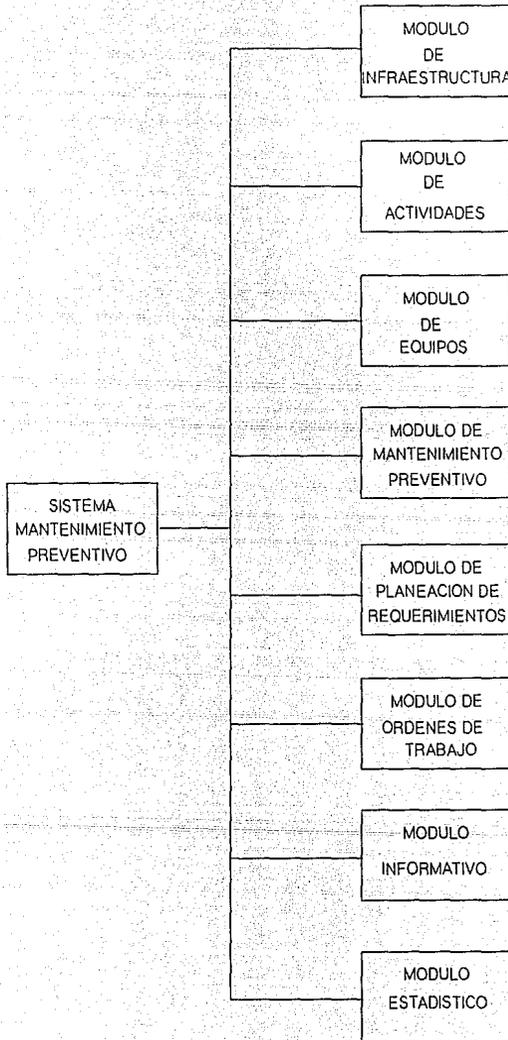
- Aligerar el volumen de información, adoptando mejores técnicas para el proceso y reproducción de datos.
- Agilizar y facilitar el manejo y control de la maquinaria con que se cuenta.
- Optimizar la utilización de los recursos humanos y materiales.
- Facilitar la elaboración de los programas de Mantenimiento, así como el balance de cargas de trabajo.
- Al contar con información estadística oportuna, se ayudará a la Gerencia en la toma de decisiones acerca del mantenimiento o reemplazo de algún equipo.

ALCANCES DEL SISTEMA

MODULACION

- I Infraestructura
- II Actividades
- III Equipos
- IV Mantenimiento Preventivo
- V Planeación de Requerimientos
- VI Control de Ordenes de Trabajo
- VII Informativo
- VIII Estadístico

MODULACION DEL SISTEMA



MODULO DE INFRAESTRUCTURA

En este módulo se definen todos aquellos datos constantes o semiconstantes que se utilizarán para regular y delimitar el funcionamiento del sistema.

Para efectos del sistema, la infraestructura quedará contenida en tablas que en términos generales se representan con un código, la descripción que le da significado y los datos que se relacionan con el parámetro.

Las tablas que se manejan en el sistema son las siguientes:

- 1) Minas. Número asignado a una mina y cuyo código deberá corresponder al manejado en el Sistema de Contabilidad.
- 2) Areas. Son las diferentes secciones físicas en una mina. Ejemplo: superficie, interior mina.
- 3) Grupos. Rubros en los que se clasifican los equipos.

- 4) Subgrupos. Son parte del Número Económico del equipo. Su función es ayudar a la identificación del mismo.

- 5) Categorías. Claves de las categorías de mano de obra. En esta tabla se encuentran contenidos el número de la categoría, su descripción y el salario diario que le corresponde; y el cual será utilizado posteriormente en el costeo de las actividades.

- 6) Unidad de Mantenimiento. Clave que agrupa diferentes modelos de equipo cuya característica común es la de recibir el mismo Mantenimiento Preventivo.

- 7) Códigos Comerciales. Códigos de proveedores y que corresponden a cada parte que se maneja en el almacén.

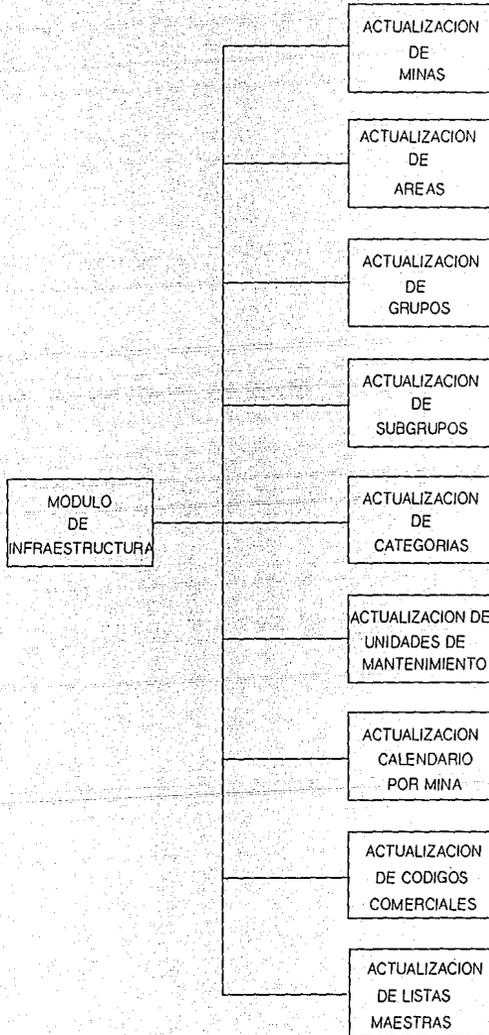
- 8) Partes No Inventariadas. Códigos de proveedores que se manejan en M.P., y que no se manejan en el almacén.

- 9) Listas Maestras. Son las listas que

sirven para relacionar o desglosar un equipo en todos sus componentes. Se basa en definir un componente padre y otro hijo; y con ello ir creando la estructura de una parte o equipo.

- 10) Calendario por Mina. Se genera un calendario por año de cada Mina del Grupo y se utiliza para marcar en él los días festivos y no hábiles o de descanso general. Dichos días se excluirán al calcular la fecha de reprogramación de las actividades de Mantenimiento.

MODULO DE INFRAESTRUCTURA



MODULO DE ACTIVIDADES

Dentro de este módulo se efectúa el registro y actualización de las actividades propias de Mantenimiento. Dichas labores estarán asociadas a una unidad de mantenimiento; y se separan en dos grandes rubros:

- 1) Inspecciones. Son las tareas de chequeo que deben llevarse a cabo para detectar algún problema en el funcionamiento de los equipos.

En las inspecciones sólo se utiliza el recurso humano que lleva a cabo la tarea. Si de esta inspección surge una necesidad de Mantenimiento a algún equipo, se generará posteriormente una orden de trabajo de tipo correctivo. (CI)

Se deberá fijar una frecuencia para cada inspección

- 2) Servicios. Se refiere a las tareas de Mantenimiento Preventivo que se deben

hacer a los equipos. Se deberá fijar una frecuencia para cada servicio. La diferencia esencial entre el registro de una inspección y un servicio, es que en el segundo se le asociarán recursos materiales y de mano de obra, además de que estará formado por varias tareas.

Existen tres clases de actividades, tanto de servicios como de inspecciones y son:

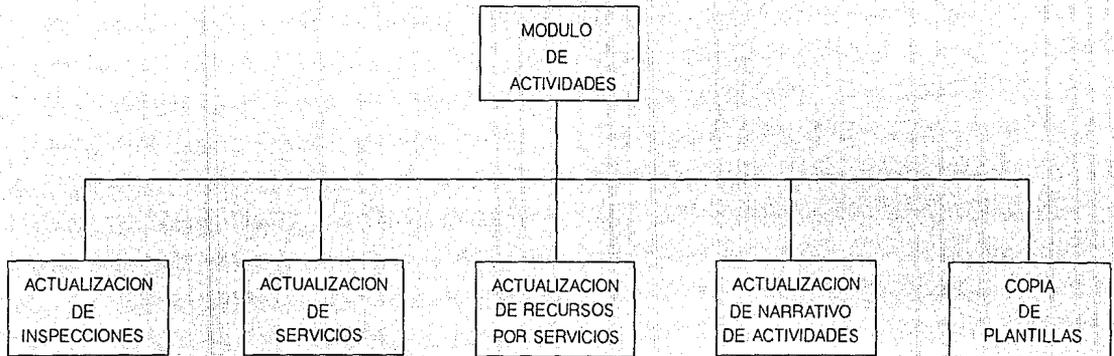
- eléctrico
- mecánico
- lubricación

En este módulo se incluye también el registro y actualización de los recursos materiales y de mano de obra por servicio. Estos serán asociados con las diferentes tareas que forman parte del servicio; que pueden ser desde una hasta "n" tareas por cada uno.

Para poder asignar los recursos, estos deben existir previamente en las tablas de categorías, códigos comerciales y partes no inventariadas.

Por último se tiene el programa de actualización del narrativo de actividades; cuyo objetivo es desglosar todas las actividades que se llevan a cabo en un trabajo, pero de manera detallada. Esto es, con el fin de que si llega a ingresar nuevo personal al Departamento de Mantenimiento, cuente con una descripción de la labor que deberá realizar.

MODULO DE ACTIVIDADES



MODULO DE EQUIPOS

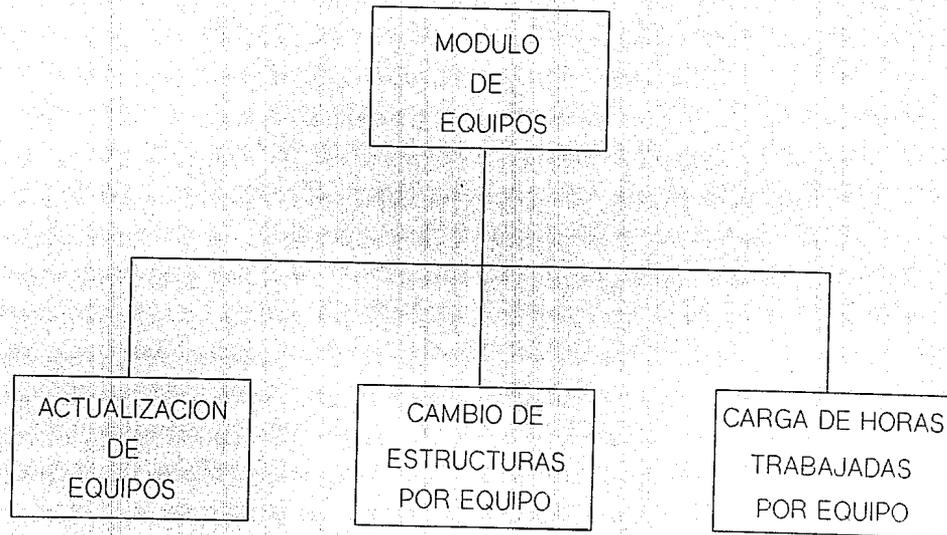
La principal función de este módulo, es la de registrar, actualizar y consultar los datos del equipo con que se cuenta en cada unidad o mina.

Cuando se registra o dá de alta un equipo, se relaciona con una mina, área, grupo, unidad de mantenimiento y subgrupo. Al momento de asociarlo a una unidad de mantenimiento, automáticamente toma las actividades que le corresponden a esa unidad y se las asigna a ese equipo en específico; para su planeación posterior.

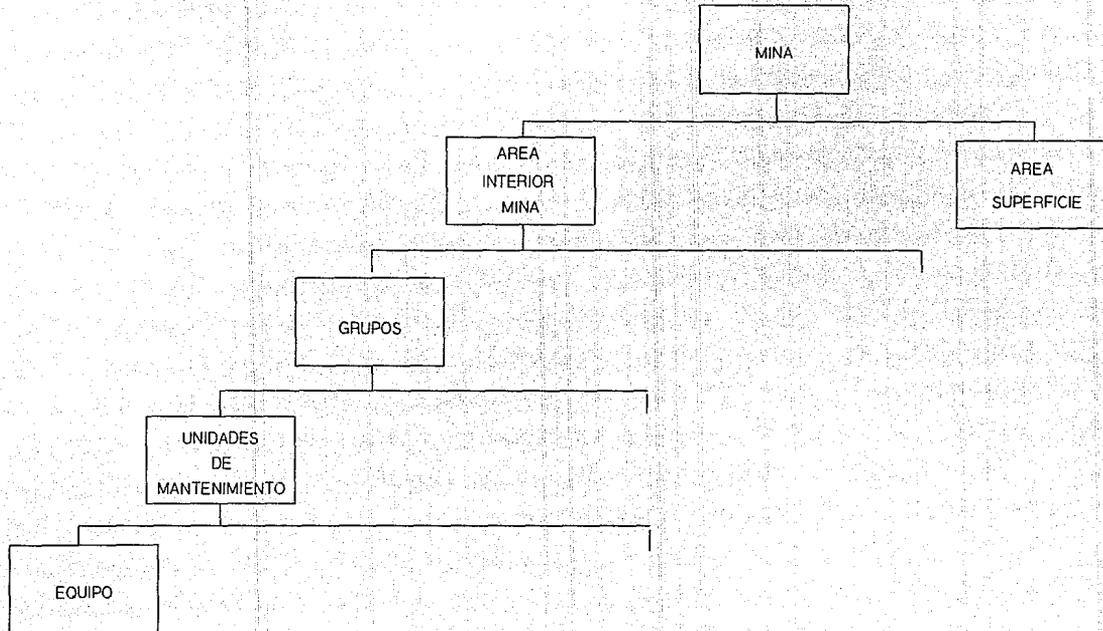
Se ha tomado en cuenta la posibilidad de que un equipo sea cambiado a otra mina u otra área o grupo o se le asigne otro número de equipo y que no se pierda su historia de Mantenimiento, así como el status en el que se encuentra. Dicha actividad se puede hacer mediante el programa de cambio de estructura por equipo.

Otra función de este módulo es la carga de horas trabajadas por equipo, en donde se registra el número de horas que se ha utilizado un equipo.

MODULO DE EQUIPOS



ESTRUCTURA DE AGRUPACION DEL EQUIPO EN NUESTRA EMPRESA



MODULO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

El primer paso para controlar el Mantenimiento Preventivo de los equipos, es conocer la fecha del último mantenimiento que se les hizo antes de que se incluya en el Sistema automatizado de Mantenimiento Preventivo. Esto, es debido a que al cargar una fecha, el programa calculará la fecha del próximo mantenimiento y de esa manera lo incluirá en la programación del mismo.

Esta fecha se registra para cada servicio e inspección que tenga un equipo.

Existe dentro de este módulo la facilidad de obtener un reporte de los equipos que no tengan actualizada la fecha del último mantenimiento para proceder a su registro.

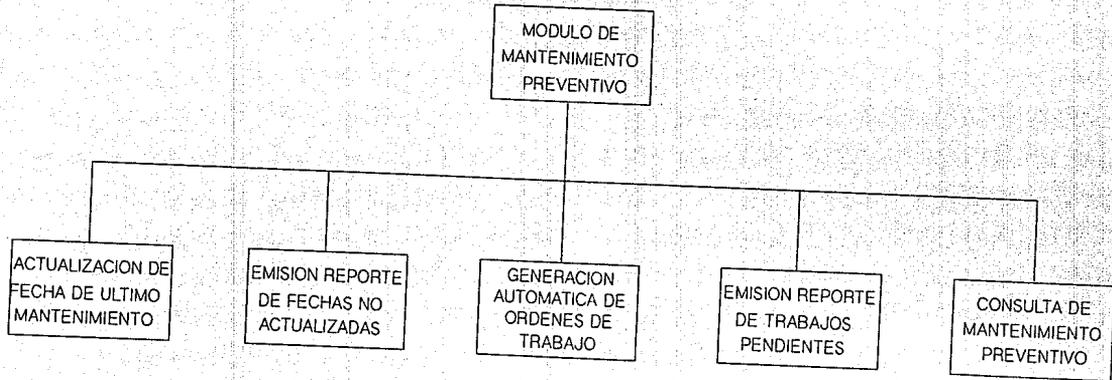
Posteriormente el proceso de generación de órdenes de trabajo se lleva a cabo tomando en cuenta los servicios cuya fecha de próximo mantenimiento se encuentre dentro del rango de fechas proporcionadas al computador.

El reporte de trabajos pendientes, toma en

cuenta las órdenes de trabajo que se hayan emitido; y que al día que se pide el reporte no se hayan completado todavía.

Otra de las funciones de este módulo es la de poder consultar los datos del Mantenimiento Preventivo de un equipo.

MODULO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO



MODULO DE PLANEACION DE REQUERIMIENTOS

Las dos funciones principales del módulo son:

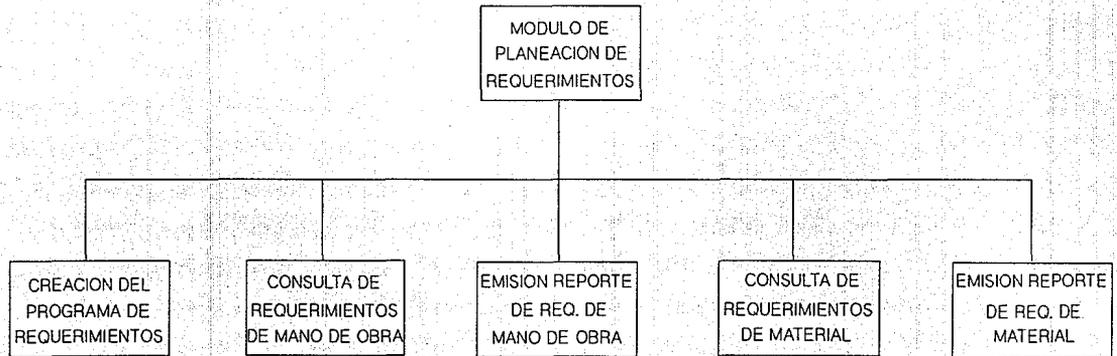
- 1) Creación del programa de requerimiento de materiales y mano de obra.
- 2) Consulta de información del programa.

Para crear el programa de requerimientos, se fija un lapso de tiempo de tres a doce meses; y teniendo como mínimo un mes de anticipación para generarlo.

Basándose en las actividades (ya sean inspecciones o servicios), que se van a llevar a cabo en ese horizonte de tiempo, se calculan automáticamente los recursos tanto de materiales como de mano de obra que se van a necesitar.

Después de crear el programa, se pueden consultar interactivamente los requerimientos de mano de obra y de materiales por fecha; y también emitir reportes de ambos.

MODULO DE PLANEACION DE REQUERIMIENTOS



MODULO DE CONTROL DE ORDENES DE TRABAJO

Este módulo constituye la parte medular del Sistema de Mantenimiento Preventivo, porque es aquí, donde se registran todos los trabajos de Mantenimiento ya realizados.

Los procesos que contempla este módulo son:

- 1) Carga de órdenes de trabajo. Se utiliza para dar de alta las O. T. de Mantenimiento Correctivo que, por lo mismo, no fueron generadas automáticamente dentro del módulo de Mantenimiento Preventivo.

Estas órdenes de trabajo pueden tener tres orígenes:

- correctivo surgido de una falla.
- correctivo surgido de un servicio mal realizado.
- correctivo surgido de una inspección.

Si la O. T. es para una actividad de Mantenimiento que no existía anteriormente, se deben dar de alta las tareas y los recursos necesarios para llevar a cabo esa actividad.

2) Actualización de las órdenes de trabajo. Se utiliza para activar las O. T., tanto preventivas como correctivas. Permite cambiarle algunos datos antes de activarla. En caso de que ya no se quiera llevar a cabo una O. T., se puede cancelar e inmediatamente se calculará la fecha del próximo mantenimiento.

3) Consulta de órdenes de trabajo. Se puede hacer por Mina o tipo de O. T., status, prioridad, fecha programada, fecha de inicio, número de O. T. o simplemente que muestre todas las O. T. que están registradas en el archivo.

4) Emisión de órdenes de trabajo. Sólo se podrán emitir las O. T. que ya hayan sido activadas.

5) Actualización de órdenes de trabajo completadas. Este proceso permite actualizar los datos de la O. T., incluyendo los consumos reales y tiempo utilizado; y marcar la O. T. como completada.

6) Traspaso de vales de Almacén a Mantenimiento. La finalidad de este proceso, es la de enviar vía computadora, los consumos reales y el costo aplicado a los materiales que se emplearon por cada O. T.

7) Actualización de consumos extras. Si para llevar a cabo una O. T., se utilizaron recursos que no estaban contemplados; se registrarán en este proceso.

8) Actualización de inspecciones realizadas. Una inspección no genera una O. T.. Se utiliza este proceso para indicar si se llevo a cabo o se difirió la inspección.

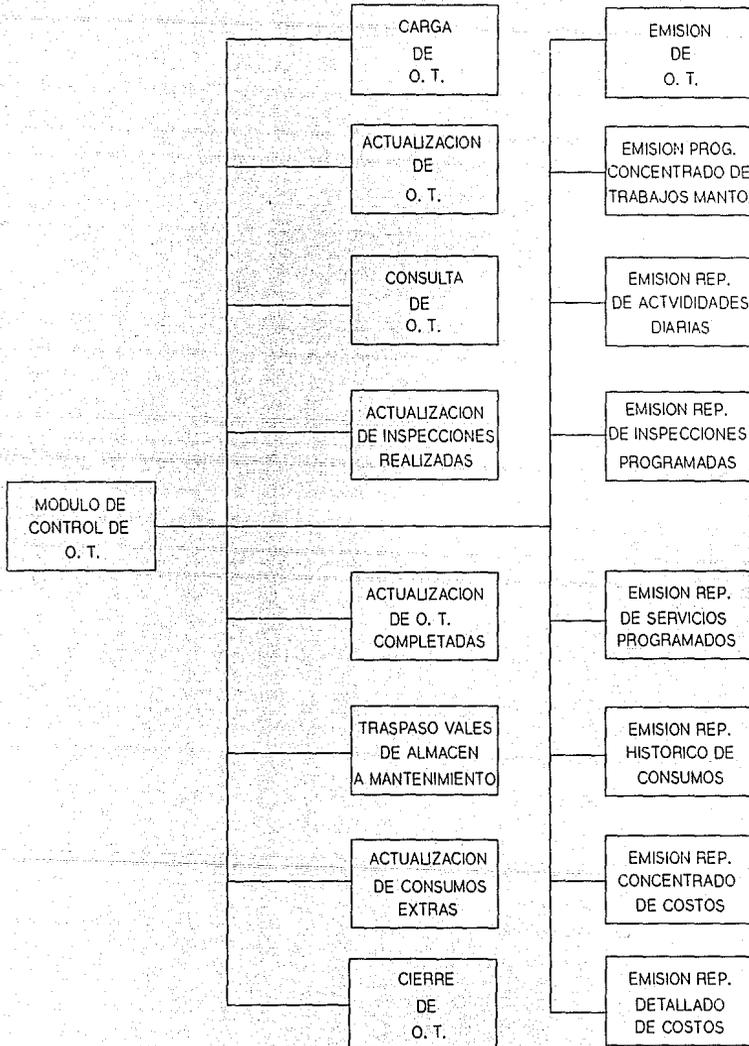
9) Cierre de órdenes de trabajo. Una vez que ya se completo una O. T. y se actualizaron todos sus consumos, se lleva a cabo este proceso.

Debe quedar claro que, al cerrar una orden de trabajo, ningún dato será susceptible de cambio; ya que, esta O. T. pasó a formar parte de la historia del equipo; y sus consumos ya fueron actualizados.

Los reportes que incluye este módulo son:

- A) Programa concentrado de trabajos de Mantenimiento. Se listan por equipo todas las O. T., servicios e inspecciones.
- B) Reporte de inspecciones programadas por equipo.
- C) Reporte de servicios programados por equipo.
- D) Reporte histórico de consumos.
- E) Reporte concentrado de costos.
- F) Reporte detallado de costos.

MODULO DE CONTROL DE ORDENES DE TRABAJO



MODULO INFORMATIVO

La función de este módulo, es explotar la información contenida dentro de los archivos del sistema.

Se pueden obtener catálogos de las siguientes tablas:

- Catálogo de Minas.
- Catálogo de Areas.
- Catálogo de Grupos.
- Catálogo de Categorías.
- Catálogo de Subgrupos.
- Catálogo de Calendario por Mina.
- Catálogo de Códigos Comerciales.
- Catálogo de Partes No Inventariadas.
- Catálogo de Unidades de Mantenimiento.
- Catálogo de Listas Maestras.

En estos reportes se muestran las claves, descripciones y algún otro dato dependiendo de la tabla de que se trate.

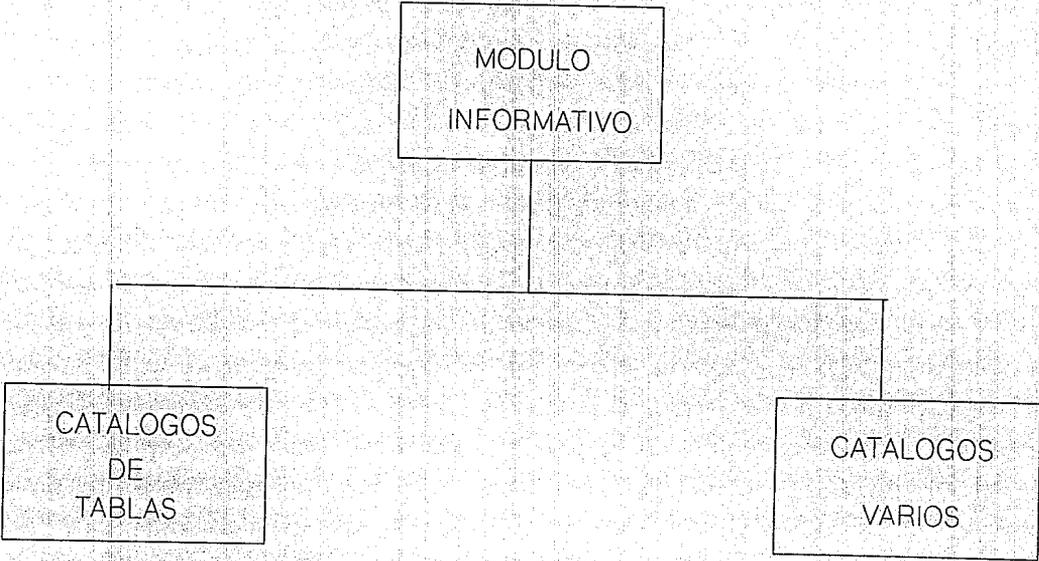
Se puede obtener un reporte donde se muestra la ubicación de una parte en las diferentes unidades de

mantenimiento, lo cual es útil para tener un mayor control sobre los materiales.

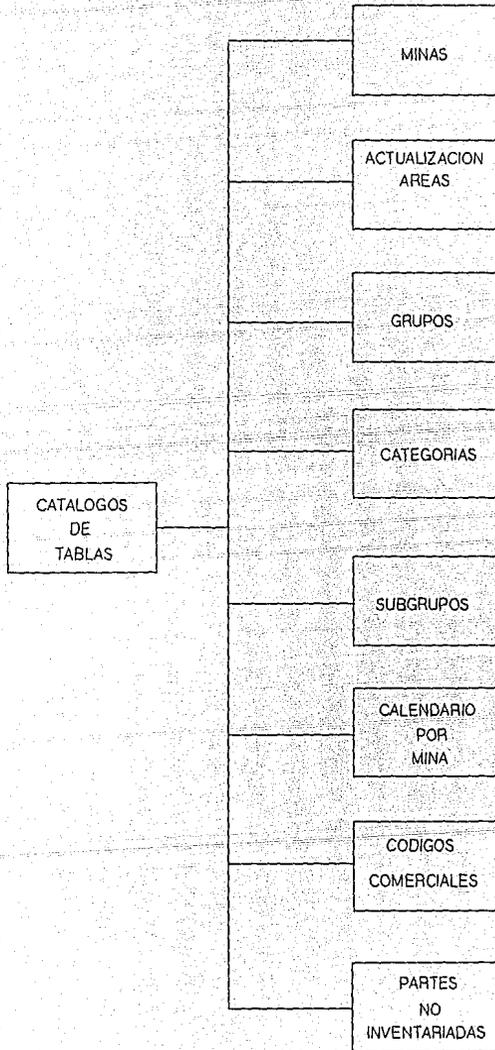
También es posible obtener los siguientes catálogos:

- Catálogo de Actividades. Se puede pedir por unidad de mantenimiento o por todas, de todas las actividades, o de alguna.
- Catálogo de Recursos por Servicio. Muestra todos los recursos correspondientes a cada servicio.
- Narrativo de Actividades. Es un reporte de la descripción completa de cada actividad.
- Catálogo de Equipos. Presenta los equipos agrupados por área, grupo y unidad de mantenimiento.
- Catálogo del Archivo de Mantenimiento. Muestra por equipo todas sus actividades (inspecciones y servicios), las fechas del último mantenimiento, próximo mantenimiento, duración, frecuencia, etc.

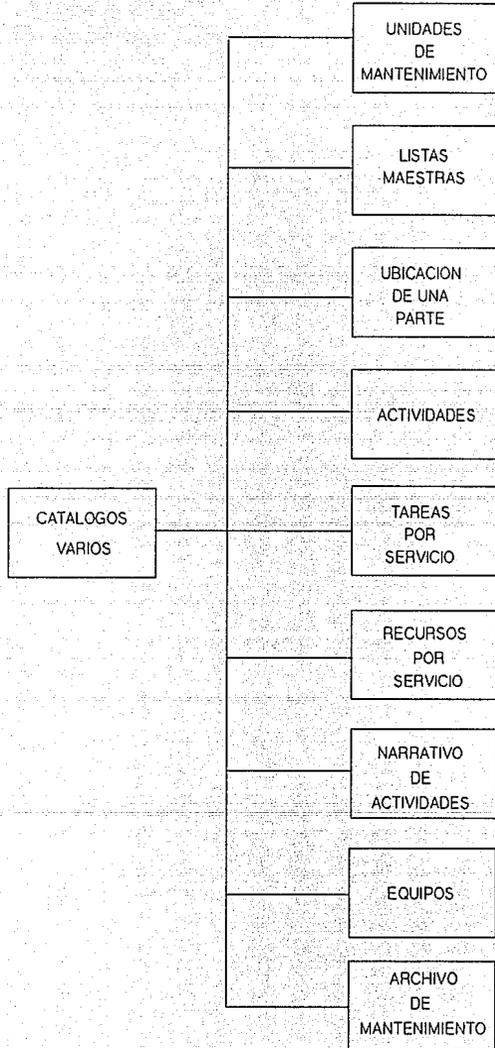
MODULO INFORMATIVO



CATALOGOS DE TABLAS



CATALOGOS VARIOS



MODULO ESTADISTICO

Los informes obtenidos por medio de este módulo, contienen datos acerca de la mano de obra que se utilizó, tiempo extra, ausentismo, estado en que se encuentran las O. T., costos de Mantenimiento, variaciones respecto al presupuesto original e historia de reparaciones de cada equipo.

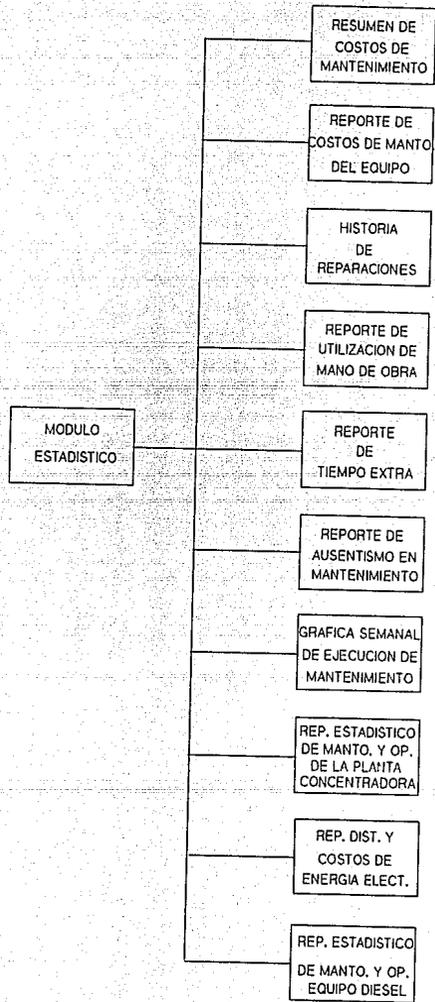
Su objetivo es el de proporcionar a la Gerencia de Mantenimiento datos, que podrán analizar con el fin de:

- Detectar problemas y recurrir a la acción correctiva.
- Eliminar cualquier discrepancia entre el estado actual del Mantenimiento y el objetivo de la empresa.
- Afinar los datos de las actividades planeadas, para que la programación se acerque lo más posible a la realidad.

En este módulo se pueden obtener los siguientes reportes:

- Resumen de Costos de Mantenimiento.
- Reportes de Costos de Mantenimiento del Equipo.
- Historia de Reparaciones.
- Reporte de Utilización de la Mano de Obra.
- Reporte de Tiempo Extra.
- Reporte de Ausentismo en Mantenimiento.
- Gráfica Semanal de la Ejecución de Mantenimiento.
- Reporte Estadístico de Mantenimiento y Operación de Planta Concentradora.
- Reporte de Distribución y Costos de Energía Eléctrica.
- Reporte Estadístico de Mantenimiento y Operación del Equipo Diesel.

MODULO ESTADISTICO



DESARROLLO

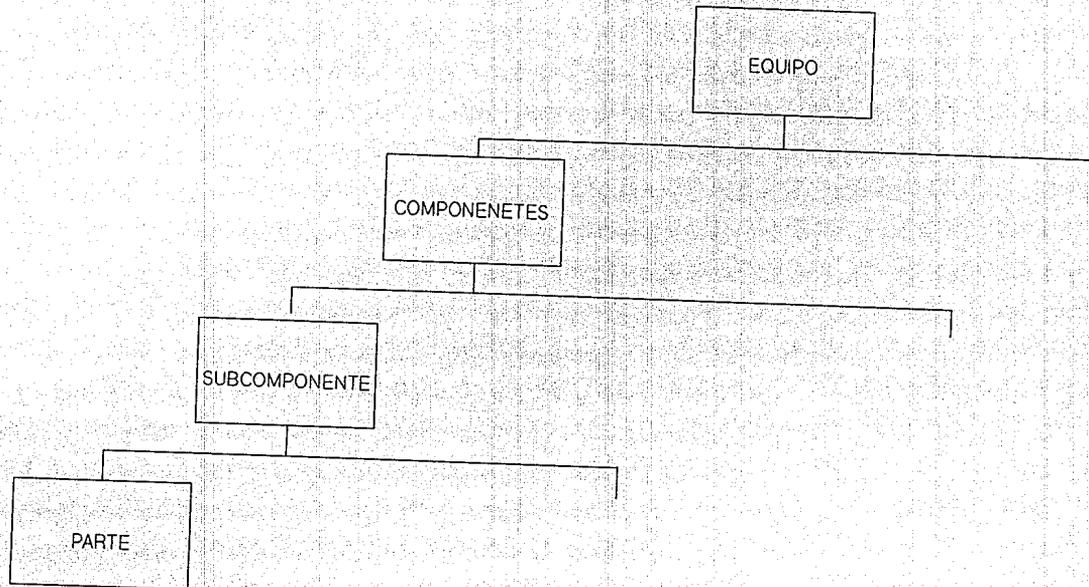
Los primeros pasos a seguir, para el establecimiento de un Sistema de Mantenimiento son: la elaboración de una relación de los equipos y maquinaria que queremos controlar. Esta, deberá contar con información que nos permita identificar de manera rápida y sencilla el equipo.

Como ya sabemos, los equipos de la industria minera se componen de subensambles cuya conservación implica costos excesivos. De tal manera que será conveniente contar con listas maestras de los equipos, desglosados en sus componentes más importantes que en cualquier momento requerirán de una reparación o reemplazo.

Los equipos serán identificados por una etiqueta que denominaremos NUMERO ECONOMICO, el cual tendrá como principal objetivo el indicar de una manera fácil y rápida su origen.

Clasificación de los equipos. Se buscará agrupar los equipos de acuerdo a la clase de Mantenimiento que se les aplica. Es decir, un conjunto

LISTAS MAESTRAS O ESTRUCTURA DE UN EQUIPO



estará formado por todos aquellos equipos que tienen las mismas actividades de Mantenimiento.

El siguiente paso será determinar las actividades requeridas para cada conjunto. En cada actividad se deberá definir datos como son su duración, estado del equipo (en marcha o parado), categorías que realizarán el trabajo, frecuencia, tareas que la componen, recursos materiales y de mano de obra necesarios, etc.

Para llevar a cabo esta labor se puede utilizar como apoyo:

- Manuales suministrados por el fabricante al adquirir el equipo.
- Experiencia del personal.
- Historial del equipo.
- Registro de operaciones programadas.
- Tiempo de operación y condiciones físicas del equipo.
- Severidad de las condiciones de trabajo.
- Susceptibilidad de desgaste, daños o pérdidas de ajuste.
- Si el uso del equipo es continuo o intermitente.

Es preciso imponer planes para elevar el nivel del equipo hasta un estándar mínimo de mantenimiento, antes de iniciar un programa preventivo; ya que de no hacerlo, la fuerza de trabajo estará demasiado ocupada en trabajos correctivos y no podrá efectuar inspecciones y mantenimientos bajo programa.

Como se puede ver los requisitos anteriores de desarrollo, la instalación de un sistema de mantenimiento preventivo se puede hacer en forma paulatina con la ventaja de decidir las necesidades de mano de obra, materiales y herramientas por grupos de equipos.

ARBOL DE DECISIONES DEL SISTEMA

I. Infraestructura.

I.1. Actualización de tablas.

I.1.1. Minas

I.1.2. Areas

I.1.3. Grupos

I.1.4. Categorías

I.1.5. Subgrupos

I.2. Actualización de Calendario por Mina

I.3. Actualización de Códigos Comerciales

I.4. Actualización de Partes No Inventariadas

I.5. Actualización de Unidades de Mantenimiento

I.6. Actualización de Listas Maestras

II. Actividades

II.1. Actualización de Inspecciones

II.2. Actualización de Servicios

II.3. Actualización de Recursos por Servicio

II.4. Actualización de Narrativo de Actividades

II.5. Copia de Plantillas de Actividades

III. Equipos

- III.1. Actualización de Equipos
- III.2. Cambio de Estructura del Equipo
- III.3. Carga de Horas Trabajadas por Equipo

IV. Mantenimiento Preventivo

- IV.1. Consulta de Mantenimiento Preventivo
- IV.2. Actualización de Fecha de Ultimo
Mantenimiento
- IV.3. Reporte de Fechas No Actualizadas
- IV.4. Reporte de Trabajos Pendientes
- IV.5. Generación Automática de Ordenes de
Trabajo

V. Planeación de Requerimientos

- V.1. Creación de Programa de Requerimientos
- V.2. Consulta de Requerimientos de Material
- V.3. Consulta de Requerimientos de Mano de Obra
- V.4. Reporte de Requerimientos de Material
- V.5. Reporte de Requerimientos de Mano de Obra

VI. Control de Ordenes de Trabajo

- VI.1. Carga de Ordenes de Trabajo
- VI.2. Actualización de Ordenes de Trabajo
- VI.3. Consulta de Ordenes de Trabajo
- VI.4. Ordenes de Trabajo
- VI.5. Programa Concentrado de Trabajos de Mantenimiento
- VI.6. Reporte de Actividades Diarias
- VI.7. Reporte de Inspecciones Programadas
- VI.8. Reporte de Servicios Programados
- VI.9. Actualización de Inspecciones Realizadas
- VI.10. Actualización de Ordenes Completadas
- VI.11. Traspaso de Vales de Almacen a Mantenimiento
- VI.12. Actualización de Consumos Extras
- VI.13. Reporte Histórico de Consumos
- VI.14. Reporte Concentrado de Costos
- VI.15. Reporte Detallado de Costos
- VI.16. Cierre de Ordenes de Trabajo

VII. Informativo

- VII.1. Catálogos de Tablas
 - VII.1.1. Minas
 - VII.1.2. Areas
 - VII.1.3. Grupos
 - VII.1.4. Categorías
 - VII.1.5. Subgrupos
 - VII.1.6. Calendario por Mina
 - VII.1.7. Códigos Comerciales
 - VII.1.8. Partes No Inventariadas
- VII.2. Catálogos Varios
 - VII.2.1. Unidades de Mantenimiento
 - VII.2.2. Listas Maestras
 - VII.2.3. Ubicación de una Parte
 - VII.2.4. Actividades
 - Inspecciones
 - Servicios
 - VII.2.5. Tareas por Servicio
 - VII.2.6. Recursos por Servicio
 - VII.2.7. Narrativo de Actividades
 - VII.2.8. Equipos
 - VII.2.9. Archivo de Mantenimiento

VIII. Estadístico

- VIII.1. Resumen de Costos de Mantenimiento**
- VIII.2. Reportes de Costos de Mantenimiento del
Equipo**
- VIII.3. Historia de Reparaciones**
- VIII.4. Reporte de Utilización de la Mano de Obra**
- VIII.5. Reporte de Tiempo Extra**
- VIII.6. Reporte de Ausentismo en Mantenimiento**
- VIII.7. Gráfica Semanal de la Ejecución de
Mantenimiento**
- VIII.8. Reporte Estadístico de Mantenimiento y
Operación de la Planta Concentradora**
- VIII.9. Reporte de Distribución y Costos de
Energía Eléctrica**
- VIII.10. Reporte Estadístico de Mantenimiento y
Operación del Equipo Diesel**

ACTUALIZACION TABLAS DE MINAS, AREAS, GRUPOS Y SUBGRUPOS

1. **Objetivos.** Efectuar altas, bajas, cambios y consultas a las tablas de minas, áreas, grupos y subgrupos.

2. **Formatos de captura.** FVMP100.

3. **Archivos accesados.**

Tablas (actualización)

4. **Validación de datos y procedimiento.**

Las claves de las minas deben corresponder a las que se manejan en el Sistema de Contabilidad.

Las áreas se refieren a las diferentes secciones físicas en una mina. Ejem.: superficie, interior mina.

Los grupos son los diferentes rubros en que se clasifican los equipos.

Los subgrupos se utilizan como parte de la clave del equipo (primeras dos letras), para ayudar a su identificación.

Altas. Checa que no exista ese código; y se valida que no se deje en blanco la descripción.

Bajas. Checa que exista el código.

Cambios. Checa que exista el código, permite cambiar

tanto el código como la descripción.

Consultas. Con las teclas F5 y F6 muestra todos los registros que existen en la tabla, indicando cuando ya no hay mas. Se puede consultar también directamente tecleando un código.

S.I.P.S.A.

SISTEMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

FVMP100

ACTUALIZACION DE TABLAS

Clave _____

Nombre _____

ACTUALIZACION DE LA TABLA DE CATEGORIAS

1. Objetivos. Efectuar altas, bajas, cambios y consultas a la tabla de categorías.

2. Formatos de captura. FVMP104.

3. Archivos accedados.

Tablas

(actualización)

4. Validación de datos y procedimiento. Las categorías de mano de obra deben corresponder a las que se utilizan en el Sistema de Nómina. Las categorías son uno de los tipos de recursos empleados en las actividades de Mantenimiento.

Altas. Checa que no exista esa clave; y valida que no se deje en blanco la descripción.

Bajas. Checa que exista la clave.

Cambios. Checa que exista la clave y permite cambiar clave, descripción y salario.

Consultas. Con las teclas F5 y F6 muestra todas las categorías. Se puede consultar también directamente tecleando una clave.

S.I.P.S.A.

SISTEMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

FVMP104

ACTUALIZACION DE CATEGORIAS

Clave

Nombre

Salario diario

ACTUALIZACION DEL CALENDARIO POR MINA

1. Objetivos. Generar el calendario, efectuar bajas, actualización de días (hábiles / no hábiles y festivos) y consultas del calendario por mina.

2. Formatos de captura. FVMP120 y FVMP121.

3. Prerrequisitos para su ejecución. Debe existir la clave de la mina.

4. Archivos accesados.

Tablas	(consulta)
Calendario por Mina	(actualización)

5. Validación de datos y procedimiento. Se teclea la clave de mina y el año, el proceso despliega el nombre y pide la opción.

Generación del calendario. Checa que no se haya generado ya el calendario de ese año. Genera un registro por mes, con los números de días, tipo de día = 0 (hábil) y nombre del día.

Baja. Checa que exista el calendario de ese año.

Actualización de días. Se posiciona en la parte baja

de la pantalla para cambiar los tipos de días, que pueden ser: 0 días hábiles, 1 no hábiles y 2 festivos.

- La primera parte DIA MES TIPO, sirve para cambiar días hábiles a festivos y viceversa.

- La segunda parte LOS _____ SON __ , se utiliza para hacer cambios masivos de días hábiles a días de descanso general y viceversa; respetando aquellos que sean tipo 2 (festivos).

Se debe poner el nombre del día, que puede ser:

LUNES, MARTES, MIERCOLES, JUEVES, VIERNES,
SABADOS, DOMINGOS. Ejem.: LOS DOMINGOS SON 1.

Consultas. Se presenta otra pantalla, donde muestra el calendario por mes y marca con nh los días no hábiles y con ** los festivos. Con las teclas F5 y F6 muestra el mes anterior o siguiente de ese año, o si desea consultar un mes en específico, se dá el número del mes.

La tecla F1 sirve para cambiar de mina.

La tecla F2 sirve para cambiar de movimiento.

S.I.P.S.A.

SISTEMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

FVMP120

ACTUALIZACION DEL CALENDARIO

Mina

Año

- 1.- Generación de Calendario
- 2.- Baja
- 3.- Actualización de días (hábiles / no hábiles)
- 4.- Consultas

Opción: _____

Mes

Día

Tipo

Los _____ son: _____

S.I.P.S.A.

SISTEMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

FVMP121

CONSULTA CALENDARIO DE _____

Domingo	Lunes	Martes	Miercoles	Jueves	Viernes	Sabado
_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____

Mes _____

nh = no hábil

** = festivo

ACTUALIZACION DE CODIGOS COMERCIALES

1. Objetivos. Efectuar altas, bajas, cambios y consultas a la relación entre un código comercial y sus partes correspondientes en Almacén. Esta relación la actualiza tanto en el Sistema de Almacen como en este Sistema.

2. Formatos de captura. FVMP130 y FVMP131.

3. Prerrequisitos para su ejecución. Deben existir las claves de partes en el Sistema de Almacén.

4. Archivos accedados.

Partes (Sistema de Almacen)	(actualización)
Códigos Comerciales	(actualización)

5. Validación de datos y procedimiento. Los códigos comerciales son las claves de proveedores correspondientes a cada parte que se manejan en el Almacén y que se utilizan en Mantenimiento. Cualquier referencia que se desee a una parte dentro de este sistema, se hace por medio del código comercial.

Altas. Checa que no exista ese código comercial, requiere por lo menos un código de almacén. Toma la

descripción y la unidad de medida del archivo de partes (correspondiente a la primera clave del almacén que se dá). Si en el almacén ya hay 10 códigos comerciales asignados a una parte, no permite esa nueva relación; en caso contrario actualiza también en almacén el nuevo código comercial.

Bajas. Checa que exista ese código comercial. Efectua la baja en el archivo de códigos comerciales y borra en el archivo de partes del almacén el código comercial de la misma.

Cambios. Checa que exista el código comercial. Permite cambiar las claves de almacén; si cambian la primera, busca la nueva descripción y unidad de medida. En almacén, lo dá de baja y de alta en la nueva clave de parte. Se pueden borrar claves de almacén o agregar otras (máximo 4).

Consultas. Checa que exista el código comercial. Presenta otra pantalla con las claves de almacén correspondientes y obtiene del archivo de partes la existencia en almacén, el punto de reorden, máximo, mínimo y lote económico. Con las teclas F5 y F6 muestra todos los códigos comerciales y sus relaciones con almacén.

S.I.P.S.A.

SISTEMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

FVMP130

ACTUALIZACION DE CODIGOS COMERCIALES

Código Comercial

Cve. Prov.

Claves de Almacén

Descripción

Unidad de Medida

S.I.P.S.A.

SISTEMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

FVMP131

CONSULTA DE CODIGOS COMERCIALES

Código Comercial

Descripción

U. Med.

Datos del Almacén:

Existencia	Máximo	Mínimo	P. Reorden	Lote Econom.
Clave: _____	_____	_____	_____	_____
Clave: _____	_____	_____	_____	_____
Clave: _____	_____	_____	_____	_____
Clave: _____	_____	_____	_____	_____

ACTUALIZACION DE PARTES NO INVENTARIADAS

1. Objetivos. Efectuar altas, bajas, cambios y consultas a los códigos comerciales que no tienen un correspondiente en Almacén.

2. Formatos de captura. FVMP135.

3. Prerrequisitos para su ejecución. Ninguno.

4. Archivos accedados.

Códigos Comerciales (actualización)

5. Validación de datos y procedimiento. Las partes no inventariadas, son códigos comerciales que no se manejan en el Sistema de Almacén.

Altas. Checa que no exista ese código comercial. Requiere la descripción y la unidad de medida.

Bajas. Checa que exista ese código comercial. Pide confirmación del movimiento y efectúa la baja.

Cambios. Checa que exista el código comercial. Permite cambiar su descripción y unidad de medida.

Consultas. Checa que exista el código comercial. y presenta sus datos. Con las teclas F5 y F6 se pueden consultar todos los códigos comerciales.

S.I.P.S.A.

SISTEMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

FVMP135

ACTUALIZACION DE PARTES NO INVENTARIADAS

Código Comercial

Clave de Proveedor

Descripción

Unidad de Medida

ACTUALIZACION DE UNIDADES DE MANTENIMIENTO

1. **Objetivos.** Efectuar altas, bajas, cambios y consultas de unidades de mantenimiento.

2. **Formatos de captura.** FVMP140.

3. **Archivos accedados.**

Unidades de Mantenimiento (actualización)

4. **Validación de datos y procedimiento.** Una unidad de mantenimiento, es una agrupación de maquinaria o modelo de máquinas cuyas actividades, frecuencia, duración y materiales son iguales.

Altas. Checa que no exista esa clave. Valida que no se deje en blanco la descripción.

Bajas. Checa que exista esa clave.

Cambios. Checa que exista esa clave. Solo se puede cambiar la descripción.

Consultas. Con las teclas F5 y F6 muestra todas las unidades de mantenimiento. Se puede consultar una en específico tecleando su clave.

S.I.P.S.A.

SISTEMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

FVMP140

ACTUALIZACION DE UNIDADES DE MANTENIMIENTO

Clave

Descripción

ACTUALIZACION DE LISTAS MAESTRAS

1. **Objetivos.** Efectuar altas, bajas a toda la estructura bajas parciales y consultas a las listas maestras.

2. **Formato de captura.** FVMP150.

3. **Prerrequisitos para su ejecución.** Para crear las relaciones deben existir las claves de padre e hijo en el archivo de códigos comerciales o en el de unidades de mantenimiento.

4. **Archivos accesados.**

Unidades de Mantenimiento	(consulta)
Códigos Comerciales	(consulta)
Listas Maestras	(actualización)

5. **Validación de datos y procedimiento.** Las listas maestras son unas estructuras que presentan la relación que existe entre una unidad de mantenimiento y sus componentes, ya sean unidades de mantenimiento o partes. La relación es jerárquica, del tipo PADRE-HIJO y puede tener N niveles.

Altas. Checa que la combinación clave de PADRE-HIJO

no exista. Los dos primeros digitos de ambas claves pueden ser: 01 - para unidades de mantenimiento y 02 - para códigos comerciales. Si no ponen cantidad le coloca por default 1.

Bajas a toda la Estructura. Checa que exista alguna relación para esa clave de padre. Si se efectua el movimiento, se borran todas las ligas que tenga ese padre con sus hijos inmediatos y el resto de la estructura queda intacta; es decir, no borra la relación de los hijos con sus hijos correspondientes.

Baja Parcial. Checa que exista tanto la clave del padre como la del hijo. Solo se borra la liga del padre con el hijo seleccionado.

Consulta. Si solo se teclea la clave del padre, con las teclas F5 y F6 presenta todas las claves asociadas a ella.

ACTUALIZACION DE INSPECCIONES

1. Objetivos. Efectuar altas, bajas, cambios y consultas a las inspecciones que se deben efectuar por unidad de mantenimiento.

2. Formatos de captura. FVMP210.

3. Prerrequisitos para su ejecución. Deben existir la unidad de mantenimiento y la categoría.

4. Archivos accesados.

Tablas	(consulta)
Actividades por Unidad de Manto.	(actualización)
Recursos por Actividad	(actualización)
Narrativo de Actividades	(actualización)
Mantenimiento Preventivo	(actualización)
Planeación de Requerimientos	(actualización)

5. Validación de datos y procedimiento. Se teclea en la primera pantalla la unidad de mantenimiento, despliega la descripción y pide el movimiento.

La clave de las inspecciones esta formada por una letra que indica su origen (E = eléctrico, L = lubricación, M = mecánico) y cuatro digitos.

Altas. Se teclea la clave y checa que no exista. Pide los datos restantes. La frecuencia se dá en días, la duración en horas y minutos. En el campo de equipo parado se pone SI o NO. La categoría del trabajador que realiza el trabajo, se checa que exista en la tabla de categorías; si no se pone cantidad, el programa le asigna 1 por default.

Bajas. Checa que exista la clave de inspección dá de baja todas sus relaciones en los archivos.

Cambios. Checa que exista la clave de inspección. Valida los datos como en altas. Si cambian frecuencia o duración, lo cambia en la programación del Mantenimiento Preventivo del equipo.

Consultas. Con las teclas F5 y F6 muestran todas las inspecciones. Se puede consultar una inspección en específico, tecleando su clave.

S.I.P.S.A.

SISTEMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

FVMP210

ACTUALIZACION DE INSPECCIONES

Clave

D e s c r i p c i ó n

Frecuencia

Tipo

Duración

Equipo Parado

Cat. que realiza el trabajo

cantidad

ACTUALIZACION DE SERVICIOS

1. **Objetivos.** Bajas totales y parciales, cambios totales y parciales; y consultas a los servicios por unidad de mantenimiento.

2. **Formatos de Captura.** FVMP220.

3. **Prerrequisitos para su ejecución.** Deben existir las unidades de mantenimiento.

4. **Archivos accesados.**

Unidades de Mantenimiento	(consulta)
Actividades por Unidad de Manto.	(actualización)
Tareas por Actividad	(actualización)
Recursos por Actividad	(actualización)
Narrativo de Actividades	(actualización)
Mantenimiento Preventivo	(actualización)
Planeación de Requerimientos	(actualización)

5. **Validación de datos y procedimiento.** Se teclea en la primera pantalla la unidad de mantenimiento y la primera opción, se despliega la descripción de la uni. de manto.

Altas. Si no existe la clave del servicio, acepta los datos generales del servicio; Si existe, los despliega.

Enseguida acepta las tareas. La secuencia es el orden en que se hacen las tareas, la cual se puede repetir cuando dos tareas son simultáneas. El número de la tarea es único. La duración se da en horas y minutos. La columna de M/P se utiliza para indicar si el equipo debe estar parado o en movimiento y sólo se tecleará si es distinto al que esta en los datos generales del servicio.

Baja Total. Checa que exista la clave del servicio, despliega los datos. Se da de baja todo lo relacionado a ese servicio en los archivos del sistema.

Baja a Tareas. Checa la clave del servicio, despliega los datos generales y pide secuencia y número de tarea a dar de baja.

Cambio a datos del servicio. Checa que exista la clave del servicio, despliega datos y acepta los cambios. Si cambian frecuencia o duración, lo modifica en la programación del Mantenimiento Preventivo del equipo.

Cambio a datos de tareas. Pide la clave del servicio y una vez proporcionada permite modificar los datos de las tareas a realizar.

Consulta. Checa que exista la clave del servicio, despliega los datos generales y las tareas. Con las teclas F5 y F6 muestra las demás tareas.

La tecla F1 sirve para cambiar de unidad de manto.

La tecla F2 sirve para cambiar de movimiento.

La tecla F7 sirve para cambiar de servicio.

S.I.P.S.A.

SISTEMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

FVMP220

ACTUALIZACION DE SERVICIOS

Clave

D e s c r i p c i ó n

Frecuencia

Tipo

Duración

Equipo Parado

TAREAS A REALIZAR

Sec.

No.

D e s c r i p c i ó n

Duración

M / P

ACTUALIZACION DE RECURSOS POR SERVICIO

1. Objetivos. Efectuar altas, bajas totales y parciales, cambios parciales y consultas a los recursos por actividad.

2. Formatos de captura. FVMP230

3. Prerrequisitos para su ejecución. Deben existir la unidad de mantenimiento y las claves de recursos, ya sea material o mano de obra.

4. Archivos accedados.

Tablas	(consulta)
Unidades de Mantenimiento	(consulta)
Actividades por Unidad de Manto.	(consulta)
Códigos Comerciales	(consulta)
Recursos por Actividad	(actualización)

5. Validación de datos y procedimiento. El proceso pide la clave de unidad de mantenimiento, muestra la descripción y pide la opción.

Altas. Checa que exista la clave de actividad, muestra la descripción y pide los recursos. El tipo puede ser 01

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

para materiales o 02 para mano de obra, cheque que existan las claves de recursos, ya sea en la tabla de categorías o en el archivo de códigos comerciales. Se puede dejar el número de tarea en blanco, si éste se utiliza en más de una tarea de ese servicio. Se pueden dar N recursos de alta.

Baja Total. Checa que exista la clave del servicio, despliega sus recursos. Borra todos los recursos de esa actividad.

Baja Parcial. Checa que exista la clave del servicio y pide la clave del recurso a dar de baja.

Cambios Parciales. Checa que exista la clave del servicio y pide la clave del recurso a cambiar.

Consultas. Checa que exista la clave del servicio. Presenta los recursos de ese servicio, con las teclas F5 y F6 muestra los anteriores o siguientes.

La tecla F1 sirve para cambiar la unidad de manto.

La tecla F2 sirve para cambiar de movimiento.

La tecla F7 sirve para cambiar de servicio.

ACTUALIZACION DEL NARRATIVO DE ACTIVIDADES

1. Objetivos. Efectuar altas, bajas parciales, bajas totales, inserciones (altas a renglones intercalados), cambios y consultas a los narrativos de actividades; los cuales tienen un formato libre.

2. Formatos de captura. FVMP240.

3. Prerrequisitos para su ejecución. Deben existir las unidades de mantenimiento y las actividades relacionadas a ellas.

4. Archivos accedados.

Unidades de Mantenimiento	(consulta)
Actividades por Unidad de Manto.	(consulta)
Narrativo de Actividades	(actualización)

5. Validación de datos y procedimiento. Se tecla la unidad de mantenimiento, despliega la descripción y presenta la pantalla de actualización; donde se teclaea la clave de actividad y el movimiento que puede ser:

A = alta. Dá automaticamente el número consecutivo y se debe teclar el texto.

BT = baja total. Muestra la primera hoja y pide la confirmación de la baja.

BP = baja parcial. Despliega la primera hoja y pide el número de línea a dar de baja. Reenumera las siguientes a partir de la línea suprimida.

I = inserción. Pide el número de línea en donde se desee intercalar el texto. Reenumera las líneas subsecuentes.

C = cambio. Pide el número de la línea, muestra el texto para que se hagan los cambios sobre él.

K = consulta. Con las teclas F5 y F6 muestra todas las líneas de ese narrativo.

La tecla F2 sirve para cambiar la clave de actividad.

La tecla F7 sirve para cambiar de movimiento.

S.I.P.S.A.

SISTEMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

FVMP240

ACTUALIZACION NARRATIVOS POR

Clave	D e s c r i p c i ó n
Cons.	D e s c r i p c i ó n

Mov.

Cons.

T e x t o

COPIA DE PLANTILLAS DE ACTIVIDADES

1. **Objetivos.** Copiar las actividades de una unidad de mantenimiento a otra, para ahorrar tiempo de captura.

2. **Prerrequisitos para su ejecución.** Deben existir las unidades de mantenimiento y las actividades que se deseen copiar.

3. **Archivos Accesados.**

Actividades por Unidad de Manto.	(actualización)
Tareas por Actividad	(actualización)
Recursos por Actividad	(actualización)
Narrativo de Actividades	(actualización)
Mantenimiento Preventivo	(actualización)

4. **Validación de datos y procedimiento.** Pide la unidad de mantenimiento, la clave de actividad que se va a copiar y la unidad de mantenimiento y clave de la actividad a la que se va a copiar.

Pide la confirmación para copiar. Enseguida pregunta si se desean copiar las tareas (SI/NO), los recursos y el narrativo correspondientes a esa actividad.

Oprimiendo la tecla <RETURN> y dejando en blanco el campo donde se encuentra el cursor, éste se posiciona en el campo de actividad y pide otra clave para ser copiar.

El proceso termina cuando se teclea FIN en el campo de la primera unidad de mantenimiento.

ACTUALIZACION DE EQUIPOS

1. Objetivos. Efectuar altas, bajas, cambios y consultas de equipos.

2. Formatos de captura. FVMP310

3. Prerrequisitos para su ejecución. Deben existir las minas, áreas, grupos, unidades de mantenimiento y subgrupos.

4. Archivos accedados.

Tablas	(consulta)
Unidades de Mantenimiento	(consulta)
Actividades por Unidad de Manto.	(consulta)
Equipos	(actualización)
Mantenimiento Preventivo	(actualización)
Histórico de Consumos	(actualización)

5. Validación de datos y procedimiento. Pide la estructura: mina, área, grupo y unidad de mantenimiento. Valida que existan y despliega sus descripciones.

Altas. Pide los datos del equipo. El no. económico se forma de dos letras que corresponden al subgrupo y

cuatro dígitos. Requiere el número de serie, el cual no se puede repetir dentro de todo el Grupo Peñoles.

Bajas. Pide el no. económico, despliega los datos del equipo y pide la confirmación de la baja. Borra la información relacionada con ese equipo.

Cambios. Pide el no. económico. No permite cambiar el número de serie cuando ya se empezó a trabajar ese equipo dentro del sistema.

Consultas. Con las teclas F5 y F6 muestra todos los equipos que pertenezcan a esa estructura. También se puede consultar la información de un equipo en específico, tecleando su no. económico.

La tecla F1 sirve para cambiar de movimiento.

La tecla F2 sirve para cambiar de estructura.

S.I.P.S.A.

SISTEMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

FVMP310

ACTUALIZACION DE EQUIPOS

Mina

Area

Grupo

Uni. Manto.

No. Económico

D e s c r i p c i ó n

No. de Serie

Capacidad

Marca

Modelo

Localización

Fecha de Compra

Costo

CAMBIO DE ESTRUCTURA DEL EQUIPO

1. Objetivos. Efectuar el cambio de la estructura de un equipo, para que se pueda reubicar sin perder su historia e información.

2. Formatos de captura. FVMP320

3. Prerrequisitos para su ejecución. Deben existir los equipos y las claves de mina, área y grupo nuevos.

4. Archivos accedados.

Tablas	(consulta)
Equipos	(actualización)
Mantenimiento Preventivo	(actualización)

5. Validación de datos y procedimiento. Pide la mina y el no. económico del equipo. Presenta sus datos y pide los nuevos valores de la estructura. Checa que existan estos valores. Si cambian el número de mina, checa que no exista en ella el no. del equipo. En caso de existir, se debe cambiar también el no. de equipo.

Cambia los datos en el archivo de mantenimiento preventivo.

S.I.P.S.A.

SISTEMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

FVMP320

CAMBIO DE ESTRUCTURA DE EQUIPOS

No. Mina – Equipo

No. Serie

Area

Grupo

Uni. Mantenimiento

Capacidad

Marca

Modelo

Fecha de Compra

Costo

Valores nuevos de:

Cve. Mina

No. Equipo

Cve. Area

Cve. Gpo.

CARGA DE HORAS TRABAJADAS POR EQUIPO

1. **Objetivos.** Actualizar las horas trabajadas de los equipos.

2. **Formatos de captura.** FVMP330.

3. **Prerrequisitos para su ejecución.** Deben existir las minas y los equipos.

4. **Archivos accesados.**

Tablas (consulta)

Equipos (actualización)

5. **Validación de datos y procedimiento.** Pide la clave de mina, checa que exista y despliega su descripción. Pide los números económicos de los equipos y las horas trabajadas, despliega las descripciones. Actualiza las horas en el archivo de equipos.

S.I.P.S.A.

SISTEMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

FVMP330

ACTUALIZACION DE HORAS TRABAJADAS POR EQUIPO

Mina _____

Equipo

D e s c r i p c i ó n

Horas

CONSULTA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

1. Objetivos. Consultar los datos del Mantenimiento Preventivo de los equipos.

2. Formatos de captura. FVMP410

3. Prerrequisitos para su ejecución. Deben existir la mina, el equipo y las actividades relacionadas con él.

4. Archivos accedidos.

Unidades de Mantenimiento	(consulta)
Equipos	(consulta)
Mantenimiento Preventivo	(consulta)

5. Validación de datos y procedimiento. Se teclea en la primera pantalla la clave de la mina, muestra su descripción. Presenta la siguiente pantalla donde pide el no. económico del equipo y despliega los datos de sus actividades de mantenimiento. El status 0 significa que esta registrado y 1 que tiene una O. T. generada; la frecuencia está dada en días.

La tecla F1 sirve para cambiar de mina.

La tecla F2 sirve para cambiar de equipo.

Las teclas F5 y F6 muestran todas las actividades.

ACTUALIZACION DE FECHA DE ULTIMO MANTENIMIENTO

1. Objetivo. Actualizar las fechas de último mantenimiento de los equipos.

2. Formatos de captura. FVMP420.

3. Prerrequisitos para su ejecución. Deben existir la mina, los equipos y las actividades de mantenimiento de los equipos.

4. Archivos accesados.

Tablas	(consulta)
Actividades por Unidad de Manto.	(consulta)
Equipos	(consulta)
Calendario por Mina	(consulta)
Mantenimiento Preventivo	(actualización)

5. Validación de datos y procedimiento. Pide la mina, checa que exista y muestra su descripción. Pide el no. económico del equipo y despliega todas las actividades cuya fecha de último mantenimiento sea igual a ceros. Se teclean las fecha en formato AAMMDD y se pide la confirmación. Con esta fecha calculará la fecha del próximo mantenimiento.

REPORTE DE FECHAS NO ACTUALIZADAS

1. Objetivo. Emitir el reporte de equipos cuya fecha de último mantenimiento no haya sido actualizada.

2. Archivos accedados.

Tablas	(consulta)
Unidades de Mantenimiento	(consulta)
Equipos	(consulta)
Actividades por Unidad de Manto.	(consulta)
Mantenimiento Preventivo	(consulta)

3. Criterios de selección, clasificación y procedimiento. Pide la mina, con "@" reporta lo de todas las minas. En el informe aparecen los equipos que tengan una o mas actividades con fecha de último mantenimiento igual a ceros.

Clasifica el reporte por: mina, área, grupo, unidad de mantenimiento, equipo.

REPORTE DE TRABAJOS PENDIENTES

1. Objetivo. Emitir el reporte de los trabajos o actividades pendientes de realizar hasta la fecha del día.

2. Archivos accedados.

Tablas	(consulta)
Unidades de Mantenimiento	(consulta)
Equipos	(consulta)
Ordenes de Trabajo	(consulta)

3. Criterios de selección, clasificación y procedimiento.

Pide la mina, área, grupo, unidad de mantenimiento y equipo. Checa que existan y despliega sus descripciones; con "@" toma todos. Pide la confirmación para iniciar el proceso. Si se tecldea SI finaliza el reporte, con NO pide los datos nuevamente. En base a la fecha del día, reporta las O. T. que debieron haberse realizado con anterioridad y que no se hayan completado.

GENERACION AUTOMATICA DE ORDENES DE TRABAJO

1. Objetivos. Generar automaticamente las O. T. de Mantenimiento Preventivo para una fecha en especifico.

2. Prerrequisitos para su ejecución. Deben existir actividades cuya fecha de próximo mantenimiento corresponda a la fecha dada en este proceso.

3. Archivos accesados.

Tablas	(actualización)
Actividades por Unidad de Manto.	(consulta)
Ordenes de Trabajo	(actualización)
Mantenimiento Preventivo	(actualización)

4. Validación de datos y procedimiento. Pide la mina, checa que exista y muestra su descripción. Pide la fecha y selecciona todos aquellos registros del archivo de mantenimiento preventivo cuya fecha de próximo mantenimiento sea igual a la dada.

Para terminar el proceso debe teclear "999999" cuando vuelva a pedir la fecha.

Pide confirmación para iniciar la generación de las O.

T. y su número será asignado de acuerdo a un consecutivo que se tiene por mina. Si son diarias, se les mueve "PD" al tipo de O. T., en caso contrario pone "PP". Le mueve 1 al status de mantenimineto preventivo.

CREACION DEL PROGRAMA DE REQUERIMIENTOS

1. Objetivos. Crear el programa de requerimientos de materiales y mano de obra para un periodo dado.

2. Prerrequisitos para su ejecución. Deben existir las actividades de mantenimiento relacionadas a los equipos y el calendario por mina correspondiente al rango de fechas que se va a procesar.

3. Archivos accesados.

Tablas	(consulta)
Calendarios por Mina	(consulta)
Recursos por Actividad.	(consulta)
Mantenimiento Preventivo	(consulta)
Planeacion de Requerimientos	(actualización)

4. Validación de datos y procedimiento. Pide la mina, checa que exista y presenta su descripción. Pide el rango de meses. El rango (año-mes) inicial debe ser por lo menos un mes posterior al actual y el rango (año-mes) final debe ser tres meses mayor al inicial como mínimo y 12 meses como máximo. Si ya existía ese programa de requerimientos, lo borra y lo vuelve a generar.

CONSULTA DE REQUERIMIENTOS DE MATERIAL

1. Objetivos. Consultar los requerimientos futuros de material en un periodo determinado.

2. Formatos de captura. FVMP820.

3. Prerrequisitos para su ejecución. La creación previa del programa de requerimientos.

4. Archivos accedidos.

Partes	(Sistema de Almacén)	(consulta)
Almacenes	(Sistema de Almacén)	(consulta)
Tablas		(consulta)
Códigos Comerciales		(consulta)
Planeación de Requerimientos		(consulta)

5. Validación de datos y procedimiento. Presenta la primera pantalla donde pide la clave de mina, valida que exista y muestra su descripción. En la siguiente pantalla se pueden teclear solamente el rango de meses y con las teclas F5 y F6 muestra todos los códigos comerciales con sus datos; o se puede teclear un código comercial específico.

Los datos que presenta en la parte de EXISTENCIAS EN ALMACENES corresponden a la información contenida en el sistema de Almacen.

La tecla F1 sirve para cambiar de mina.

La tecla F2 sirve para cambiar el rango de fechas.

La tecla F3 sirve para pedir otro código comercial.

S.I.P.S.A.

SISTEMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

FVMP820

CONSULTA DE REQUERIMIENTOS DE MATERIAL

Mina _____

Del ___ / ___ al ___ / ___

Cod. Comercial _____

Existencias en Almacenes

Clave _____

Cantidad _____

Requerimientos Planeados

Enero Febrero Marzo Abril Mayo Junio

Julio Agosto Septiembre Octubre Noviembre Diciembre

Total _____

CONSULTA DE REQUERIMIENTOS DE MANO DE OBRA

1. Objetivos. Consultar los requerimientos futuros de mano de obra en un periodo determinado.

2. Formatos de captura. FVMP830.

3. Prerrequisitos para su ejecución. Creación previa del programa de requerimientos.

4. Archivos accesados.

Tablas (consulta)

Planeación de Requerimientos (consulta)

5. Validación de datos y procedimiento. Presenta la primera pantalla donde pide la clave de mina, valida que existe y muestra su descripción. En la siguiente pantalla se puede teclear, solamente, el rango de meses y con las teclas F5 y F6 se muestran todas las categorías con sus datos; o Se puede consultar una categoría en específico.

La tecla F1 sirve para cambiar de mina.

La tecla F2 sirve para cambiar el rango de fechas.

La tecla F3 sirve para pedir otra categoría.

S.I.P.S.A.

SISTEMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

FVMP830

CONSULTA DE REQUERIMIENTOS DE MANO DE OBRA

Mina _____

Del ____ / ____ al ____ / ____

Clave de Categoría _____

Requerimientos Planeados

Enero

Febrero

Marzo

Abril

Mayo

Junio

Julio

Agosto

Septiembre

Octubre

Noviembre

Diciembre

Total _____ : _____ Hrs.

REPORTE DE REQUERIMIENTOS DE MATERIAL

1. Objetivos. Emitir el reporte de requerimientos futuros de material, para llevar a cabo las actividades de mantenimiento preventivo.

2. Prerrequisitos para su ejecución. Creación previa del programa de requerimientos.

3. Archivos accesados.

Partes (Sistema de Almacén)	(consulta)
Tablas	(consulta)
Códigos Comerciales	(consulta)
Planeación de Requerimientos	(consulta)

4. Criterios de selección, clasificación y procedimiento. Pide la clave de mina, checa que exista y despliega la descripción. Pide el rango de meses. Checa que el rango inicial no sea menor a la fecha del día. Pide la opción de clasificación:

- 1) Por código comercial. (default)
- 2) por clave de almacén.

Pide la confirmación para emitir el reporte.

REPORTE DE REQUERIMIENTOS DE MANO DE OBRA

1. **Objetivo.** Emitir el reporte de requerimientos futuros de mano de obra, para llevar a cabo las actividades de mantenimiento preventivo.

2. **Prerrequisitos para su ejecución.** Creación previa del programa de requerimientos.

3. **Archivos accedados.**

Tablas	(consulta)
Planeación de Requerimientos	(consulta)

4. **Criterios de selección, clasificación y procedimiento.**
Pide la clave de mina, valida que exista y despliega la descripción. Pide el rango de meses. Checa que el rango inicial no sea menor a la fecha del día.

Clasifica por clave de categoría.

Pide la confirmación para emitir el reporte.

CARGA DE ORDENES DE TRABAJO

1. Objetivos. Dar de alta las ordenes de trabajo de Mantenimiento Correctivo.

2. Formatos de captura. FVMP510, FVMP511 y FVMP512.

3. Prerrequisitos para su ejecución. Deben existir las minas, equipos, códigos comerciales y categorías que se vayan a utilizar.

4. Archivos accesados.

Tablas	(actualización)
Actividades por Unidad de Manto.	(consulta)
Equipos	(consulta)
Ordenes de Trabajo	(actualización)
Códigos Comerciales	(consulta)
Recursos No Planeados	(actualización)
Tareas No Planeadas	(actualización)

5. Validación de datos y procedimiento. Presenta la primera pantalla, donde se escoge:

- la mina
- la opción órdenes de trabajo, recursos o tareas.
- la opción del tipo de movimiento.

1) Ordenes de Trabajo.

Altas. Se presenta la segunda pantalla. El proceso automáticamente asigna el número de O. T. de acuerdo a la mina dada.

El tipo puede ser:

CF = correctivo surgido de una falla.

CI = correctivo surgido de una inspección

CS = correctivo surgido de un servicio defectuoso

El origen lo dá automáticamente después de teclear la clave de actividad y puede ser:

P = indica que ya existen registros de esa actividad en el archivo de actividades por unidad de manto.

N = indica que la actividad no ha sido registrada y a la cual se le deben dar de alta sus tareas y recursos.

Le asigna status "0" que significa registrado.

La prioridad es un número que representa la importancia que se le debe dar a esa O. T., puede ser cualquier número.

Si se deja en blanco la fecha de inicio, le pone la misma que la de la solicitud. (formato AAMMDD).

Checa que exista la clave de equipo.

Si la clave de actividad ya existe, despliega su descripción, en caso contrario la pide.

Los demás datos son opcionales.

Bajas. Pide el número de O. T., despliega sus datos. Sólo permite en este proceso dar de baja las de tipo CI, CF ó CS.

Cambios. Pide el número de O. T., despliega sus datos. Se pueden hacer cambios a tipo, prioridad, fechas de solicitud e inicio, tiempo programado, equipo, actividad y a todos los datos que le siguen hacia abajo.

Consulta. Pide el número de O.T. y despliega sus datos

2) Tareas.

Presenta la pantalla FVMP511. Pide el número de O. T., muestra sus datos. SOLO se puede manejar esta opción en las O. T. cuyo origen sea N (no planeadas).

Altas. Pide las tareas. Se pueden dar `N` tareas de alta y con la tecla F2 se puede dar otro no. de O. T.

Bajas. Pide confirmación del movimiento.

Cambios. Acepta los cambios. No se pueden cambiar los números de las tareas. Con F5 Y F6 presenta todas las tareas de esa O.T.

Consultas Con F5 y F6 se ven las tareas siguientes y anteriores.

3) Recursos.

Presenta la pantalla FVMP512. Pide el número de O. T., muestra sus datos. SOLO se puede manejar esta opción en las O. T. cuyo origen sea N (no planeadas).

Altas. Pide los recursos. Su tipo puede ser: 01 = materiales, 02 = mano de obra. Checa que existan en la tabla de categorías c en el archivo de códigos comerciales, según el tipo de recurso que se le asigne. Verifica que no existan esos recursos en esa O. T.

Bajas. Pide el tipo y clave del recurso. Despliega sus datos y pide la confirmación de la baja.

Cambios. Presenta los recursos y acepta las modificaciones. Con las teclas F5 y F6 muestra todos los recursos.

Consultas. Con las teclas F5 y F6 muestra los recursos anteriores o siguientes que tiene registrados esa O. T.

S.I.P.S.A.

SISTEMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

FVMP510

ORDEN DE TRABAJO

Mina _____ O. T. _____ Tipo _____ Origen _____ Status _____ Prioridad _____

F e c h a s

T i e m p o

Programada

Inicio

Fin

Programado

Utilizado

Equipo _____

Actividad _____

Solicitado por

Asignado a

Depto. _____

Persona _____

Supervisor _____

Depto. _____

C O S T O S

Materiales

Mano de Obra

Otros

Total

Reales _____

ACTUALIZACION DE ORDENES DE TRABAJO

1. Objetivo. Efectuar activaciones, bajas o cambios a una orden de trabajo.

2. Formatos de captura. FVMP520

3. Prerrequisitos para su ejecución. Deben existir órdenes de trabajo.

4. Archivos accedados.

Equipos	(consulta)
Ordenes de Trabajo	(actualización)
Mantenimiento Preventivo	(actualización)
Recursos No Planeados	(actualización)
Tareas No Planeadas	(actualización)

5. Validación de datos y procedimiento. Presenta una pantalla en donde se escoge el movimiento, ya sea A = activación, B = baja ó C = cambio; y se da el número de mina y de orden de trabajo. Presenta los datos de la O. T

Activación. Pide confirmación del movimiento. Este movimiento sirve para marcar la orden de trabajo, cuando lo considere el planeador de mantenimiento, como lista

para ser emitida y que se empiece a trabajar según programa.

Baja. Pide confirmación del movimiento. Solo se pueden dar de baja las O. T. registradas y las activadas. Si estan registradas les pone status o. t. = 4. Si estan activadas les pone status o. t. = 5 Si la o. t. es de tipo preventivo, calcula la fecha de próximo mantenimiento con la fecha del día, mueve ceros al status del archivo de mantenimiento preventivo y lo actualiza. La finalidad de este movimiento es la cancelación de una o. t.

Cambios. Acepta los cambios. Los datos de las o. t. que estan cerradas no se pueden modificar. Los campos que permiten cambios son: prioridad, fecha de inicio, tiempo programado, supervisor, departamento, turno y costos estimados.

S.I.P.S.A.

SISTEMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

FVMP520

ORDEN DE TRABAJO

Movto. ___ Mina ___ O. T. ___ Tipo ___ Origen ___ Status ___ Prioridad ___

F e c h a s		T i e m p o	
Programada	Inicio	Fin	Programado Utilizado
_____	_____	_____	_____

Equipo _____
Actividad _____

Supervisor _____ Departamento _____ Turno _____

C O S T O S

Materiales Mano de Obra Otros Total

Estimados _____

Reales _____

CONSULTA DE ORDENES DE TRABAJO

1. Objetivo. Consultar los datos generales de las órdenes de trabajo. Permite seleccionar las o. t. a consultar.

2. Formatos de captura. FVMP530.

3. Prerrequisitos para su ejecución. Deben existir las órdenes de trabajo.

4. Archivos accedados.

Tablas	(consulta)
Equipos	(consulta)
Ordenes de Trabajo	(consulta)

5. Validación de datos y procedimiento. El proceso presenta la pantalla. Después del primer <ENTER>, con las teclas F5 y F6 presenta todas las órdenes de trabajo: Se pueden consultar también con ciertas condiciones como mina, orden de trabajo, origen, status, prioridad, fecha programada y/o fecha de inicio.

La tecla F1 sirve para cambiar las opciones de consulta.

Las teclas F5 y F6 sirven para ver las anteriores o siguientes o. t. que cumplan con la o las opciones dadas.

ORDENES DE TRABAJO

1. Objetivo. Emisión de formatos de las órdenes de trabajo activadas.

2. Prerrequisitos para su ejecución. Deben existir las órdenes de trabajo para las fechas seleccionadas.

3. Archivos accedados.

Tablas	(consulta)
Unidades de Mantenimiento	(consulta)
Actividades por Unidad de Manto.	(consulta)
Equipos	(consulta)
Ordenes de Trabajo	(consulta)
Códigos Comerciales	(consulta)
Tareas por Actividad	(consulta)
Recursos por Actividad	(consulta)
Recursos No Planeados	(consulta)
Tareas No Planeadas	(consulta)

4. Validación de datos y procedimiento. Pide la clave de mina, valida que exista y despliega su descripción. Pide opción:

01 = todas

02 = no diarias

03 = diarias

04 = una especifica

05 = FIN

Si la opción fué de 01 a 03, pide el rango de fechas y lo valida.

La opción 04 pide el número de la orden de trabajo.

Con "/" se termina el proceso.

PROGRAMA CONCENTRADO DE TRABAJOS DE MANTENIMIENTO

1. Objetivo. Emitir el reporte del programa concentrado de trabajos de mantenimiento. (servicios, inspecciones y órdenes de trabajo).

2. Archivos accesados.

Tablas	(consulta)
Unidades de Mantenimiento	(consulta)
Actividades por Unidad de Manto.	(consulta)
Equipos	(consulta)
Ordenes de Trabajo	(consulta)
Mantenimiento Preventivo	(consulta)

3. Criterios de selección, clasificación y procedimiento.

Pide mina, área, grupo, unidad de mantenimiento y rango de fechas. Se puede teclear en cada uno de estos, excepto en la fecha, una "@" para indicar que se desean todos. Si se tecldea uno en específico, el proceso despliega la descripción.

Pide confirmación de la emisión del reporte.

El reporte se clasifica por: mina, área, grupo, unidad de mantenimiento, equipo, fecha, tipo (inspección, servicio u O. T.) y número

La tecla F1 sirve para finalizar el proceso.

REPORTE DE ACTIVIDADES DIARIAS

1. Objetivo. Emisión del reporte.

2. Archivos accesados.

Tablas	(consulta)
Unidades de Mantenimiento	(consulta)
Actividades por Unidad de Manto.	(consulta)
Equipos	(consulta)
Recursos por Actividad	(consulta)
Mantenimiento Preventivo	(consulta)

3. Criterior de selección y clasificación. El proceso pide mina, área, grupo, unidad de mantenimiento, equipo. En cada uno de estos, se puede dar una "@" para pedir todos. Si se pide uno en específico, el proceso muestra su descripción. Pide la siguiente opción:

- 1) Todas las actividades.
- 2) Sólo las inspecciones.
- 3) Sólo los servicios.
- 4) FIN

Pide confirmación para la emisión del reporte.

El reporte se clasifica por: mina, área, equipo y actividad.

La tecla F1 sirve para finalizar el proceso.

REPORTE DE INSPECCIONES PROGRAMADAS

1. Objetivo. Emisión del reporte.

2. Archivos accedados.

Tablas	(consulta)
Unidades de Mantenimiento	(consulta)
Actividades por Unidad de Manto.	(consulta)
Equipos	(consulta)
Recursos por Actividad	(consulta)
Mantenimiento Preventivo	(consulta)

3. Criterios de selección, clasificación y procedimiento.

El proceso pide mina, área, grupo, unidad de mantenimiento y equipo. En cada uno de éstos, se puede teclear una "@" para pedir todos. Si se elige uno en específico, se despliega su descripción.

Pide también el rango de fechas.

Pide la confirmación de la emisión del reporte.

El reporte se clasifica por: mina, área, grupo, unidad de mantenimiento, día, equipo y clave de inspección.

La tecla FI sirve para finalizar el proceso.

REPORTE DE SERVICIOS PROGRAMADOS

1. Objetivo. Emisión del reporte.

2. Archivos accesados.

Tablas	(consulta)
Unidades de Mantenimiento	(consulta)
Actividades por Unidad de Manto.	(consulta)
Equipos	(consulta)
Códigos Comerciales	(consulta)
Tareas por Actividad	(consulta)
Recursos por Actividad	(consulta)
Mantenimiento Preventivo	(consulta)

3. Criterios de selección, clasificación y procedimiento.

El proceso pide mina, área, grupo, unidad de mantenimiento y equipo. En cada uno de éstos, se puede teclear una "@" para seleccionar todos. Si se elige uno en específico, se despliega su descripción.

Pide también el rango de fechas y la confirmación de la emisión del reporte.

El reporte se clasifica por mina, área, grupo, unidad de mantenimiento, día, equipo y clave de servicio.

La tecla FI sirve para finalizar el proceso

ACTUALIZACION DE INSPECCIONES REALIZADAS

1. Obejetivo. Efectuar la actualización de la fecha de realización de las inspecciones, no diarias.

2. Formatos de captura. FVMP575.

3. Prerrequisitos para su ejecución. Deben existir las inspecciones.

4. Archivos accesados.

Tablas	(consulta)
Actividades por Unidad de Manto.	(consulta)
Equipos	(consulta)
Calendario por Mina	(consulta)
Mantenimiento Preventivo	(actualización)

5. Validación de datos y procedimiento. Pide mina, luego pide equipo, equipo y actividad, equipo y fecha o fecha. Enseguida presenta su descripción y la lista de inspecciones que le corresponden según la selección dada.

Sólo se pueden actualizar dos campos:

- condición que puede ser:

S = Sé realizó

D = sé difirió

- fecha en que se realizó si es distinta a la desplegada. Con ésta, ya sea la desplegada inicialmente o la nueva, calcula la fecha de próximo mantenimiento.

Cuando es diferida, la fecha que se dá, la toma como fecha de próximo mantenimiento.

El proceso presenta todas las inspecciones, exceptuando las diarias.

ACTUALIZACION DE ORDENES COMPLETADAS

1. Objetivo. Actualizar los datos de las ordenes de trabajo que ya hayan sido completadas.

2. Formatos de captura. FVMP580 y FVMP582.

3. Prerrequisitos para su ejecución. Deben existir las ordenes de trabajo y haber sido activadas. (status = 1).

4. Archivos accesados.

Tablas	(consulta)
Equipos	(consulta)
Calendario por Mina	(consulta)
Ordenes de Trabajo	(actualización)
Códigos Comerciales	(consulta)
Recursos por Actividad	(consulta)
Mantenimiento Preventivo	(actualización)
Histórico de Consumos	(actualización)
Recursos No Planeados	(actualización)

5. Validación de datos y procedimiento. Pide mina, enseguida pide no. de O. T. Cuando despliega los datos de la orden, checa que la fecha de fin sea diferente de cero; si no lo es, la requiere.

Pide la opción que se desea:

La tecla F1 sirve para pedir otra mina.

La tecla F2 sirve para marcar una o. t. como completada y genera los registros en el histórico de consumos. Si el origen de la o. t. es P (planeada) calcula la fecha de próximo mantenimiento.

Si el tipo es no diario (P), mueve 02 al status de la o. t. y 00 al status de m. p. y actualiza los datos.

Si el tipo es diario (D), reprograma automáticamente la o. t. con la fecha de próximo mantenimiento calculada y la deja como activada. Sus consumos sólo podrán ser actualizados en la opción de cambios del proceso de actualización de consumos.

La tecla F3 sirve para cambiar datos en la orden de trabajo. Los campos que pueden ser modificados son: fecha de fin, tiempo utilizado, supervisor, departamento, turno y costos reales.

La tecla F4 sirve para actualizar los consumos reales de las o. t. NO DIARIAS. Presenta la pantalla FVMP582 Despliega todos los recursos que tiene registrados; y ahí se puede cambiar la cantidad. Si la cantidad es igual a cero, elimina ese recurso del histórico de consumos. Si hay mas recursos, los presenta para que sean actualizados.

S.I.P.S.A.

SISTEMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

FVMP582

ACTUALIZACION DE RECURSOS POR TRABAJO COMPLETADO

Mina

O. T.

Actividad

D e s c r i p c i ó n

Tipo

Clave

D e s c r i p c i ó n

Cantidad

Costo Unit.

TRASPASO DE VALES DE ALMACEN A MANTENIMIENTO

1. Objetivo. Traspasar el costo de materiales del Sistema de Almacén al de Mantenimiento.

2. Archivos Accesados.

Salidas de Almacén	(consulta)
Ordenes de Trabajo	(actualización)
Histórico de Consumos	(actulaización)
Traspaso de Vales de Almacén a M. P.	(actualización)

3. Validación de datos y procedimiento. Lee el archivo de salidas del almacén, extrae los registros que contengan clave de equipo y número de orden de trabajo; y los graba en el archivo de traspaso de vales de Almacén a M. P.

Lee el archivo de traspasos y con el no. de serie del equipo, el no. de o. t. extrae el registro del histórico de consumos y actualiza el costo total.

Añade el costo total en costo total de partes del archivo de ordenes de trabajo.

ACTUALIZACION DE CONSUMOS EXTRAS

1. **Objetivo.** Efectuar altas, bajas, cambios y consultas a consumos extras de las órdenes de trabajo.

2. **Formatos de captura.** FVMP590.

3. **Prerrequisitos para su ejecución.** Deben existir las órdenes de trabajo.

4. **Archivos accedados.**

Tablas	(consulta)
Actividades por Unidad de Manto.	(consulta)
Equipos	(consulta)
Orden de Trabajo	(consulta)
Códigos Comerciales	(consulta)
Histórico de Consumos	(actualización)

5. **Validación de datos y procedimiento.** Pide mina y el movimiento. Despliega la descripción de la mina. Sólo acepta movimientos a los recursos de o. t. completadas (status 02) o de tipo diario.

Altas. Pide los recursos, que pueden ser de dos tipos:
01 = materiales, 02 = mano de obra. Valida que no

existan para esa o. t. y que existan en la tabla de categorías o en el archivo de códigos comerciales, dependiendo del tipo de recurso que se trate.

Bajas. Pide la clave del recurso, muestra sus datos y pide la confirmación de la baja.

Cambios. Pide la clave del recurso, muestra sus datos y acepta los cambios

Consultas. Presenta todos los recursos de esa o. t. Con las teclas F5 y F6 muestra los recursos anteriores y siguientes.

REPORTE HISTORICO DE CONSUMOS

1. Objetivo. Emisión del reporte.

2. Archivos accedados.

Tablas	(consulta)
Unidades de Mantenimiento	(consulta)
Equipos	(consulta)
Códigos Comerciales	(consulta)
Histórico de Consumos	(consulta)

3. Criterios de selección, clasificación y procedimiento.

El proceso pide mina, área, grupo, unidad de mantenimiento y equipo. En cada uno de éstos, se puede dar una "@" para pedir todos. Si se elige uno en específico, se despliega su descripción.

Pide además el rango de fechas y la confirmación de la emisión del reporte.

El reporte se clasifica por mina, área, grupo, unidad de mantenimiento, equipo, recurso y fecha.

REPORTE CONCENTRADO DE COSTOS

1. Objetivo. Emisión del reporte.

2. Archivos accesados.

Tablas	(consulta)
Unidades de Mantenimiento	(consulta)
Equipos	(consulta)
Histórico de Consumos	(consulta)

3. Criterios de selección, clasificación y procedimiento.

El proceso pide mina, área, grupo, unidad de mantenimiento y equipo. En cada uno de éstos, se puede dar una "@" para pedir todos. Si se elige uno en específico, se despliega su descripción.

Pide además el rango de fechas y la confirmación de la emisión del reporte.

El reporte se clasifica por mina, área, grupo, unidad de mantenimiento y equipo.

REPORTE DETALLADO DE COSTOS

1. Objetivo. Emisión del reporte.

2. Archivos accesados.

Tablas	(consulta)
Unidades de Mantenimiento	(consulta)
Equipos	(consulta)
Histórico de Consumos	(consulta)

3. Criterios de selección, clasificación y procedimiento.

El proceso pide mina, área, grupo, unidad de mantenimiento y equipo. En cada uno de éstos, se puede dar una "@" para pedir todos. Si se elige uno en específico, se despliega su descripción.

Pide además el rango de fechas y la confirmación de la emisión del reporte.

El reporte se clasifica por mina, área, grupo, unidad de mantenimiento y equipo.

CIERRE DE ORDENES DE TRABAJO

1. Objetivo. Efectuar el cierre de órdenes de trabajo, lo cual implica que ya no le podrán hacer ningún cambio a los datos generales de la o. t., ni a los consumos empleados en la misma.

2. Formatos de captura. FVMP597.

3. Prerrequisitos para su ejecución. Deben existir órdenes de trabajo completadas.

4. Archivos accedados.

Tablas (consulta)

Equipos (consulta)

Ordenes de Trabajo (actualización)

5. Validación de datos y procedimiento. Pide la mina. Después del primer <ENTER>, con las teclas F5 Y F6 muestra todas las o. t. completadas, es decir, que tengan status 02 para que se cierren. Para confirmar el cierre de la o. t., se tiene que presionar la tecla F3.

También se puede dar un número de orden de trabajo en específico.

S.I.P.S.A.

SISTEMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

FVMP597

CIERRE DE ORDENES DE TRABAJO

Mina _____ O. T. _____ Tipo _____ Origen _____ Status _____ Prioridad _____

F e c h a s T i e m p o
Programada Inicio Fin Programado Utilizado

Equipo _____
Actividad _____

Supervisor _____ Departamento _____ Turno _____

- - - - C O S T O S - - - -

Materiales Mano de Obra Otros Total

Estimados _____

Reales _____

CATALOGOS DE TABLAS

1. Objetivo. Emisión de los catálogos de minas, áreas, grupos, categorías y subgrupos.

2. Archivos accesados.

Tablas

(consulta)

3. Criterios de selección, clasificación y procedimiento.

Este proceso al lanzarlo, no pide nada. Lee la tabla correspondiente y extrae todos sus registros.

El reporte se clasifica por clave.

CALENDARIO POR MINA

1. Objetivo. Emitir el (los) calendario(s) de la(s) mina(s) deseada(s).

2. Archivos accesados.

Tablas	(consulta)
Calendario por Mina	(consulta)

3. Criterios de selección, clasificación y procedimiento.

El proceso pide la mina. Si se desean todas, se oprime la tecla <RETURN>.

Pide el año que se desea. Si desean todos se oprime la tecla <RETURN>.

El reporte aparece en forma de calendario, mostrando los días festivos con "***" y los días no hábiles con "nh".

CATALOGO DE CODIGOS COMERCIALES

1. Objetivo. Emisión del catálogo.

2. Archivos accedados.

Códigos Comerciales

(consulta)

3. Criterios de selección, clasificación y procedimiento.

El proceso no pide nada. Lee el archivo de códigos comerciales y extrae todos los registros que tengan tipo

01.

El reporte se clasifica por clave.

CATALOGO DE PARTES NO INVENTARIADAS

1. Objetivo. Emisión del catálogo.

2. Archivos accesados.

Códigos Comerciales

(consulta)

3. Criterios de selección, clasificación y procedimiento.

El proceso no pide nada. Lee el archivo de códigos comerciales y extrae todos los registros que tengan tipo 03 (partes no inventariadas).

El reporte se clasifica por clave.

CATALOGO DE UNIDADES DE MANTENIMIENTO

1. Objetivo. Emisión del catálogo.

2. Archivos accedados.

Unidades de Mantenimiento

(consulta)

3. Criterios de selección, clasificación y procedimiento.

El proceso no pide nada. Lee el archivo de unidades de mantenimiento y extrae todos los registros.

El reporte se clasifica por clave.

CATALOGO DE LISTAS MAESTRAS

1. Objetivo. Emisión del catálogo.

2. Archivos accedados.

Unidades de Mantenimiento	(consulta)
Códigos Comerciales	(consulta)
Listas Maestras	(consulta)

3. Criterios de selección, clasificación y procedimiento.

El proceso pide la clave del padre a partir de la cual se requiere listar su estructura.

Con "/" se termina el proceso.

El reporte presenta de manera indentada toda la estructura que se encuentra ligada a ese padre, hasta el nivel N.

CATALOGO DE UBICACION DE UNA PARTE

1. Objetivo. Emitir el catálogo donde se presentan las unidades de mantenimiento que contienen cierta parte.

2. Archivos accesados.

Unidades de Mantenimiento (consulta)

Códigos Comerciales (consulta)

Listas Maestras (consulta)

3. Criterios de selección, clasificación y procedimiento.

El proceso pide la clave del hijo, cuya ubicación se desea imprimir.

Presenta en forma indentada todas las partes que contengan esa clave, desde el nivel N hasta el nivel 1.

CATALOGO DE ACTIVIDADES

1. Objetivo. Emisión del catálogo.

2. Archivos accesados.

Unidades de Mantenimiento	(consulta)
Actividades por Unidad de Manto.	(consulta)
Recursos por Actividad	(consulta)

3. Criterios de selección, clasificación y procedimiento.

El proceso pide la clave de la unidad de mantenimiento, si se desean todas se teclea una "@".

Pregunta después si se desean:

- 1) Todas las actividades.
- 2) Sólo las inspecciones.
- 3) Sólo los servicios.
- 4) FIN

El reporte se clasifica por unidad de mantenimiento y por clave de actividad.

CATALOGO DE TAREAS POR SERVICIO

1. Objetivo. Emisión del catálogo.

2. Archivos accedados.

Unidades de Mantenimiento (consulta)

Actividades por Unidad de Manto. (consulta)

Tareas por Actividad (consulta)

3. Criterios de selección, clasificación y procedimiento.

El proceso pide la clave de la unidad de mantenimiento, si se desean todas se teclea una "@".

Si se elige una en específico, se pide el tipo de catálogo que puede ser:

1) todos los servicios.

2) uno en específico.

Si se pide uno en específico, el proceso pregunta la clave del servicio deseado.

El reporte se clasifica por unidad de mantenimiento, por actividad y por número de tarea.

CATALOGO DE RECURSOS POR SERVICIO

1. Objetivo. Emisión del catálogo.

2. Archivos accesados.

Tablas	(consulta)
Unidades de Mantenimiento	(consulta)
Actividades por Unidad de Manto.	(consulta)
Códigos Comerciales	(consulta)
Tareas por Actividad	(consulta)
Recursos por Actividad	(consulta)

3. Criterios de selección, clasificación y procedimiento.

El proceso pide la clave de la unidad de mantenimiento, si se desean todas se teclea una "@".

Si teclean una unidad de mantenimiento, pide el tipo de catálogo:

- 1) Todos los servicios.
- 2) Uno en específico.

Si se pide uno en específico, el proceso pregunta por la clave de la actividad.

Pide:

- 1) Todos los recursos.
- 2) Sólo refacciones.
- 3) Sólo mano de obra.
- 4) FIN

**El reporte se clasifica por unidad de mantenimiento,
actividad, tarea y clave de recurso.**

NARRATIVO DE ACTIVIDADES

1. Objetivo. Emisión del narrativo, su formato es libre.

2. Archivos accesados.

Unidades de Mantenimiento (consulta)

Actividades por Unidad de Manto. (consulta)

Narrativo de Actividades (consulta)

3. Criterios de selección, clasificación y procedimiento.

El proceso pide la clave de la unidad de mantenimiento, si se desean todas se teclea una "@".

Si teclearon una unidad de mantenimiento; se pide la clave de la actividad cuyo narrativo quiere. Si desean todos se teclea una "@".

El reporte se clasifica por unidad de mantenimiento y actividad.

CATALOGO DE EQUIPOS

1. Objetivo. Emisión del catálogo.

2. Archivos accedados.

Tablas	(consulta)
Unidades de Mantenimiento	(consulta)
Equipos	(consulta)

3. Criterios de selección, clasificación y procedimiento.

El proceso pide mina, área, grupo y unidad de mantenimiento. En cada uno de éstos, se puede teclear una "@" para pedir todos. Si se elige alguno en específico, se despliega su descripción.

Pide confirmar la emisión del reporte.

El reporte se clasifica por mina, área, grupo, unidad de mantenimiento y número de equipo.

CATALOGO DEL ARCHIVO DE MANTENIMIENTO

1. Objetivo. Emisión del catálogo que muestra todos los datos contenidos en el archivo de mantenimiento preventivo.

2. Archivos accedados.

Tablas	(consulta)
Equipos	(consulta)
Mantenimiento Preventivo	(consulta)

3. Criterios de selección, clasificación y procedimiento.

El proceso pide mina, valida y despliega su descripción.

Enseguida pide la clave de un equipo, si se desean todos se teclea una "@".

El reporte se clasifica por mina, equipo, fecha de último mantenimiento y actividad.

Para terminar el proceso se teclea "/" en el campo mina.

REPORTES ESTADISTICOS

1. **Objetivo.** Emitir los diferentes reportes que muestran la utilización y aprovechamiento de la maquinaria, equipos y mano de obra con que cuenta la empresa.

2. **Archivos accesados.**

Base de datos de PC's

(consulta)

3. **Criterios de selección, clasificación y procedimiento.**

El proceso presenta el menú de reportes y pide se elija el que se desea imprimir.

Calcula los datos correspondientes al reporte seleccionado y se emite el mismo según formato.

EVALUACION DE RESULTADOS

Los beneficios obtenidos, ya sea directa o indirectamente mediante este Sistema se podrán evaluar mediante la siguiente tabla (manejada en dólares):

Reducción del tiempo de paros no planeados.

a. Horas anuales de interrupciones no planeadas.....	200 hr
b. Costo por hora de pérdida de producción.....	2.5 m\$
c. Costo total de tiempo de paros. (a*b).....	500 m\$
d. Porcentaje de reducción esperada. (10 a 25%).....	10 %
e. Ahorro anual estimado. (c*d/100)	50 m\$

Reducción en la inversión del inventario.

f. Costo total de partes en inventario.....	700 m\$
g. Ahorro esperado. (10 a 20%).....	10 %
h. Ahorro estimado. (f*g/100).....	70 m\$
i. Interés bancario.....	40 %
j. Costo por capitalización. (h*i/100) @	28 m\$

k. Costo por movimiento de materiales y almacenaje.....	80 %
l. Costos indirectos. $(h*k/100)$	56 m\$
m. Ahorro de costos acumulados. $(h+j+l)$	154 m\$

Incremento en la productividad de mano de obra.

n. Costo actual de mano de obra....	200 m\$
o. Productividad actual.....	50 %
p. Desaprovechamiento de mano de obra. $(uno-(o/100))*n$	100 m\$
q. Incremento esperado. (10 a 20%)	10 %
r. Ahorro estimado. $(p*q/100)$	10 m\$

Mayor rapidez en el ciclo de paradas generales.

s. Duración de los paros.....	100 hr
t. Costo por hora de producción....	5.0 m\$
u. Pérdida de producción. $(s*t)$...	250 m\$
v. Reducción esperada. (2 a 5%)..	5 %
w. Ahorro estimado. $(v*w/100)$	12.5 m\$

Ahorro total $(e+m+r+w)$ 226.5 m\$

@ Nota: Suponiendo que el ahorro estimado 'h' se invirtiera.

Al contar con este Sistema se pudo controlar la información del equipo con que se cuenta en cada mina y la historia de su mantenimiento ayudando de ese modo a mejorar la eficiencia y la productividad.

Facilita al personal de Mantenimiento la asignación de recursos mediante la calendarización de sus actividades.

Facilita la programación de compra de materiales y refacciones mediante la generación del plan de requerimientos, posterior a la creación del programa de actividades.

Al llevar una correcta administración de los servicios programados, se ve disminuido en gran medida el índice de descomposturas y por ende se aumenta o asegura la vida útil de los equipos.

Los costos de Mantenimiento en la industria, se ven reducidos gracias a la adopción de procedimientos que influyen en ese departamento; los cuales están enfocados al aumento de la eficiencia en el trabajo; y de esta forma se logran ahorros considerables y convierten los gastos en inversiones.

Al establecer una serie de controles que permitan un Mantenimiento Preventivo, se aumenta la confiabilidad de los equipos y máquinas.

En el momento de la elaboración de esta tesis se contó con la sig. información:

- Se tiene cargada la información de un 90% del equipo diesel, que representa un 30% del total del equipo que se tiene.

CONCLUSIONES

El Mantenimiento en una Industria Minera es un engrane productivo y por lo tanto pieza importante dentro de la vida de la empresa. Por lo que debe ser considerado uno de los primeros lugares a corregir, sistematizar y vigilar en ella.

Esta sistematización que se quiere implantar, reduce el costo total de Mantenimiento debido a pérdidas y paros; logrando la máxima eficiencia de la empresa.

En cuanto a la reducción del costo total de Mantenimiento, que es lo que se busca , lo podemos hacer gracias a:

- Programa de actividades de Mantenimiento. En donde encontraremos las labores a realizar, así como las piezas que deberán cambiar, aún cuando esten en buen estado y antes de que dejen de funcionar.
- Manejo de órdenes de trabajo. Que ayudarán a controlar todas y cada una de las actividades del Departamento de

Mantenimiento, evitando así la duplicidad de labores y las tareas innecesarias.

- Planes y programas de trabajo. Con los cuales se podrán elaborar con antelación planes de requerimiento de materiales y adquisición de los mismos, evitando de esa manera el incremento de los inventarios. Además de poder equilibrar las cargas de trabajo del área y con ello eliminar los tiempos osciosos y extras.
- Historial de cada equipo. En donde encontraremos las fechas de su último mantenimiento, la fecha del próximo mantenimiento, costos de reparación en que se han incurrido; así como los insumos.

Con la información obtenida en este Sistema, se podrá ayudar a otros departamentos en su funcionamiento y a la Dirección de la empresa en la toma de decisiones. Algunos ejemplos de lo anterior son:

- Departamento de Compras. Planes de adquisición de materiales más adecuados a las necesidades de la empresa.

- Departamento de Personal.

= Area Estadística. Control de los empleados y obreros en la evaluación de su desempeño, para la creación de mejores planes de incentivos y desarrollo dentro de la empresa.

= Area de Nóminas. Evitar el incremento del costo de su nómina, por el pago de tiempos extras.

= Area de Bonos y Destajos. Para determinar los centros donde se empleo un obrero y el tiempo real que laboró.

- Departamento de Almacén. Reducir los inventarios, disminuyendo de esa manera el costo por almacenaje, movimiento innecesario de materiales y utilización de personal excesivo para su control dentro del mismo.

- Departamento de Contabilidad. Para tener una mejor distribución de los gastos en que se incurrieron debido al Mantenimiento, tanto en su mano de obra,

como materiales y utilización del equipo.

- Gerencia de la Unidad Minera. En la toma de decisiones acerca del reemplazo o reparación de un equipo. Así como en los estudios de factibilidad para la adquisición de nuevos equipos y tecnología.

BIBLIOGRAFIA

Administración del Mantenimiento Industrial

Newbrough, E. T.

Editorial Diana México, D. F. 1985.

Sistemas de Producción

Riggs, L.

Editorial Limusa México, D. F. 1988.

La Administración en el Mantenimiento

Dounce, V. E.

Editorial Continental México, D. F. 1987.

Manual de la Producción. (Tomo II)

Alford y Bangs.

Editorial UTHEA México, D. F. 1987.

Dirección Técnica y Administración de la Producción

Elwood S. Buffa

Editorial Limusa México, D. F. 1982.

Manual de Mantenimiento Industrial

L. C. Morrow

Editorial C.E.C.S.A. México, D. F. 1982.

Informe Anual 1986,1987,1988

Editado por Banco de México

México, D. F. 1986/

1988.

Consideraciones Básicas para un Programa de
Mantenimiento Preventivo.

Leslie G. Probst

Editorial Modern Casting

U.S.A.

1979

Primer Siglo de Peñoles

Biografía de un Exito (1887 - 1987)

Editado por Industrias Peñoles

México, D. F. 1989.

DEFINICION DE TERMINOS UTILIZADOS EN EL SISTEMA

Categoría Categoría de trabajo de la persona que deberá realizar la actividad de mantenimiento. (debén corresponder a las claves empleadas en el Sistema de Nómina).

Centro de Costos Centro de costos a donde se cargarán los gastos de mantenimiento. Debe corresponder a los empleados en el catálogo del Sist. de Contabilidad.

Clave Actividad Clave de identificación de las actividades desarrolladas por el departamento de Mantenimiento. Esta formada por:

Tipos 1 posición alfanumérica

I = inspección

S = servicio

Origen 1 posición alfanumérica

E = eléctrica

L = lubricación

M = mecánica

Número 4 posiciones numéricas

Clave Alm. Parte Clave de almacén - parte manejada en el Sistema de Control de Inventarios.

Clave Area Son las diferentes secciones físicas de una mina, sirven para identificar el lugar donde se encuentra un equipo o al cual esta asignado.

Clave Equipo Clave de identificación de un equipo en específico. También se le conoce como No. Económico y es único dentro de una mina. Esta formado por:

Mina	2 posiciones numéricas
Subgrupo	2 posiciones alfanuméricas
Equipo	4 posiciones numéricas

Clave Grupo Rubros en los que se encuentran clasificados los equipos.

Clave Mantenim. Clave de control del mantenimiento.
Sus valores son:

DD = días

HR = horas

Clave Padre/Hijo Clave de padre / hijo de la estructura de listas maestras. Esta formada por:
Tipos 2 posiciones alfanuméricas
01 = unidad de mantenimiento
02 = código comercial
Clave P/H 16 posiciones alfanuméricas

Clave Proveedor Número de identificación asignado a un proveedor. Debe corresponder a la clave empleada en el catálogo del Sistema de Compras.

Clave Uni. Manto. Unidad de mantenimiento. Agrupación de maquinaria cuyas actividades, materiales, frecuencia, duración, etc. de mantenimiento sean iguales. También se le podría definir como modelo de maquinaria.

Clave Subgrupo Primeras dos letras utilizadas en la clave del equipo, y cuya única finalidad es la de ayudar a la identificación de un equipo.

Código Comercial Código empleado por los proveedores.

Costo Costo de las partes empleadas en la actividad de mantenimiento. (se obtendrá del Sistema de Control de Inventarios, mediante el traspaso de vales del almacén).

Cuenta de Gastos Cuenta de gastos a donde se cargarán los costos de mantenimiento. Debe corresponder a las empleadas en el catálogo del Sistema de Contabilidad.

Cuenta Operación Cuenta de operación a donde se cargarán los gastos de mantenimiento. Debe corresponder a las empleadas en el catálogo del Sistema de Contabilidad.

Duración Tiempo necesario para realizar una actividad. Esta formado por:

Horas 2 posiciones numéricas

Minutos 2 posiciones numéricas

Equipo Operación Indicador de la situación en que debe estar un equipo, para realizar la actividad. Sus valores son:

NO = en marcha

SI = parado

Fecha Compra Fecha en que se adquirió un equipo.

Fecha Fin O. T. Fecha en que se completo la orden de trabajo.

Fecha Ini O. T. Fecha real en que se inició a trabajar la orden; esta fecha se toma en cuenta para cargar los recursos en el archivo de histórico de consumos.

Fecha Programada Fecha de inicio planeada para una orden de trabajo.

Fecha Prox Manto. Fecha en que se planea el próximo mantenimiento. Esta es calculada automaticamente al completar o cancelar una orden de trabajo.

Fecha Ult. Manto. Fecha en que se llevó cabo el último mantenimiento.

Frecuencia Tiempo que debe transcurrir, para llevar a cabo la actividad, desde la última vez que se realizó.

Horas Prox Manto. Horas faltantes para llevar a cabo el próximo mantenimiento. Esta medida sólo se utilizará cuando se use el horómetro en las máquinas. Esta formado por:

Horas 4 posiciones numéricas
Minutos 2 posiciones numéricas

Horas Utilizadas Tiempo real empleado en la actividad.

Esta formado por:

Horas 4 posiciones numéricas
Minutos 2 posiciones numéricas

Nombre días Nombre que corresponde al día de la semana en que cae una fecha. Sus valores son:

L = lunes

M = martes

I = miercoles

J = jueves

V = viernes

S = sabado

D = domingo

Número de Ainsa Número de serie asignado por AINSA para
el control del activo fijo. En las
unidades de Fresnillo se encuentra
formado de la sig. manera:

99-999-999-99-999

I I I I I__ consecutivo por tipo
I I I I de equipo
I I I I__ tipo de equipo
I I I_____ no. unidad de
I I propiedad
I I_____ centro de costos
I_____ edificio

En oficinas México se encuentra formado
de la sig. manera:

99-9999-99-9999

I I I I__ consecutivo por tipo
I I I de equipo
I I I_____ tipo de equipo
I I_____ centro de costos
I_____ piso

Número de tabla Número de identificación asignado a las tablas dentro del archivo. Sus valores son:

- 01 = minas
- 02 = áreas
- 03 = grupos
- 04 = categorías
- 05 = subgrupos

Orden de Trabajo Clave de identificación de las órdenes de trabajo. Esta formada por:

- Mina 2 posiciones numéricas
- Número 6 posiciones numéricas

Origen O. T. Origen de la orden de trabajo. Sus valores son:

N = no planeada
(actividad no registrada en el archivo de actividades por unidad de manto.).

P = planeada
(actividad registrada en el archivo de actividades por unidad de manto.).

Prioridad O. T. Número que indicará la importancia que se le debe asignar a la orden de trabajo, para ser realizada. Su objetivo es ayudar al planeador en el balance de cargas de trabajo del programa del día o de la semana. Se puede manejar de la sig. manera:

01 = menos urgente o de rutina

I

V

13 = más urgente

Recurso-Actividad Clave de recursos por actividad. Esta formado por:

Tipo recurso 2 posiciones numéricas

01 = refacción en inventarios

02 = mano de obra

03 = refacción no inventariada

04 = lista maestra o estructura

Categoría 6 posiciones alfanuméricas

Cod. Comer. 16 posiciones alfanuméricas

Serie Número de serie del equipo. No se puede repetir en todo el Grupo de compañías o minas.

Solicita Iniciales o número de nómina de la persona que solicita un servicio de mantenimiento correctivo.

Status M. P. Estado en el que se encuentran los planes de mantenimiento preventivo. Sus valores son:

00 = registrado

01 = orden de trabajo generada

Status O. T. Estado de la orden de trabajo. Sus valores son:

00 = registrada

01 = activada para comenzar a trabajar

02 = completada (mueve 00 al status M. P. cuando no sea de tipo diario)

03 = cerrada

04 = cancelada

05 = cancelada después de activada

Supervisor Número de nómina del supervisor al que se le asigna una orden de trabajo. Se utilizará en las estadísticas.

Tipo Código **Tipo de código comercial. Sus valores son:**

01 = inventariado

02 = no inventariado

Tipo Día **Tipo de día en el calendario. Sus valores son:**

0 = hábil

1 = no hábil (día de descanso)

2 = festivo

Tipo O. T. **Tipo de orden de trabajo. Esta formada por:**

Tipo 1 posición alfanumérica

C = correctivo (origen: I, F, S)

P = preventivo (origen: D, P)

Origen 1 posición alfanumérica

D = diario

I = surgido de una inspección

F = surgido de una falla de equipo

P = programado

S = surgido de un servicio

deficiente

Turno **Número del turno en el que se llevará a cabo el trabajo de mantenimiento.**

Unidad de Medida Unidad de medida empleada en el Sistema de Control de Inventarios, para dar entrada a los materiales.

Uni. Manto.- Act. Unidad de mantenimiento - actividad.

Esta formada por:

Uni. Manto. 8 posiciones alfanuméricas

Cve. Act. 6 posiciones alfanuméricas

INDICE

INTRODUCCION	1
ANTECEDENTES	
Generalidades	3
Breve Historia de la Industria Minera	7
Industrias Peñoles	9
Orígenes del Sistema de Mantenimiento Preventivo ..	11
OBJETIVOS DEL SISTEMA	
Objetivos de Estandarización	13
Objetivos de Sumarización y Control	13
Objetivos de Operación	14
Marco Teórico	16
PLANTEAMIENTO DE SOLUCIONES	
Bases del Sistema de Mantenimiento	28
Solución A) Programación Manual	29
Solución B) Programación con Equipo de Cómputo ...	31
Fundamentos para la Elección de la Solución	32
ALCANCES DEL SISTEMA	
Modulación	36
Módulo de Infraestructura	37
Módulo de Actividades	40
Módulo de Equipos	43
Módulo de Mantenimiento Preventivo	44
Módulo de Planeación de Requerimientos	46
Módulo de Control de Ordenes de Trabajo	47

Módulo Informativo	51
Módulo Estadístico	53
DESARROLLO DE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA	
Pasos del Desarrollo	55
Arbol de Decisiones	58
Definición de Procesos	
Actualización de Tablas	63
Actualización de Categorías	65
Actualización de Calendario por Mina	67
Actualización de Códigos Comerciales	69
Actualización de Partes No Inventariadas	70
Actualización de Unidades de Mantenimiento	71
Actualización de Listas Maestras	72
Actualización de Inspecciones	74
Actualización de Servicios	76
Actualización de Recursos por Servicio	78
Actualización de Narrativo de Actividades	80
Copia de Plantillas de Actividades	82
Actualización de Equipos	84
Cambio de Estructura del Equipo	86
Carga de Horas Trabajadas por Equipo	87
Consulta de Mantenimiento Preventivo	88
Actualización de Fecha de Ultimo Mantenimiento.	89
Reporte de Fechas No Actualizadas	90
Reporte de Trabajos Pendientes	91
Generación Automática de Ordenes de Trabajo ...	92

Creación de Programa de Requerimientos	94
Consulta de Requerimientos de Material	95
Consulta de Requerimientos de Mano de Obra	97
Reporte de Requerimientos de Material	98
Reporte de Requerimientos de Mano de Obra	99
Carga de Ordenes de Trabajo	100
Actualización de Ordenes de Trabajo	104
Consulta de Ordenes de Trabajo	106
Ordenes de Trabajo	107
Programa Concentrado de Trabajos de Manto.	109
Reporte de Actividades Diarias	110
Reporte de Inspecciones Programadas	111
Reporte de Servicios Programados	112
Actualización de Inspecciones Realizadas	113
Actualización de Ordenes Completadas	115
Traspaso de Vales de Almacén a Mantenimiento ..	117
Actualización de Consumos Extras	118
Reporte Histórico de Consumos	120
Reporte Concentrado de Costos	121
Reporte Detallado de Costos	122
Cierre de Ordenes de Trabajo	123
Catálogos de Tablas	124
Calendario por Mina	125
Catálogo de Códigos Comerciales	126
Catálogo de Partes No Inventariadas	127
Catálogo de Unidades de Mantenimiento	128

Catálogo de Listas Maestras	129
Catálogo de Ubicación de una Parte	130
Catálogo de Actividades	131
Catálogo de Tareas por Servicio	132
Catálogo de Recursos por Servicio	133
Narrativo de Actividades	135
Catálogo de Equipos	136
Catálogo del Archivo de Mantenimiento	137
Reportes Estadísticos	138
EVALUACION DE RESULTADOS	139
CONCLUSIONES	143
BIBLIOGRAFIA	147
ANEXOS	
Definición de Términos Utilizados	149