centro de educación continua
división de estudios superiores
facultad de ingeniería, unam

A LOS ASISTENTES A LOS CURSOS DEL CENTRO DE EDUCACION CONTINUA

La Facultad de Ingeniería, por conducto del Centro de Educación Continua, otorga constancia de asistencia a quienes cumplan con los requisitos establecidos para cada curso. Las personas que deseen que aparezca su título profesional precediendo a su nombre en el diploma, deberán entregar copia del mismo o de su cédula profesional a más tardar el Segundo Día de Clases, en las oficinas del Centro, con la Señorita Barraza, de lo contrario no será posible.

El control de asistencia se efectuará a través de la persona encargada de entregar notas, en la mesa de entrega de material, mediante listas especiales. Las ausencias serán computadas por las autoridades del Centro.

Se recomienda a los asistentes participar activamente con sus ideas y experiencias, pues los cursos que ofrece el Centro están planeados para que los profesores expongan una tésis, pero sobre todo para que coordinen las opiniones de todos los interesados constituyendo verdaderos seminarios.

Al finalizar el curso se hará una evaluación del mismo a través de un cuestionario diseñado para emitir juicios anónimos por parte de los asistentes. Las personas comisionadas por alguna institución deberán pasar a inscribirse en las oficinas del Centro en la misma forma que los demás asistentes.

Con objeto de mejorar los servicios que el Centro de Educación Continua ofrece, es importante que todos los asistentes llenen y entreguen su hoja de inscripción con los datos que se les soliciten al iniciarse el curso.

ATENTAMENTE

ING. SALVADOR MEDINA RIVERO
COORDINADOR DE CURSOS

DIVISION DE ESTUDIOS SUPERIORES
FACULTAD DE INGENIERIA, UNAM.

POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU

CURSOS DE MAESTRIA Y DOCTORADO

La División de Estudios Superiores de la Facultad de Ingeniería, UNAM, ofrece las siguientes Maestrías y Doctorados:

Maestrías		Doctorados
Control	Mecánica	Estructuras
Electrónica	Mecánica de Suelos	Hidráulica
Estructuras	Petrolera	Mecánica de Suelos
Hidráulica	Potencia	Mecánica Teórica y Aplicada
Investigación de Operaciones	Planeación	Investigación de Operaciones
Mecánica teórica y Aplicada	Sanitaria	

Programa de actividades para el segundo semestre de 1976

Exámenes de admisión: 10, 11 y 12 de mayo

Inscripciones: 31 de mayo al 4 de junio

Iniciación de clases: 7 de junio

Requisitos de admisión

a) Cumplir con una de las siguientes condiciones:

1. Poseer título profesional en Ingeniería o en alguna disciplina afín a las maestrías que se ofrecen en la División, otorgado por la UNAM o por cualquier institución nacional o extranjera.

2. Ser pasante de la Facultad de Ingeniería, UNAM

b) Aprobar los exámenes de admisión que se efectuarán en las fechas señaladas arriba.

c) Presentar, dentro del período de inscripciones arriba mencionado, la documentación que se indica en el folleto de Actividades Académicas 1975 de la DEEPI

Mayores informes: División de Estudios Superiores de la Facultad de Ingeniería, Apartado Postal 70-256, Ciudad Universitaria, México 20, D. F. Tel.: 548-58-77

"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"
Cd. Universitaria, febrero 3, 1976

EL DIRECTOR DE LA FACULTAD
M. en C. ENRIQUE DEL VALLE CALDERON

EL JEFE DE LA DIVISION
DR. OCTAVIO A. [illegible]

TECNICAS MODERNAS PARA LA ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN DEL MANTENIMIENTO INDUSTRIAL

Fecha	Duración	Tema	Profesor
Agosto 16	19 a 21 h	LA ADMINISTRACION DE LA INGENIERIA DE PLANTA a) El concepto de ingeniero de lanta, unciones, autoridad y responsabilidades. b) La ingeniería de proyectos c) La ingeniería de mantenimiento d) El concepto global de ingeniería de planta y mantenimiento.	Ing. José Ramón Hernández
Agosto 18 y 20	19 a 21 h c/día	LA ADMINISTRACION DE PROYECTOS a) La organización del depto. de proyectos. Organigramas. b) Elaboración y justificación de proyectos. Relaciones con deptos. de producción. c) Control de pro yectos d) La terminación de proyectos. La puesta en marcha ("Start-up"). e) Diseñado para reducir costos de mantenimiento f) Presupuesto anual de instalaciones capitalizables.	Ing. Ignacio Zamudio Mora
Agosto 23 y 25	19 a 21 h	LA ADMINISTRACION DE MANTENIMIENTO a) La organización del depto. de mantenimiento. Organigramas b) La función de mantenimiento desde el punto de vista de su impacto en los costos y utilidades de la empresa c) El lugar e importancia del mantenimiento en la industria moderna d) Presupuesto anual de trabajos de mantenimiento e) Administración del depto. de servicios (Fluidos)	Ing. José Luis Pérez Ruiz
Agosto 27	19 a 21 h	ESTABLECIENDO UN SISTEMA INTEGRADO DE MANTENIMIENTO a) Sistema de identificación de equipos	Ing. José Luis Pérez Ruis

Fecha	Duración	Tema	Profesor
		b) Talleres y herramientas. Taller central. Talleres de área. c) Registro y equipos d) Registros de reparaciones de equipos	
Agosto 30	19 a 21 h	e) Sistema de órdenes de trabajo. Otros documentos necesarios.	Ings. Ignacio Zamudio Mora Jesús Rodríguez Martín del Campo
Septiembre 1°	19 a 21 h	f) Sistemas de bodegas de partes de refacción y materiales mecánicos.	Ing. José R. Hernández G.
Septiembre 3	19 a 21 h	g) Sistema de control de costos de mantenimiento h) Registro de costos de mantenimiento de equipos i) Sistemas de control de mantenimiento	Ings. Ignacio Zamudio Mora
		j) El personal de mantenimiento. Su selección k) Programas de capacitacion	Jesús Rodríguez Martín del Campo
Septiembre 6	19 a 21 h	l) Mantenimiento preventivo	Ing. José R. Hernández G.
Septiembre 8	19 a 21 h	MESA - PANEL - CREACION DE UNA EFECTIVA ORGANIZACION DE MANTENIMIENTO	Asisten todos los profesores
Septiembre 10	19 a 21 h	ESTIMACION, PLANEACION, PROGRAMACION DE LOS TRABAJOS DE MANTENIMIENTO a) Estimación de trabajos. Estándar de mantenimiento. Cálculo de eficiencias. b) Planeación de trabajos. Tiempos y fechas. Disponibilidad de mano de obra, materiales y herramientas. c) Programación de los trabajos. d) Reparaciones de emergencia.	Ing. Héctor Corralejo Balandrán
Septiembre 13	19 a 21 h	e) Reparaciones de rutina f) Reparaciones de mantenimiento preventivo. Inspecciones. Limpieza. Lubricación. Ajustes. Remplazo de partes. g) Reparaciones programadas como resultado de inspecciones h) Nuevas instalaciones. Mejora.	

Fecha	Duración	Tema	Profesor
Sept. 17	19 a 21 h	EL CONTROL DE COSTOS DE MANTENIMIENTO a) Sistema RIME b) Control de costos de materiales	Ing. Ignacio Zamudio Mora
Sept. 20	19 a 21 h h	c) Control de costos de mano de obra d) Control de gastos de mantenimiento contra presupuesto	Ing. Jesús Rodríguez Martín del Campo
Sept. 22	19 a 21 h	MESA - PANEL - COMO ESTABLECER UN EFECTIVO SISTEMA DE MANTENIMIENTO PROGRAMADO	Todos los profesores
Sept. 24 y 27	19 a 21 h c/día	SISTEMAS PARA MEJORAR LA EFICIENCIA DE LOS TRABAJADORES DE MANTENIMIENTO a) Cómo hacer el muestreo de trabajos b) Cómo establecer estándar de mantenimiento c) Cómo estimar trabajos de mantenimiento d) Sistema de incentivos	Ing. Héctor Corralejo
Sept. 29 Octubre 1°	19 a 21 h c/día	MOTIVACION Y COMUNICACION a) Motivación b) Comunicación general c) Comunicación oral. Técnicas, juntas; su dirección, control y organización. d) Organización escrita, técnicas, cartas, memorándums, reportes técnicos. e) Recepción de comunicaciones. Técnicas para escuchar f) Lectura veloz. Técnicas. g) Agudos visuales en sus conferencias y reportes. h) Trabajando efectivamente con la secretaria. Dictado efectivo. i) Administración del tiempo j) El manejo de las decisiones k) Delegación	Ing. Jesús Rodríguez Martín del Campo
Octubre 4	19 a 21 h	MEJORAMIENTO Y EVALUACION DEL PROGRAMA DE MANTENIMIENTO. ADMINISTRACION CREATIVA. CLAURUSA	Ing. José R. Herández G.

centro de educación continua
división de estudios superiores
facultad de ingeniería, unam

TECNICAS MODERNAS PARA LA ORGANIZACION Y CONTROL DEL MANTENIMIENTO INDUSTRIAL

Conceptos Actuales sobre la Ingeniería de Plantas y Mantenimiento

Ing. José Ramón Hernández

CONCEPTOS ACTUALES SOBRE LA INGENIERIA DE PLANTA Y MANTENIMIENTO

A través de mis años de experiencia en las actividades de Ingeniería de Planta y Mantenimiento, he ido aprediendo que estas funciones son eminentemente administrativas, directivas y gerenciales. Creo firmemente que eso son hoy en día y que en lo futuro serán cada vez más importantes.

La Ingeniería de Planta y Mantenimiento actualmente es una organización muy bien manejada. Es mucho más que una disciplina abstracta, como puede serlo la física teórica. Más que una colección de métodos y sistemas y desde luego, mucho más que una fase subordinada de la función de fabricar un producto, ó prestar un servicio. Es una función distinta y separada que requiere amplios fundamentos administrativos, conocimientos y metodología, más el imprescindible toque humano, para poder ser dirigida eficientemente en el presente medio industrial y social que tan rápidamente está cambiando.

El Ingeniero de Planta y el Gerente de Mantenimiento, son actualmente responsables de una función de importancia crítica y abrumadora. Deben tener conocimientos básicos de una multitud de complejas tecnologías así como el entendimiento de fuerzas sociales y económicas que son críticas para el desempeño efectivo de sus trabajos. Es cierto que el Ingeniero de Planta y el Gerente de Mantenimiento de hoy en día tienen una responsabilidad pavorosa, pero también es cierto que ésta ofrece recompensas y satisfacciones apreciables a aquellos que las enfrentan

como verdaderos gerentes y administradores, a aquellos que se adaptan con prontitud a los rápidos cambios y nuevos requerimientos, que las condiciones actuales presentan.

La responsabilidad primaria de las funciones de ingeniería de planta y mantenimiento es tener la planta funcionando y entregando productos terminados de calidad, tan eficiente y económicamente, como sea factible. Funcionalmente este es el trabajo que se espera que ustedes hagan.

Sin embargo, los conceptos de jerarquía que el término administración envuelve, son, a veces, vagos y las responsabilidades que implica la posición y trabajo de una persona, son a menudo mucho más amplias que lo que su título indica. El papel del Ingeniero de Planta ó del Gerente de Mantenimiento difieren del papel de otros Gerentes solo en las funciones que específicamente se han asignado a cada uno. Cualquier persona responsable del desempeño de otra persona, ó de cualquier activo ó haber, tal como puede ser un torno, ó una fábrica completa, o del producto derivado de ese activo ó haber, es, de hecho, un gerente, un administrador, ya sea esta persona llamada capataz, maestro mecánico, ingeniero de planta, ó tenga cualquier otro título con el cual se le quiera designar. Y mientras más pronto entiendan estos gerentes de mantenimiento que ellos realmente son también parte de la administración gerencial de la empresa y que tienen la capacidad para llevar a cabo las tareas de un gerente, y acepten las responsabilidades que ésto trae consigo, más pronto tendrán éxito en la obtención de sus propios objetivos así como los objetivos finales de la empresa.

Vamos ahora a echar una mirada rápida y muy general al papel de la ingeniería de planta considerándolo como uno de los factores principales que pueden afectar de una manera positiva, ó negativa, hoy, mañana y muchos años en lo futuro, la producción total de cualquier empresa industrial.

Yo estimo que al presente, probablemente un 25% de este grupo represente empresas en las cuales el costo de mantenimiento es la mayor partida unitaria, controlable en los costos de producción. En un muy cercano futuro la tecnología de producción será aún más compleja y más automatizada, la maquinaria de fabricación será super-sofisticada y nuevas técnicas y sistemas, que ahora son solo sueños, se convertirán en realidad. Así en unos cinco años, ese 25% de ustedes pasará digamos a un 50%. O sea, la mitad de ustedes serán responsables en última instancia de sus empresas. Pero lo que es más, puede predecirse que unos diez años. a mediados de la década de los ochenta, ese porcentaje habrá aumentado hasta el 100%! El cien por ciento de ustedes, determinará virtualmente si sus plantas producirán de acuerdo con sus standards y objetivos. Las máquinas se están convirtiendo en tan automáticas, tan complejas, y tan costosas, y las inversiones de capital en equipos de producción son tan grandes, que la partida más crítica en los costos de producción es el tiempo en operación del equipo.

En la industria química, que es una con las que estoy bastante familiarizado, parece increíble que un área de media hectárea se puedan hacer instalaciones con costos superiores a los $ 100,000,000.00.

Hay muchas industrias de este tipo que tienen inversiones de ese orden en un área tan pequeña. Ese equipo de producción puede que se opere 24 horas al día, con solo dos ó tres hombres por turno. Sin embargo, es muy posible que se requieran 15 ó 20 hombres en la nómina para mantener dicho equipo y conservarlo funcionando adecuadamente. Una interrupción imprevista ó no programada, puede literalmente costar miles de pesos por día en ventas y utilidades perdidas.

Cabe aquí preguntar: ¿Están ustedes listos como Ingenieros de Planta y Mantenimiento, para asumir las responsabilidades totales de que hemos hablado?, ¿Están ustedes al tanto de las herramientas, los sistemas y la tecnología necesarias para enfrentar la transición a una responsabilidad total, y si están al tanto de ello, pueden ustedes ponerlas en práctica? ¿Pueden ustedes reorientar sus propias ideas, las de sus gerentes, y las de sus subordinados, en la forma que será necesario moverse para pasar de lo que en la industria química se conoce como proceso por "batches" al proceso continuo?

Una cosa es estar al-tanto de y aprender las nuevas técnicas de planeación y programación de trabajos, de máquinas con controles numéricos, y todos los demás nuevos sistemas y equipos que se están poniendo en uso. Pero otra cosa muy distinta es administrar sus responsabilidades, para efectuar los cambios y obtener los resultados deseados empleando las nuevas ideas y los nuevos métodos. En otras palabras ¿pueden ustedes administrar estos cambios, sin caer en el caos, cuando todos estos nuevos casos sean introducidos en el juego?

Y lo que es más importante ¿están ustedes preparados para aceptar la idea que aún las técnicas más avanzadas y sofisticadas para fabricar un producto y moverlo hasta el consumidor dependerán para su éxito, primordialmente, de qué tan buenos sean los hombres bajo su supervisión, en qué tan bién desempeñen sus labores, y qué tan receptivos scan a las nuevas ideas y qué tan flexibles para ajustarse a ellas? Porque, nada puede hacerse en este mundo sin la intervención del hombre. Nosotros no viviremos, ni tampoco nuestros hijos, ni nuestros nietos, para ver el día en que la industria pueda operar, producir, mantenerse, sin la intervención directa del hombre. No existe una máquina que pueda operar sin alguna clase de supervisión ó mantenimiento humano.

Están ustedes concientes de cómo trabajar con su personal, cómo enseñarlos, como entrenarlos, como convencerlos que la automatización no es, después de todo, la gran usurpadora de empleos? ¿Están ustedes iniciando planes a largo plazo para volver a entrenar el personal que ahora tienen y el personal que emplearán en el futuro, para permitirles hacer frente a los requerimientos de las nuevas y complejas tecnologías? ¿Pueden ustedes aplicar las técnicas de mantenimiento a su personal lo mismo que a los equipos a su cargo? Este es realmente el reto al que tienen ustedes que enfrentarse. El mantenimiento de plantas es también el mantenimiento del personal.

Justamente de igual modo que el equipo y maquinaria de proceso se vuelven más especializadas y así como los sistemas de manejo de materiales controlados por computadora reemplazan los antiguos y menos eficientes sistemas de producción, así mismo el personal debe responder al [illegible]

que provoca estos cambios. Esto desde luego apunta nuevamente hacia la enseñanza y el entrenamiento. Todos nosotros debemos aprender algo acerca de la sicología de educar al personal a la necesidad de cambiar de acuerdo con los cambios que ocurran a nuestro alrededor. Todos nosotros debemos aprender por ejemplo, como usar las nuevas técnicas de enseñanza programada, que permiten aprender más rápido y retener mejor los conocimientos adquiridos. Más específicamente hablando, tenemos que identificar mucho mejor las necesidades de entrenamiento del personal en nuestras plantas y nuestras empresas. Sería interesante saber, por ejemplo, cuántos de ustedes tienen plenamente identificadas las necesidades de entrenamiento de su personal para los próximos dos, tres, diez años?

Entrenar es enseñar, y a través de la historia se ha probado que la enseñanza es el mejor sistema para sembrar la semilla del cambio, ya haya sido este cambio, social, cultural, ó industrial. ¿Están ustedes, en este momento, envueltos en un programa de entrenamiento bien definido, que permita a su personal poder trabajar con eficiencia óptima? Recuerden esto: Según la función de mantenimiento aumente en importancia a través de los próximos diez años, ustedes como gerentes de estas funciones, son o inevitablemente serán más responsables cada día de la fabricación continua de los productos que sus empresas manejan, y deben ser la principal fuerza motivadora no solo para llevar a cabo este cambio, sino también para que dicho cambio sea aceptado por todos.

El administrador ó gerente de hoy en día es flexible. Tiene la habilidad para adaptarse a los cambios y lograr que su personal también se adapte.

Sabe como conservar lo que es bueno de los viejos sistemas y métodos y al mismo tiempo, como emplear las nuevas ideas que permitirán el progreso y aumento en eficiencia de su organización. Debemos tener cuidado de no caer en la trampa de descartar todo lo que es viejo. Muchos principios y métodos han subsistido a través del tiempo y deben ser evaluados y considerados con las nuevas ideas para permitirnos conducir nuestros negocios en forma racional y eficiente.

La flexibilidad es uno de los más importantes atributos que debe poseer el gerente de hoy. Otro atributo quizá más importante es el estar siempre insatisfecho con los resultados que está obteniendo de su trabajo ó la función de que se trate. El gerente que triunfa hoy y mañana, es el que nunca está satisfecho con los logros que está obteniendo. Este gerente triunfador tiene imaginación, le gusta competir, y es sensible a los vientos de cambio. Estos vientos de cambio pueden ser silenciosos y débiles ó ruidosos y muy fuertes. El gerente que sólo ve las cosas suceder, que se siente satisfecho con sus logros, y que es insensible a las nuevas técnicas y sistemas que le permitirían enfrentar, los nuevos retos y requerimientos que su negocio y su personal presentan, ese gerente, se va quedando rezagado y pronto solo verá pasar la procesión desde un lado del camino.

Los negocios hoy en día son altamente competitivos, y la tendencia es que tendrán que ser aún más competitivos. Si ustedes no están motivados para estos cambios es probable que la persona en la oficina de junto sí lo esté. La oportunidad está esperando por ustedes para que usando su iniciativa la puedan alcanzar. Pero no esperará por mucho tiempo.

De hecho si ustedes están solo comenzando a prepararse para estos cambios tienen ante sí un largo y duro camino que recorrer y estén seguros que muchos les llevan ventaja por lo que tendrán que esforzarse doblemente.

Es bueno también recordar que la enseñanza y el entrenamiento cubren un camino de dos direcciones, ó sea, va hacia abajo pero también hacia arriba. Al mismo tiempo que ustedes están concientes del entrenamiento de sus subordinados, su aprendizaje y su aceptación a los cambios tendrán que estar también concientes que ustedes tienen una responsabilidad para con sus gerentes generales, y que deben estar también al tanto de sus propias necesidades y requerimientos. En algunas empresas esto puede ser bastante difícil. De cualquier modo, un buen gerente no estará satisfecho con ustedes si encuentra que no están presentándole continuamente nuevas ideas y sistemas para alcanzar los objetivos totales que sus funciones envuelven. Recuerden que las gerencias generales, deben también aceptar los cambios y las nuevas ideas, y que el grado de aceptación dependerá mucho de la habilidad que ustedes tengan para vender sus ideas.

La evolución de la gerencia de mantenimiento y de las herramientas administrativas de que ahora se dispone, ha sido importante y dramática pero también apacible, silenciosa y desconocida para muchos. Por ello una fase primordial de sus tareas es informar a sus gerentes generales acerca de las nuevas técnicas y los nuevos métodos. Deben informarles que necesitan ustedes para asegurarse que las nuevas habilidades que se requieren de su personal se desarrollan como es debido.

Deben informarles sobre las condiciones que tendrán que crearse en sus empresas para permitir desarrollar esas nuevas habilidades. Tendrán ustedes la responsabilidad de abir un canal de comunicación con sus gerentes para que siempre sepan lo que ustedes necesitan. Tendrán ustedes que ser especialistas en informar y comunicar. Y no solo eso tendrán que ser administradores, expertos en ingeniería industrial, en estadísticas, economistas, especialistas en relaciones industriales y también ingenieros ó técnicos, todo combinado. En otras palabras, tendrán ustedes que ser verdaderos gerentes !

Como ya hemos dicho, ustedes como gerentes tendrán que hacer frente a los cambios continuos que se están experimentando en los negocios y en la sociedad. Estos cambios introducen nuevas y poderosas fuerzas en el juego que modificarán también sus ideas y acciones. Estas fuerzas pueden dividirse en dos grades grupos: Fuerzas internas, aquellas que son peculiares e inherentes a su tipo de negocio: y fuerzas externas ó sea aquellas que son de caracter general.

Las fuerzas internas son de importancia primaria en la diaria administración de sus responsabilidades, ó sea aquellas que pueden afectar sus trabajos, sus plantas, etc. Una de éstas por ejemplo, es la tendencia actual a disminuir las utilidades ó ganancias. Los costos de mano de obra, beneficios sociales, materias primas, etc. aumentan sustancialmente cada año. Los costos administrativos también se elevan. Suben los precios de todas las cosas que tenemos que adquirir para mantener nuestras fábricas funcionando. Sin embargo los precios que recibimos por nuestros productos, no aumentan en la misma proporción.

Estos aumentos en los costos para hacer negocios, nos imponen presiones para disminuir los costos de fabricación de nuestros productos. La inversión cada vez más elevada que se requiere en el equipo de producción está directamente relacionada con la responsabilidad que ustedes conllevan en la selección del equipo, su instalación, etc., para que su mantenimiento sea económico. Aquí tienen que considerar no solo la optimización en los costos de mantenimiento sino también en la capacidad de producción. Las fuerzas internas afectan la productividad de su grupo de trabajadores, la simplificación de labores, la administración diaria del contrato de trabajo. Estas fuerzas presentan desafíos que ustedes como ingenieros de planta y gerentes de mantenimiento deben enfrentar y resolver. Estas fuerzas internas afectan directamente las utilidades de las empresas para las que ustedes laboran. Por lo tanto causarán que ustedes tengan que estar constantemente revisando y modificando sus planes, sus ideas, sus métodos, para ajustarlos a los nuevos requerimientos.

Por otra parte existen sutiles fuerzas externas que también nos obligan a cambiar nuestros planes, pensamientos y juicios. Normalmente las fuerzas externas son menos materialistas y caen en el área de las relaciones públicas y humanas. Hay que tener en cuenta los efectos de la automatización y los cambios que esto provocará en la composición y naturaleza de la fuerza de trabajo. Hay que tomar en cuenta que el personal jóven está por lo general mejor preparado. Cada vez hay menos gentes que les gusta hacer los trabajos más pesados y de menos paga. Las fuerzas externas motivan a las personas a estar insatisfechas con los trabajos rutinarios, trabajos que no presentan un reto ni ofrecen

la oportunidad de aprender cosas nuevas y de usar nuevas ideas. Hay que tener en cuenta a las nuevas generaciones que se están integrando cada día a la fuerza disponible de trabajo. No podemos permanecer ajenos a lo que está sucediendo en la sociedad si queremos hacer nuestros trabajos eficientemente.

Otra fuerza exterior muy importante es producida por las nuevas leyes y disposiciones gubernamentales. Un excelente ejemplo de ésto son las nuevas leyes de Control de Contaminación del Aire y del Agua. Yo creo que ya pasamos la época de resistencia a este tipo de cambio y que todos estamos concientes que tenemos que purificar el aire y el agua que se usa en nuestras operaciones.

En muchos casos el ingeniero de planta tiene que hablar con los vecinos y explicarles los problemas que la contaminación presenta y cómo se están resolviendo.

¿Deben descorazonarnos todas estas fuerzas y presiones internas y externas? ¿ó debemos tomarlas como un desafío a nuestras habilidades? Yo creo sinceramente que debemos tomarlas como un desafío a nuestras habilidades y probar que somos verdaderos gerentes enfrentándonos satisfactoriamente a los problemas que todos estos cambios motivan.

En los siguientes días vamos a discutir aquí las herramientas y métodos disponibles para mejorar las operaciones en sus organizaciones, responsabilidad ésta que compartiré con los distinguidos profesionistas que tendrán a su cargo las presentaciones en las próximas sesiones.

Van a ser semanas duras y de intenso trabajo para ustedes. Después tendrán la responsabilidad de enseñar estas técnicas a sus subordinados y ellos a su vez a otros en la cadena.

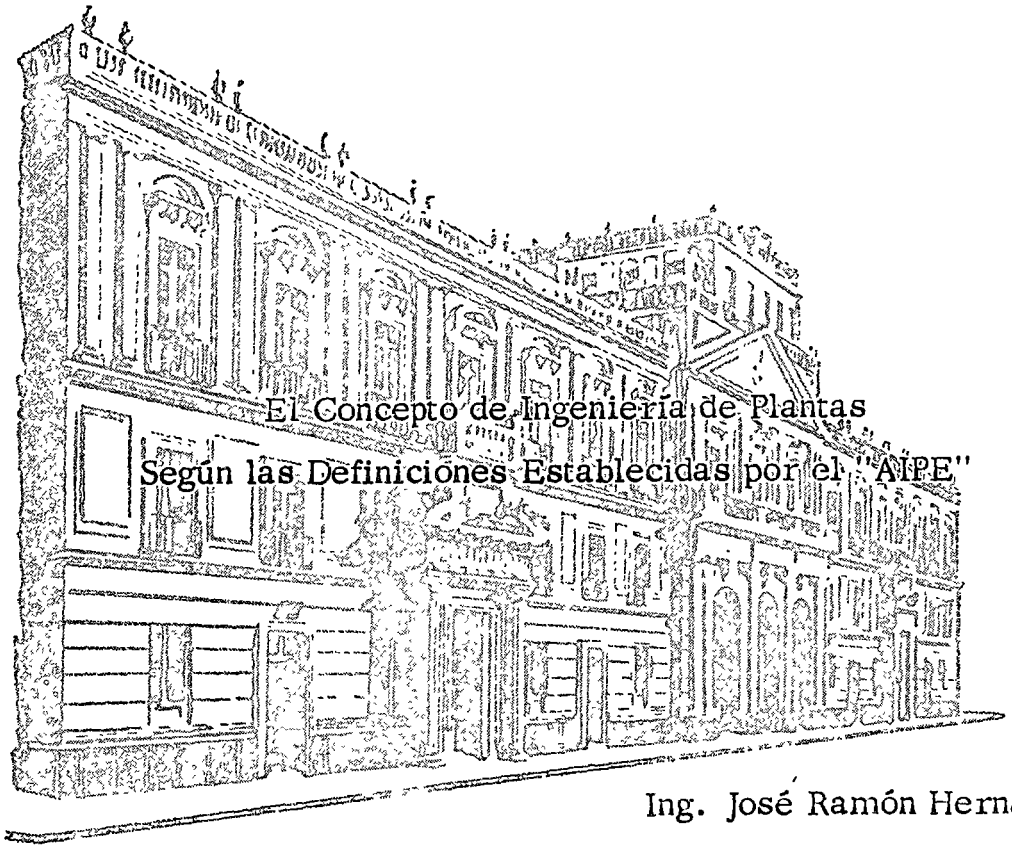
En fín el proceso de enseñar al personal, sin el cual no podríamos llevar a cabo muchas tareas administrativas.

En última instancia, los gerentes tienen que actuar a través de su personal, ya sean estos obreros que fueron desarrollados en otra era y que no han respondido a los cambios, ó administradores de alto nivel que pasivamente contemplan como pasa el desfile sintiéndose satisfechos con las cosas como estén, en vez de tratar de modificarlas a como debieran y pudieran ser. Ustedes como gerentes están en una posición envidiable, porque tienen la responsabilidad de ejercer influencia sobre sus subordinados y también sobre sus superiores, para que actúen de manera efectiva y eficiente.

Una vez que ustedes estén convencidos que positivamente son gerentes y administradores en iguales proporciones tanto de personas como de bienes, que operen de acuerdo con los principios efectivos de administración empleando las herramientas apropiadas para ello; podrán entonces ejercer sus funciones administrativas como se requiera para alcanzar los objetivos de sus empresas. Entonces y sólo entonces podrán ustedes canalizar en forma armoniosa a la obtención de sus metas y las de sus compañías, los intereses de sus negocios, de sus subordinados y de la sociedad. En esta formidable tarea, les deseo sinceramente, el mayor de los éxitos.

centro de educación continua
división de estudios superiores
facultad de ingeniería, unam

TECNICAS MODERNAS PARA LA ORGANIZACION Y CONTROL DE MANTENIMIENTO INDUSTRIAL



El Concepto de Ingeniería de Plantas Según las Definiciones Establecidas por el "AIPE"

Ing. José Ramón Hernández

EL CONCEPTO DE INGENIERIA DE PLANTA SEGUN LAS DEFINICIONES ESTABLECIDAS POR EL "AIPE"

El "American Institute of Plant Engineers", AIPE, ha establecido las siguientes definiciones a lo que se considera necesario para llenar la posición de Ingniero de Planta.

1.- Definición

La Ingeniería de Planta es la rama de la ingeniería que envuelve la instalación, operación, mantenimiento, modificación, modernización y protección de las facilidades físicas y equipos usados para fabricar un producto ó proveer un servicio. Esta disciplina requiere especial competencia para asumir la coordinación ó control de las responsabilidades para vincular múltiples actividades de ingeniería tales como servicios de ingeniería, proyectos y diseños, selección y adquisición de equipos, instalaciones y construcciones.

2.- Descripción Funcional

La Ingeniería de Planta requiere los conocimientos y experiencia necesarios para asumir la total responsabilidad de las variadas actividades de ingeniería en una fábrica, comercio, institución, etc., incluyendo pero no limitados a los siguientes:

a) Planeación, desarrollo y ejecución de los programas y procedimientos de mantenimiento para obtener beneficios económicos

óptimos del equipo y facilidades de que se trate.

b) Selección, instalación, operación, mantenimiento, modificación de todos los servicios de la planta incluyendo: energía eléctrica, gas, agua, combustible, sistemas para desechar efluentes líquidos y sólidos y sistemas de comunicación.

c) Planeación, selección, instalación, operación, mantenimiento, modificación y modernización de los sistemas para proteger el medio ambiente y recuperar ó proteger los recursos naturales.

d) Selección, instalación, mantenimiento, modificación y modernización de equipos y técnicas requeridas para proveer un medio ambiente de trabajo que sea confortable, seguro y saludable.

e) Participación en la selección del sitio para las fábricas y mantenimiento, modificación y modernización de los edificios y terrenos.

f) Suministrar los servicios administrativos, programa de coordinación, programa de requerimientos a largo plazo, presupuestos y control de los gastos de operación e inversiones capitalizables.

g) Seleccionar, instalar, mantener, modificar y modernizar la maquinaria y equipo que sean parte integral de la planta, y que son necesarios para la producción ó servicios del proceso que se lleva a cabo, incluyendo equipo para manejo de materiales,

sistemas de calefacción y acondicionamiento de aire, iluminación, aire comprimido, etc.

3.- Conocimientos Requeridos

La práctica de la Ingeniería de Planta requiere al mismo tiempo de conocimientos especializados que comprenden varias ramas de la ingeniería, así como de los negocios, de economía y de administración. Sin embargo, lo que esta actividad envuelve no varía grandemente de una empresa a otra, ya sea ésta, industrial, gubernamental ó institucional. Para ser más específicos la práctica de la Ingeniería de Planta, a un nivel profesional requiere poseer amplios conocimientos, habilidad y experiencia en las siguientes actividades y disciplinas:

a) Sistemas Eléctricos

Planeación de circuitos
Distribución de Energía Eléctrica
Corrección del Factor de Potencia
Alumbrado
Dispositivos de Protección
Instrumentación y Controles
Sistemas de Comunicación
Alarmas
Sistemas para Suministrar Energía
Maquinaria Eléctrica
Leyes y Códigos

b) Sistemas Mecánicos

Bombas, Compresores, Agitadores, etc.

Reductores de Velocidad

Transmisión de Potencia

Tubería y Plomería

Soldadura

Plantas de Fuerza

Sistemas de Manejo y Almacenaje de Materiales

Equipo para Protección Contra Incendios

Instrumentación y Control

Códigos y Estándards

Intercambiadores de Calor

Refrigeración

Equipos de Proceso

c) Construcción Civil y Estructural

Especificaciones de Materiales

Diseño y Análisis Estructural

Códigos para Construcción de Edificios

Selección y Preparación del Sitio Apropiado para la Fábrica

Prácticas de Arquitectura

d) Mantenimiento

Preparación e Interpretación de dibujos y especificaciones

Lubricación

Programas de Mantenimiento

Terrenos y Edificios

Bodega de Materiales Mecánicos y Partes de Repuesto

Limpieza

Pintura

Prácticas de Taller

Herramientas

Soldadura

Pailería

Corrosión

e) Economía

Selección del Equipo Industrial

Estimados de Costos

Presupuestos

Conservación de Enegéticos

f) Administración y Supervisión

Organización, Planeación y Control de la Mano de Obra

Desarrollo del Personal

Leyes del Negocio y del Trabajo

Relaciones del Trabajo

Administración y Ejecución de Proyectos

Seguridad

g) Contaminación Ambiental

Control del Ruido

Control de Contaminación del Aire

Control de Contaminación del Agua

Manejo de Desperdicios Líquidos

Manejo de Desperdicios Sólidos

Manejo de Desperdicios Gaseosos

Manejo de Materiales Peligrosos

Códigos y Leyes Sobre la Materia

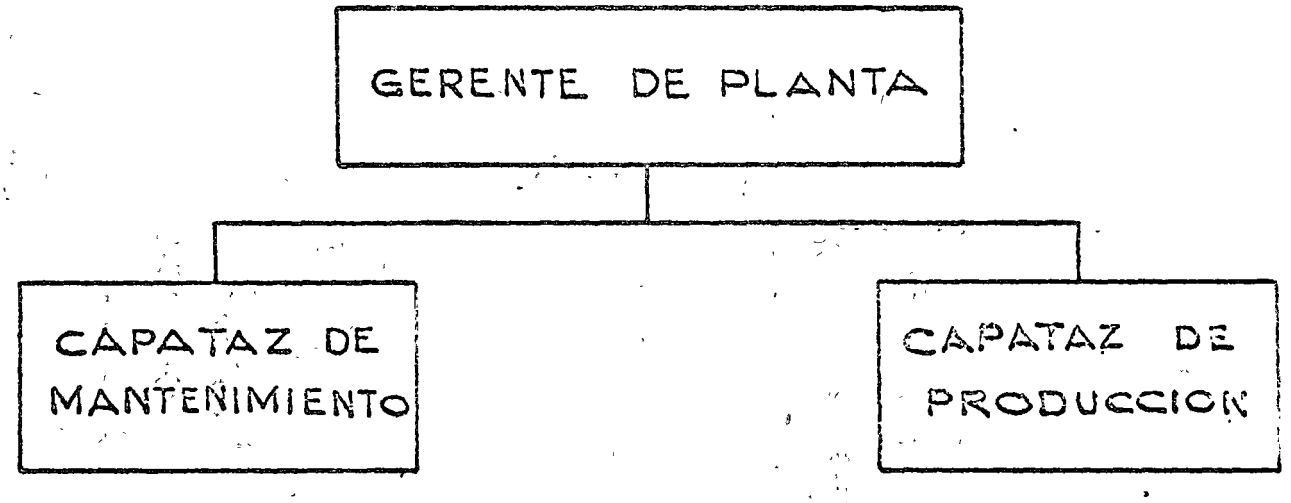
Recuperación de Recursos no Renovables

4.- Resumen

En resumen, la Ingeniería de Planta no debe estar ya caracterizada como una función ó actividad asignada a ingeniería solamente. Esta disciplina ha crecido y madurado convirtiéndose de por sí en una de las más importantes ramas de la ingeniería capaz de ser identificada plenamente y de recibir el reconocimiento profesional que una actividad tan compleja y meritoria se merece.

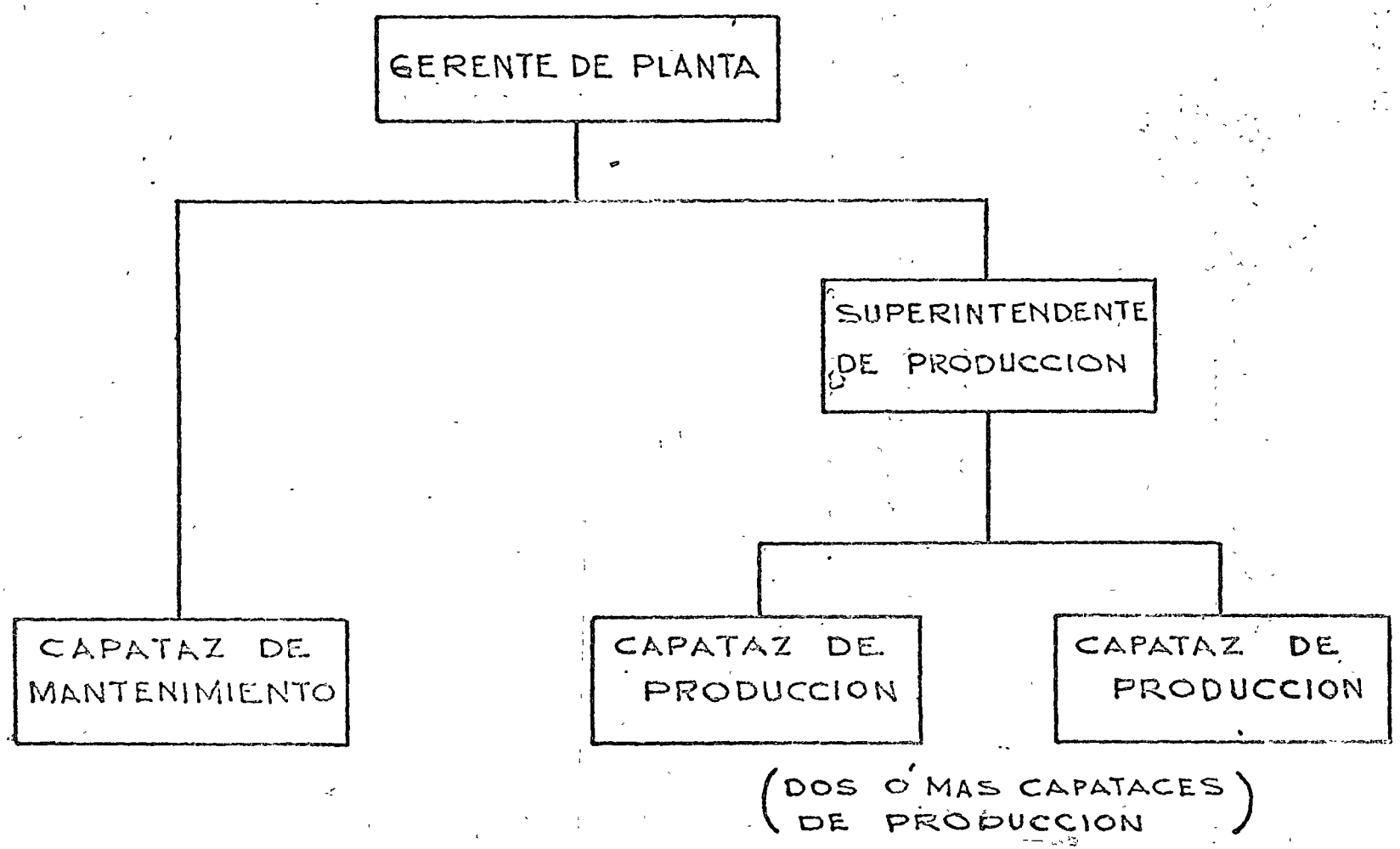
ORGANIGRAMA Nº 1

PLANTA PEQUEÑA



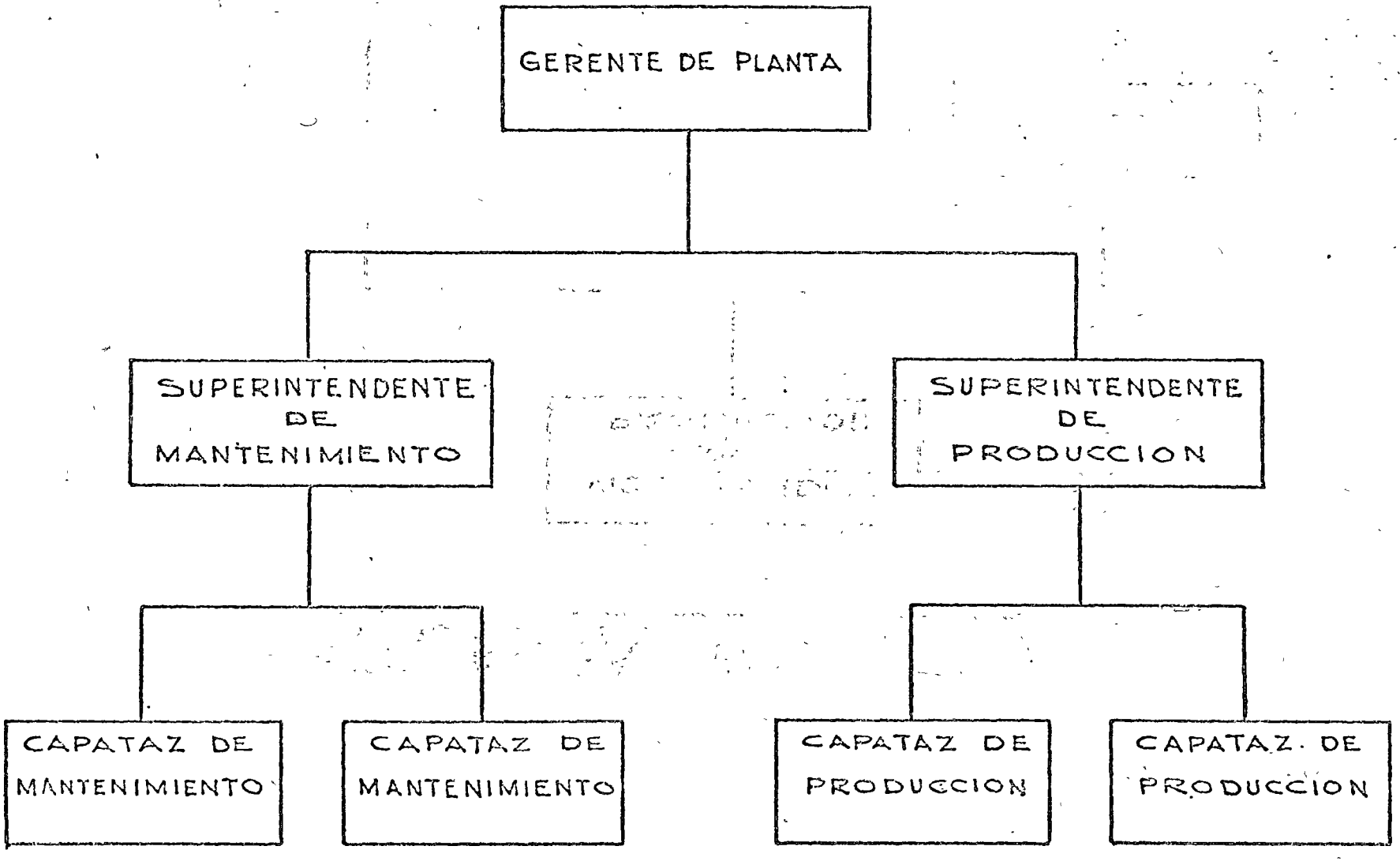
ORGANIGRAMA Nº 2

PLANTA PEQUEÑA



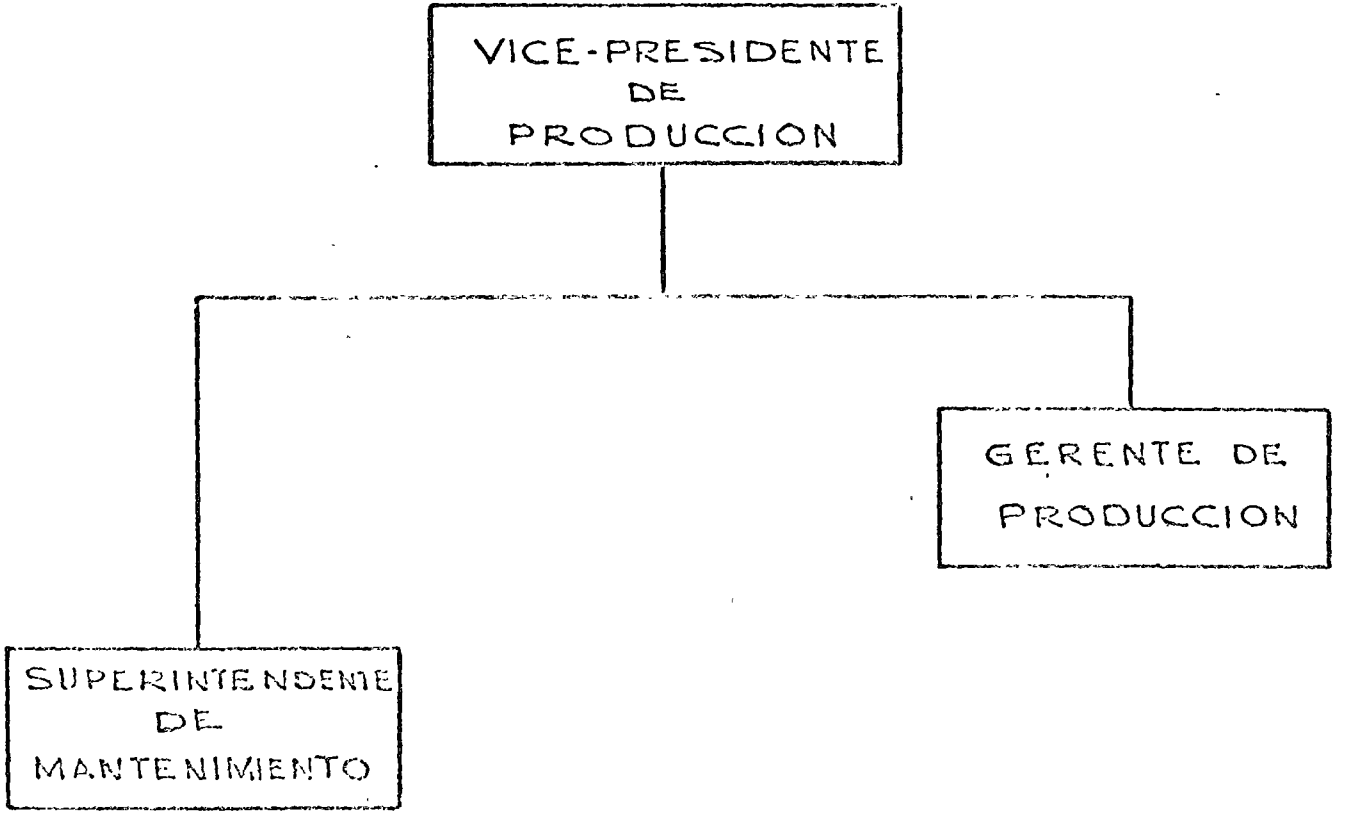
ORGANIGRAMA Nº 3

PLANTA PEQUEÑA



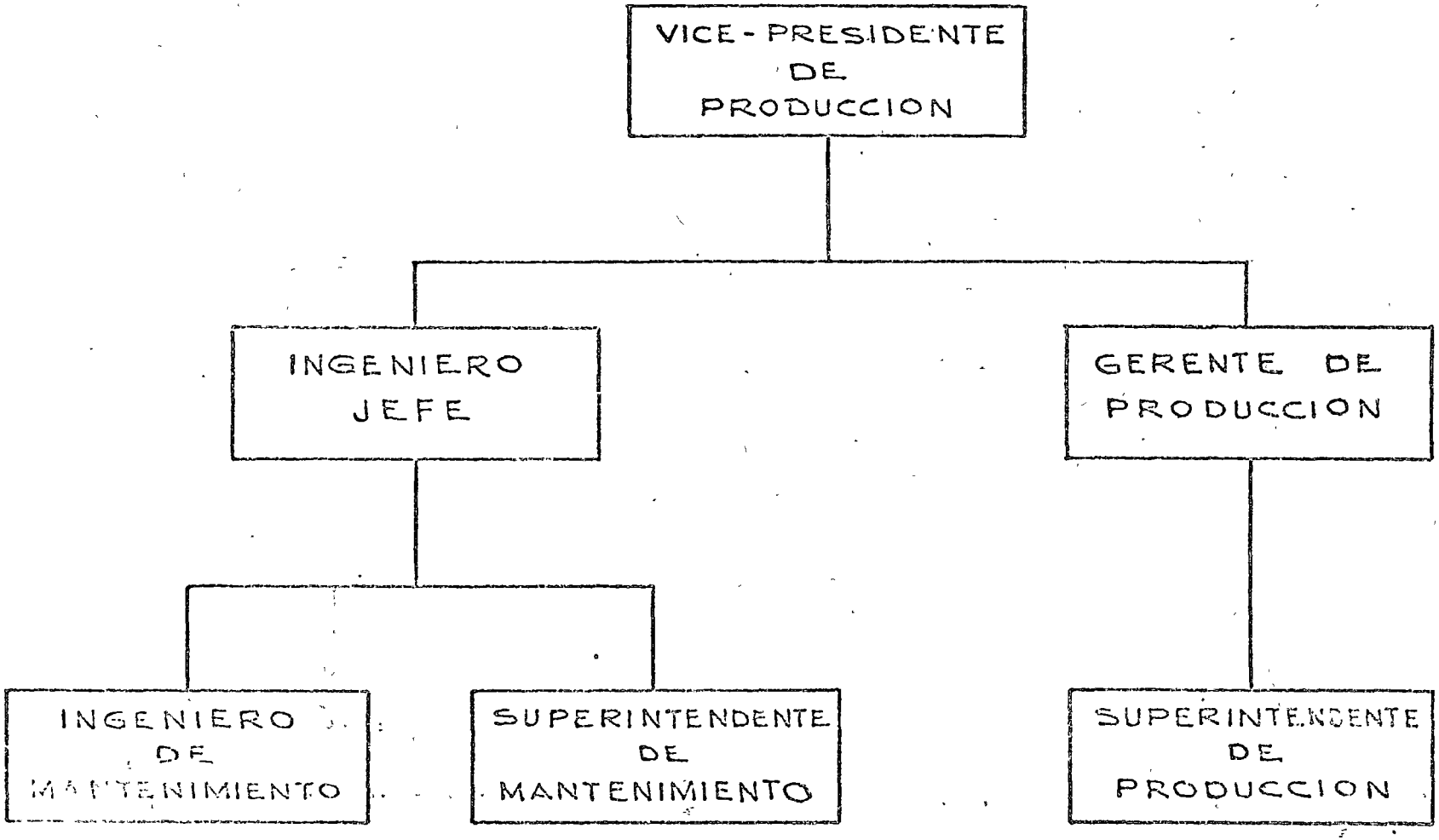
ORGANIGRAMA Nº 1

PLANTA MEDIANA



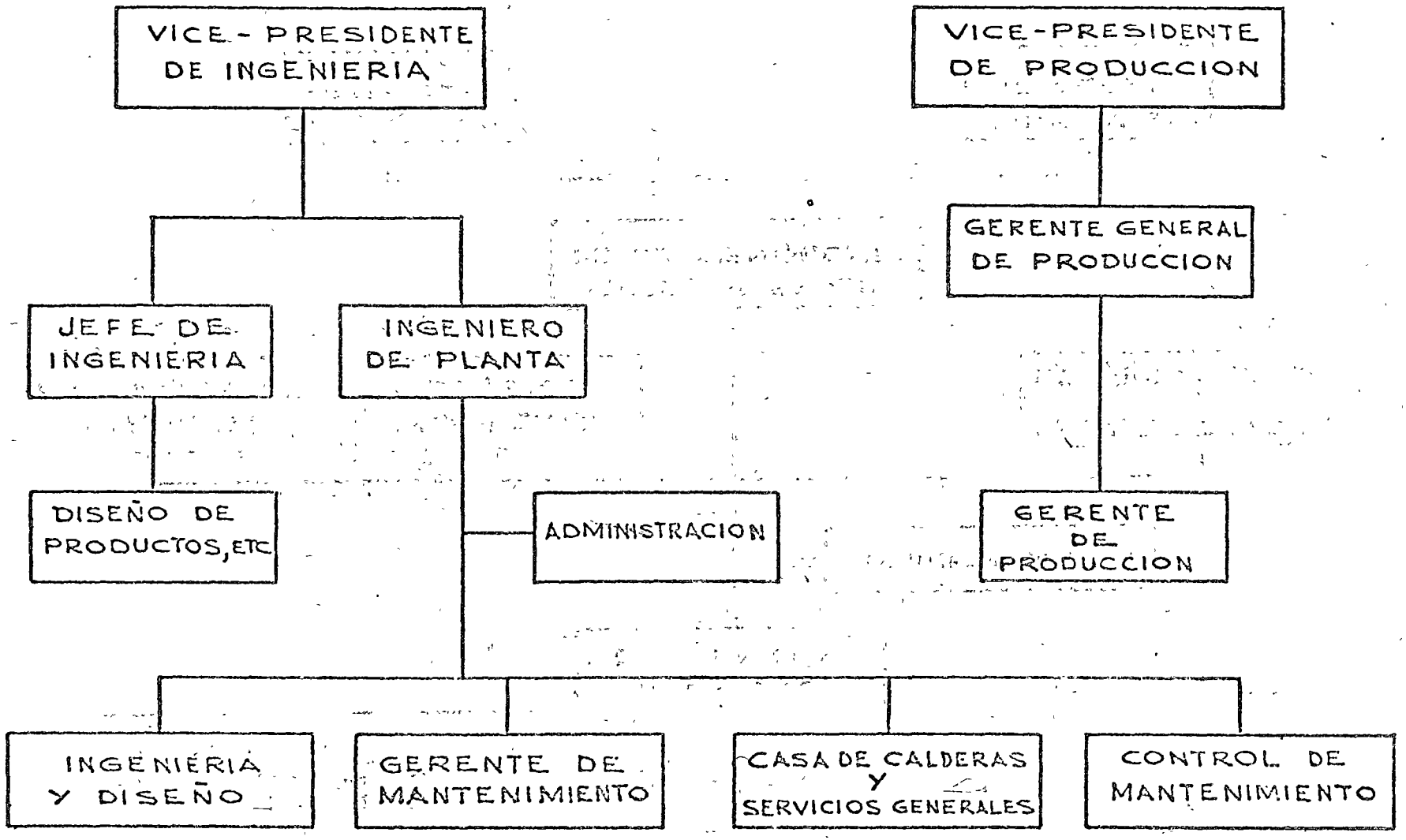
ORGANIGRAMA Nº 5

PLANTA MEDIANA



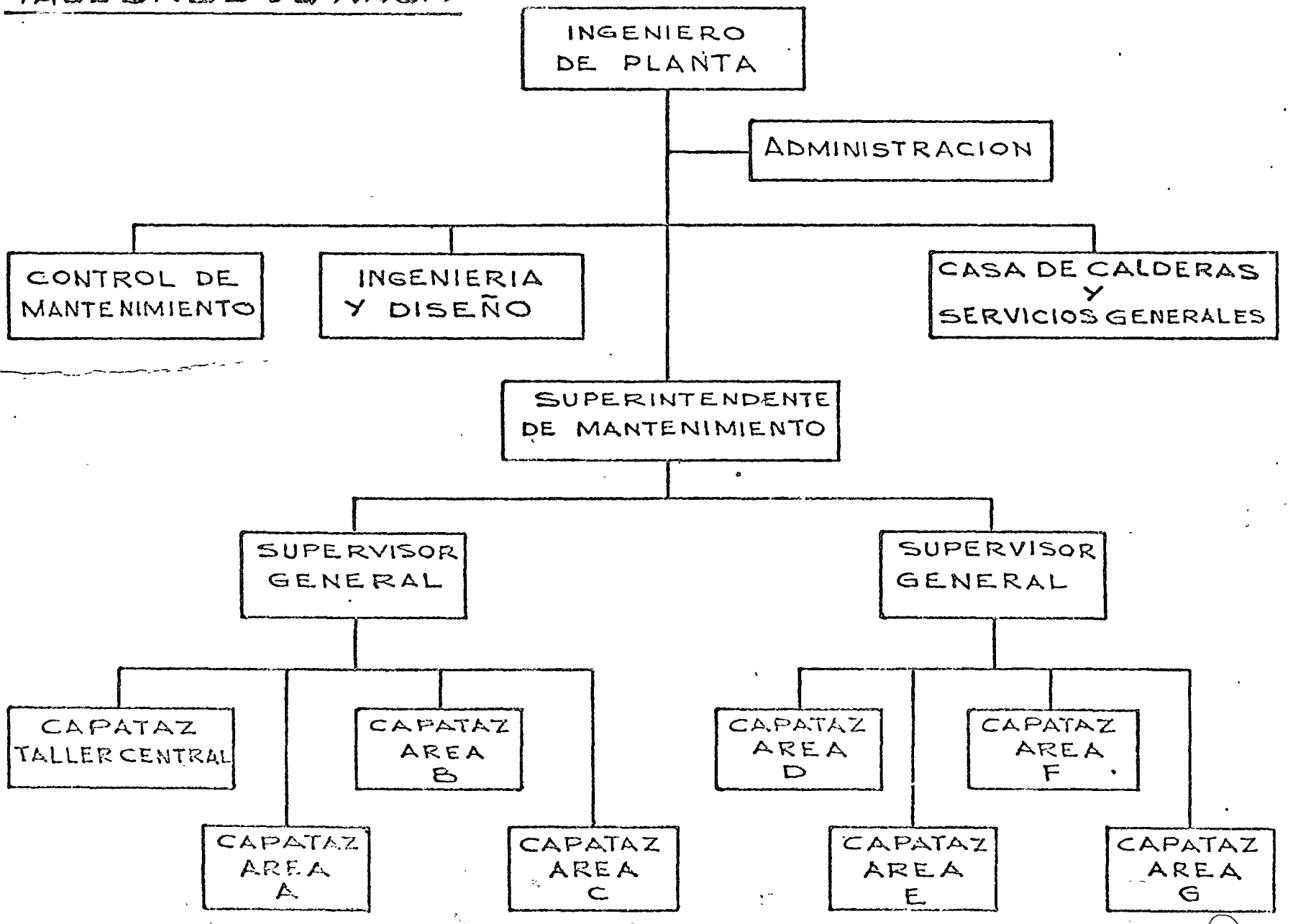
ORGANIGRAMA Nº 7

PLANTA GRANDE Ó MULTIPLE



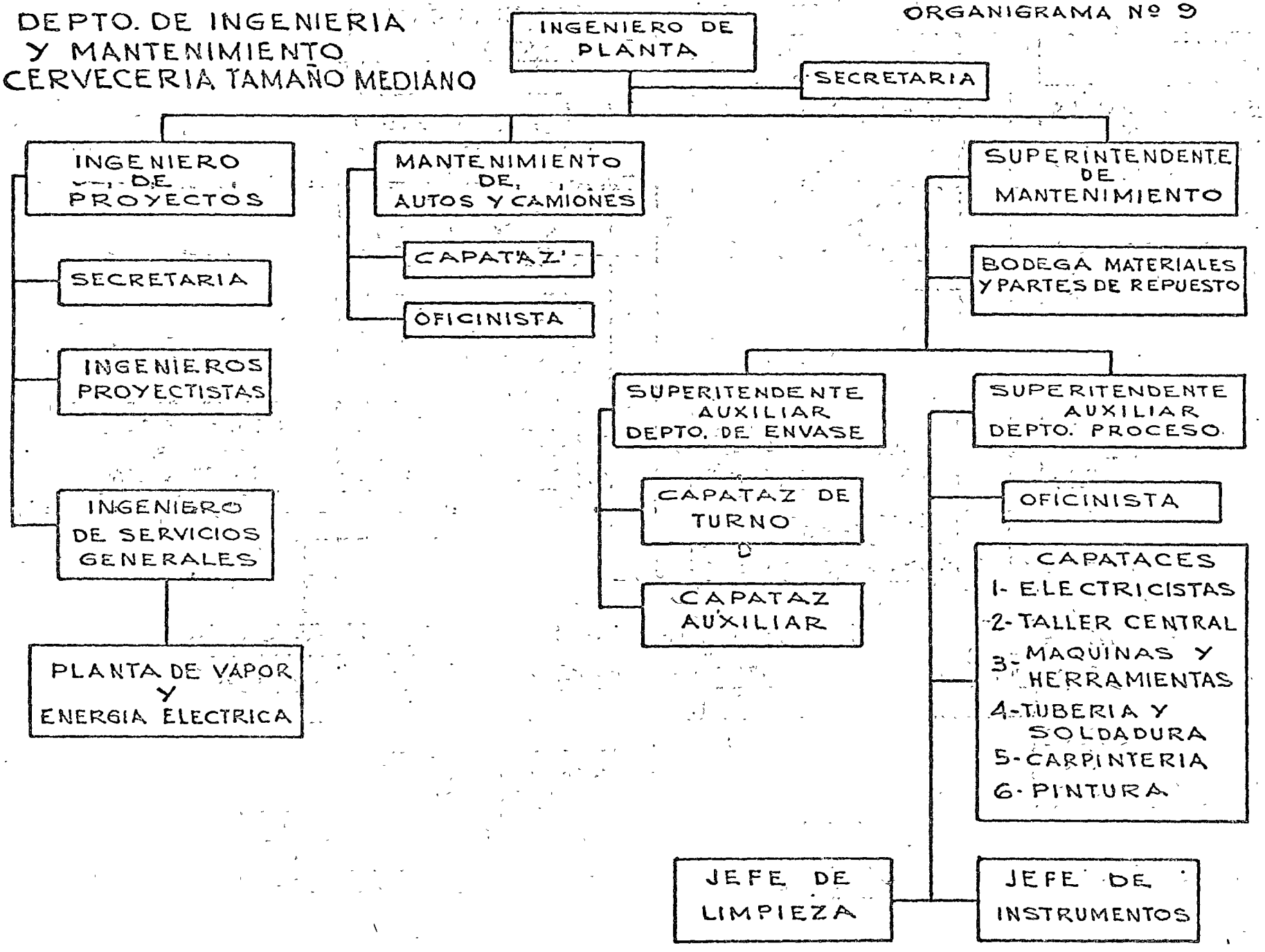
PLANTA CON TALLER CENTRAL Y TALLERES DE AREA

ORGANIGRAMA Nº 8



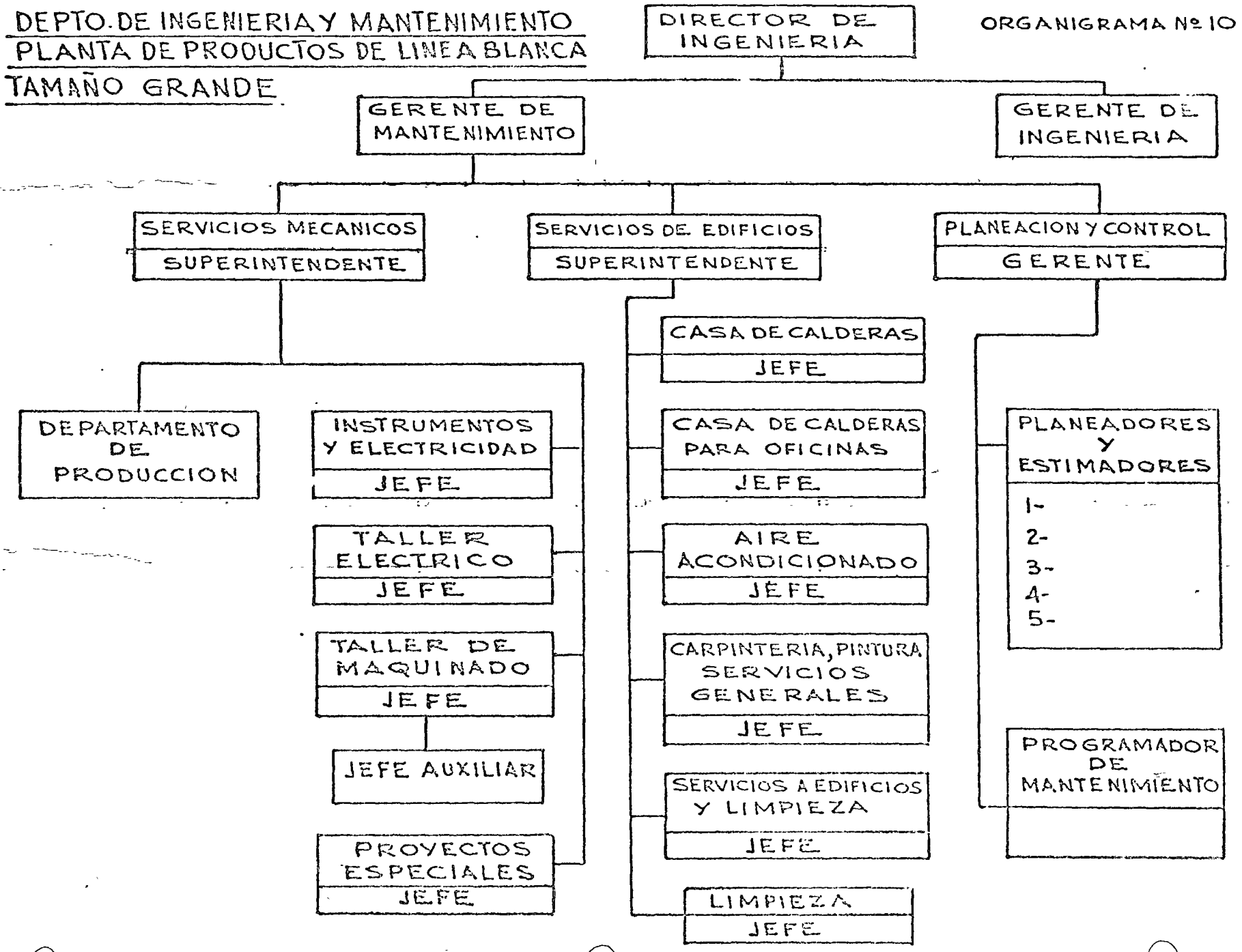
DEPTO. DE INGENIERIA Y MANTENIMIENTO CERVECERIA TAMAÑO MEDIANO

ORGANIGRAMA Nº 9



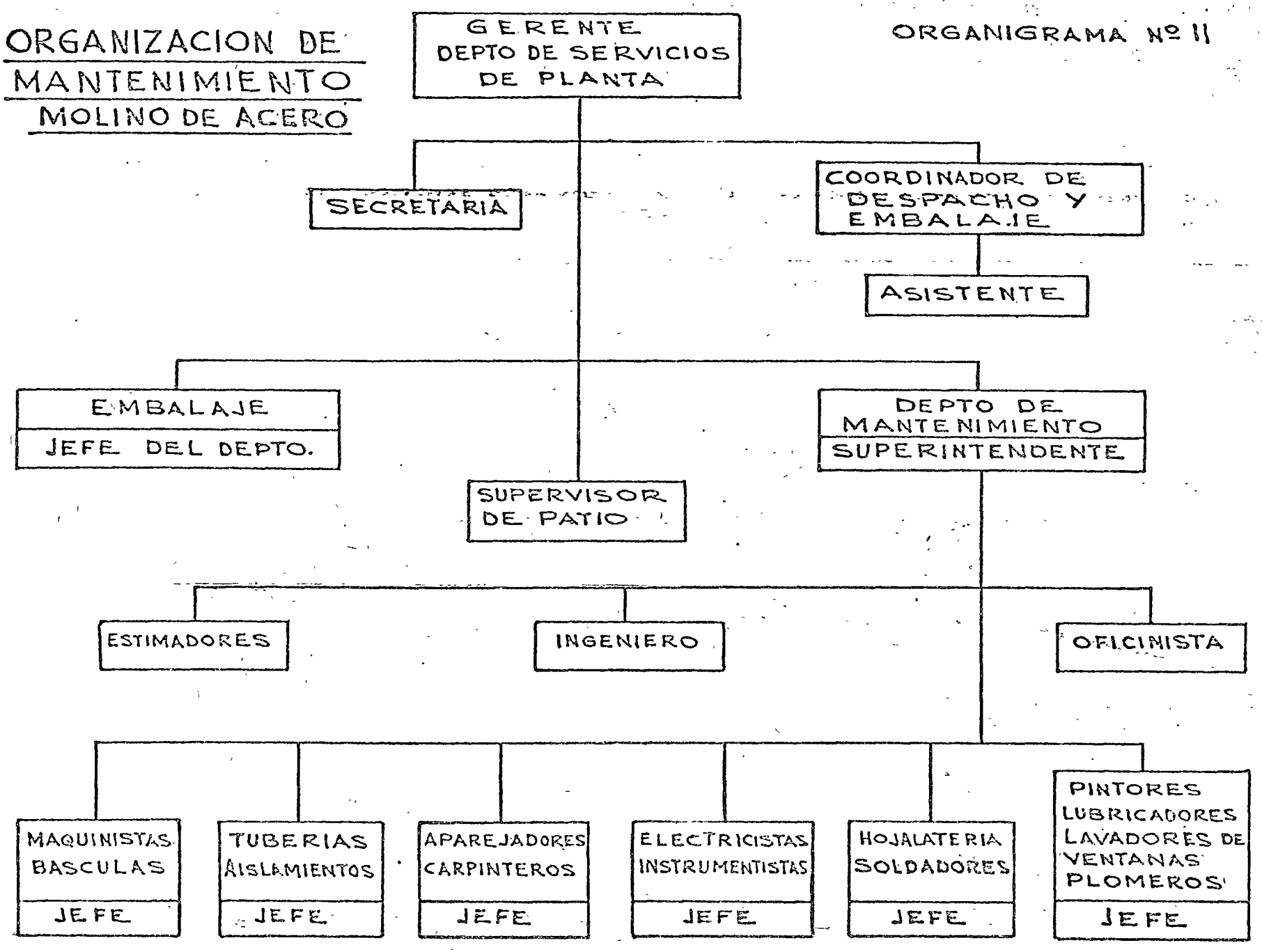
DEPTO. DE INGENIERIA Y MANTENIMIENTO
PLANTA DE PRODUCTOS DE LINEA BLANCA
TAMAÑO GRANDE

ORGANIGRAMA Nº 10



ORGANIZACION DE MANTENIMIENTO
MOLINO DE ACERO

ORGANIGRAMA Nº 11



centro de educación continua
división de estudios superiores
facultad de ingeniería, unam

TECNICAS MODERNAS PARA LA ORGANIZACION Y ADMINISTRACION DEL MANTENIMIENTO INDUSTRIAL

LA ADMINISTRACION DE MANTENIMIENTO

ING. JOSE LUIS PEREZ RUIZ

AGOSTO DE 1976.

Palacio de Minería Calle de Tacuba 5, primer piso. México 1, D. F. Tels: 521-40-23 521-73-35 5123-123

CONSIDERACIONES GENERALES.

) ¿Porqué la Industria Necesita un Departamento de Mantenimiento?

1) Porque sirve para asegurar la disponibilidad de máquinas, edificios y servicios necesarios en otras partes de la Organización para desarrollar sus funciones a una tasa óptima de rendimiento sobre la inversión.

2) Porque la función de mantenimiento debe considerarse como parte integral e importante de la organización puesto que Maneja una fase de las operaciones.

3) Porque la dependencia de la operación en la producción en la Ingenieria de Mantenimiento aumenta con la complejidad del equipo en la industria Moderna.

4) Porque el costo de Mantenimiento se ha convertido en la Mayor parte del costo total de producción, por tal motivo, el equipo o grupo de Ingenieria de Mantenimiento es una unidad importante de la Compañía. Es una parte de un grupo, no una unidad auto-suficiente. Puede tener éxito Únicamente cuando funciona sobre una base cooperativa.

) ¿Qué area cubre en la Ingenieria de Planta?

La Ingenieria de Planta comprende: o está dividida en:

1) Investigación: Estudio, Exploración, sondeos o tanteos

2) Desarrollo.- Fase exploratoria del procesamiento de materiales etc.

3) Diseño.- Transferencia de nuevos procesos, nuevos desarrollos en planos completos y las especificaciones con fabricación o construcción de equipo.

4) Constructiva.- Emplea planos y especificaciones para construir e instalar el equipo edificios y servicios necesarios.

5) Mantenimiento- Problemas cotidianos de conservar la planta fisica en buenas condiciones de Operación.

A L C A N C E.

(1) SIEMPRE ES Diferente en cada PLANTA.

(2) ESTA INFLUIDO POR:
1) Tamaño de la planta.
2) Tipo de Planta.
3) Politicas de la Empresa.
4) Antecedentes de la Compañía.
5) Rama Industrial

FUNCIONES.

1) PRIMARIAS.- Las que Justifican la existencia del Departamento de Mantenimiento

2) SECUNDARIAS.- Las que por la experiencia, conocimientos técnicos, antecedentes y otros factores, o a que no hay otra división o departamento logico de la planta a la cual se le pueda asignar las responsabilidades de las mismas, se delegan al grupo de mantenimiento.

ACTIVIDADES

Ejemplos de Funciones Primarias:
- Mantenimiento del equipo existente en planta.
- Mantenimiento de los edificios existentes.
- Inspección y Lubricación de equipo.
- Producción y distribución de equipo.
- Modificaciones al equipo y edificios existentes.
- Nuevas instalaciones de equipo y edificios.

de Funciones Secundarias:
- Almacenamiento.
- Protección de la planta, incluyendo Incendios.
- Disposición de desperdicios
- Recuperación de Materiales.
- Administración de Seguros.
- Limpieza.
- Contabilidad de los bienes.
- Contaminación ambiental.
- Cualquier otro servicio delegado a la Ingenieria de mantenimiento por la Gerencia de Planta.

MANTENIMIENTO
AUTORIDAD Y RESPONSABILIDAD
M E H-I

Definición de AUTORIDAD Y RESPONSABILIDAD de un Departamento de Ingeniería en Plantas de tamaño medio.

ASUNTO: INGENIERIA DE MANTENIMIENTO.

ALCANCE: Comprende Mantenimiento, Construcción, Generación y Distribución de Fluidos y diversas fases al servicio de las operaciones de la planta.

FUNCION: Proporcionar los servicios de Ingeniería y de cuadrillas requeridas para la operación segura y eficiente de la planta.

RESPONSABILIDAD: Ingeniería de Mantenimiento se responsabiliza de:

1.- La Ingeniería y ejecución del mantenimiento planeado, reparaciones, instalaciones menores y reemplazos.
2.- Generación y Distribución de Potencia y otros fluidos de servicios.
3.- Administración y supervisión de grupos técnicos y cuadrillas de ejecución de trabajos.
4.- La Ingeniería y Supervisión de proyectos de construcción dentro del alcance del grupo.
5.- Administración de otras facilidades de servicio delegados al departamento.
6.- Consulta técnica sobre problemas electro-mecánicos de la supervisión de producción.
7.- Proporcionar protección adecuada contra incendios a la planta incluyendo contactos con los representantes de las Compañías de Seguros.
8.- Establecimiento y consecución de registros adecuados respecto a la conservación y operación del equipo y demás bienes instalados como facilidades a la producción.
9.- Desarrollar todas estas funciones en forma segura y eficiente.

DESCRIPCION DE ESTAS RESPONSABILIDADES:

Ver siguientes hojas ...

Descripción de la Responsabilidad No. 1:

1. LA INGENIERIA Y EJECUCION DEL MANTENIMIENTO PLANEADO, REPARACIONES, INSTALACIONES MENORES Y REEMPLAZOS.

Los objetivos principales son:

A.- Proporcionar confianza contra paros por descomposturas durante las operaciones de manufactura.
B.- Mantener el equipo en una condición satisfactoria para una operación segura.
C.- Mantener el equipo a su máxima eficiencia de operación.
D.- Reducir al mínimo los tiempos perdidos resultantes de las fallas de máquinas.
E.- Reducir al mínimo el costo de este mantenimiento compatible con los puntos anteriores.
F.- Mantener en un alto nivel las prácticas de Ingeniería en el desarrollo de los trabajos manejados por el departamento.

Para la obtención de estos fines se requiere de:

1.- El establecimiento de un grupo de Ingeniería adecuadamente asesorado y supervisado.
2.- Un programa efectivo de mantenimiento preventivo.
3.- Mantenimiento de adecuadas partes de repuestos de acuerdo a las condiciones de actualidad.
4.- Investigación continúa de las causas de fallas emergencias y sus soluciones.
5.- Mantenerse informado de las prácticas industriales, avances tecnológicos, nuevos metodos, maquinarias y materiales.
6.- Estrecha cooperación con la supervisión de operación con objeto de conocer el equipo y los requisitos de programación.

La responsabilidad del uso económico continúo del equipo de producción recae en la supervisión de producción. Sin embargo, es responsabilidad de Ingeniería en cooperación con la supervisión de procedimientos organizar los programas de mantenimiento preventivo, mejorar la eficiencia del equipo y desarrollar el equipo necesario para obtener los requisitos programados de producción.
Para proporcionar estos servicios se asignan ingenieros para asegurar que el trabajo se haga de una manera económica y expedita a las conveniencias de los programas de producción con alto nivel de Ingeniería y Seguridad.

Descripción de la Responsabilidad No. 2:

2. "GENERACION Y DISTRIBUCION DE POTENCIA Y OTROS FLUIDOS DE SERVICIOS.

El suministro de servicios (fluidos) económicos y confiables - como VAPOR, ELECTRICIDAD, AIRE COMPRIMIDO, POTENCIA HIDRAULICA AGUA Y DRENAJES es función del grupo de fuerza del Departamento de Ingeniería de Mantenimiento.

El Ingeniero de Servicios (potencia) es responsable de la generación y distribución de vapor, la compra y distribución de la energía eléctrica y del agua. Así como del suministro y distribución de otros fluidos...para producir un adecuado suministro de vapor de calidad conveniente al mínimo costo.

Discripción de la responsabilidad No. 3:

3. ADMINISTRACION Y SUPERVISION DE GRUPOS TECNICOS Y CUADRILLAS DE EJECUCION DE TRABAJOS.

Con objeto de manejar el trabajo electro-mecánico para llevar a cabo las funciones del Departamento de Ingeniería de Mantenimiento es necesario una adecuada fuerza de mano de obra adiestrada y equipada con las herramientas convenientes e instalaciones. Esta debe estar además perfectamente supervisada.

Esta fuerza de mano de obra consiste de varios grupos del personal central y un número de grupos por areas. Cada uno con sus propias herramientas o facilidades y supervisión. La responsabilidad total de la adecuada administración de esta fuerza de trabajo descansa en el supervisor mecánico, quien junto con su asistente deberá:

1. Seleccionar el tipo y tamaño de los grupos requeridos, determinados sobre la base de balancear el costo del establecimiento y mantenimiento del grupo contra el costo de contratación del trabajo por firmas exteriores considerando el factor de servicio inmediato las 24 horas.
2. Planear y coordinar la distribución del trabajo para los grupos.
3. Proporcionar y mantener el equipo requerido del taller.
4. Organizar y desarrollar programas para el entrenamiento de supervisores y personal que funciona por horas (sindicalizado).
5. Mantener coordinación con otras ramas del Departamento.

La supervisión de los grupos individuales es responsabilidad del supervisor del area o cuadrilla reportandose al supervisor mecánico general. Ellos dirigirán sus grupos para desarrollar los trabajos asignados de tal manera que sean ejecutados de una manera segura y eficiente de acuerdo con requisitos de calidad establecidos. También son responsables de la limpieza de sus areas, entrenamiento de su personal, cooperación con la supervisión de operación e Ingenieros del area y otras tareas de supervisión normal.

Descripción de la Responsabiliad No. 4:

4. LA INGENIERIA Y SUPERVISION DE PROYECTOS DE CONSTRUCCION DENTRO DEL ALCANCE DE ESTE GRUPO.

La aplicación de la Ingeniería de Mantenimiento es definitiva en el diseño, tanto preliminar como final. Es responsabilidad del grupo de Ingeniería de Mantenimiento familiarizarse con todos los proyectos bajo consideración o ejecución - que eventualmente llegarán a ser parte de la Planta. A través de un Ingeniero asignado, el grupo de Ingeniería de Mantenimiento puede manejar los proyectos de construcción mayor. En el desarrollo de proyectos de este tipo, es esencial una completa cooperación con la división de Ingeniería atendiendo los progre-- sos del trabajo y los cambios de campo necesarios.

La responsabilidad primaria de los proyectos de construcción mayor recae en la - división de Ingeniería; la responsabilidad de Ingeniería de Mantenimiento variara de acuerdo a la naturaleza del proyecto.

Es responsabilidad del departamento de Ingeniería de Mantenimiento, mantener todos los edificios en buenas condiciones esto incluye paredes, techos, ventanas, cimientos, escaleras, alumbrado y cableado, sistemas contra incendios -- (Sprinkler), plomería, lavabos e instalaciones de servicio, tubería de servicio, equipo de calefacción y ventilación y elevadores.- El Ingeniero de mantenimiento de edificios anualmente prepara un presupuesto con la adecuada justificación cubriendo todos estos costos y el es responsable de la ejecución -- del trabajo necesario dentro de la partida autorizada.

Descripción de la Responsabilidad Nº 5:

5. ADMINISTRACION DE OTRAS FACILIDADES (INSTALACIONES) DE SERVICIO DELEGADAS AL DPTO. ING.

Ejemplos de estas actividades son las siguientes:

a.- Almacén Central de Refacciones
El Departamento de Ingenieria de Mantenimiento se responsabiliza de mantener y administrar el almacén de refacciones. El tipo y cantidad de artículos o partidas manejados, se determina considerando las economias de las cantidades a comprar, frecuencia de uso, tiempos de entrega, y disponibilidad, la reponsabilidad final del control de inventario de refacciones recae en el Ingeniero de Planta o Gerente de Ingeniería según se designe.

b.- Patios, carreteras, estacionamientos, vías ferréas de patio, cercas y drenajes.
Es responsabilidad del departamento de Ingeniería de Mantenimiento mantener en buenas condiciones todas estas áreas o instalaciones de tránsito y protecciones o desagues para mantener la vigilancia necesaria, limpieza, etc. de tal manera que el patio de la Planta, pasillos; plataformas y carreteras presenten todo el tiempo buen aspecto, seguridad y pulcritud. El supervisor de vigilancia y seguridad reportando al supervisor de mantenimiento es el reponsable de lo anterior. Estas operaciones deben ejecutarse dentro del presupuesto establecido para este propósito.

c.- Recolección de desperdicios, disposición y huesario.
Es responsabilidad del departamento de mantenimiento hacer la recolección de sobrantes sobre una base de rutina programada, para evitar la acumulación indebida de desperdicios en los lugares asignados para ello y mantener un basurero e incinerador para disponer de todo el desperdicio, desechos y material descartado. De tal manera que se asegure la máxima rentabilidad y se eviten condiciones peligrosas, ofensivas o detestables.

Todas las ventas a empleados de este tipo de materiales se manejan a través del Departamento de Ingeniería de Mantenimiento.

d.- Servicio de bienestar de empleados de conserjería de oficinas.
Cuando sea práctico, el Depto. Ing. Mmto. proporcionará los servicios de mozos o conserjería u otros servicios.

e.- Contaminación de aguas y aire...

f.- Cuarto de costura y lavandería...

g.- Servicio de reparación de montacargas..

MANTENIMIENTO

RESPONSABILIDAD # 6,7,8 y 9

6.- Servicio de Ingenieria y consulta para supervisar la producción.

7.- Protección contra incendio
(24 Hrs. del día y los 7 días de la Semana)

8.- Contabilidad de los bienes.
(Informando a contabilidad)

9.- Optimización y Seguridad en el desarrollo de todas las funciones.

PRESUPUESTO ANUAL DE TRABAJO DE MANTENIMIENTO.

El presupuesto constituye un mecanismo ampliamente utilizado para el control administrativo. Los presupuestos han logrado cambios fundamentales en si mismos, debido a que durante la generación anterior se registraron -- cambios de gran magnitud tanto en las leyes, como en la organización, espíritu y procedimiento.

Se cuenta con antecedentes respecto a los presupuestos--de sistemas europeos y americanos, los cuales han desempeñado un papel importante tanto en la administración pública como en las organizaciones privadas. Dwight -- Waldo afirma que " la tendencia a la reforma presupuestaria se inició históricamente, desde luego, en el momento en que las ideas de eficiencia y economía de los negocios privados se conjugaron con la búsqueda del progresismo a fin de hallar una regulación popular adecuada de los negocios del pueblo."

Hoy en día cada compañía necesita asegurar su futuro mediante la -- práctica de los principios y métodos de economía industrial que se han desarrollado cada vez más bajo el nombre de " Control Presupuestal".

El mantenimiento no es una excepción y como toda actividad ligada a costos y utilidades, es indispensable manejarla con todas las herramientas de la administración moderna.

El presupuesto constituye la herramienta de la administración por medio de la cual sus planes se traducen en términos financieros. En términos generales, la técnica presupuestal es esencialmente planear y controlar.

En su excelente tratado Introducción a la Administración Pública, Pedro Muñoz Amato, sostiene que "un presupuesto es esencialmente un plan de acción expresado en términos financieros" y continúa diciendo, si se concibe así el presupuesto, resulta evidente que constituye una fase de la planificación. Más adelante el citado autor expone con agilidad y coherencia ideas adicionales al tema, como sigue:

Un presupuesto es un conjunto bien integrado de decisiones que determine los propósitos de una empresa y los medios para lograrlos, incluyendo la disposición de los recursos materiales y humanos, las formas de organización, los métodos de trabajo, y las medidas de tiempo, cantidad y calidad".

Los objetivos primordeales del presupuesto son el de ayudar en la obtención de utilidades, y el de controlar, ya que como es bien sabido el mecanismo tradicional ampliamente utilizado para el control administrativo es el presupuesto.

Un presupuesto es un plan, un plan cuidadosamente formulado para utilizar y controlar los recursos que se emplean en el negocio.

Es un instrumento de control administrativo total por medio de la -- cual se establecen normas y planes, y que se usa para medir y valorar la -- ejecución efectiva, por medio de informes financieros. Como se podrá apre--

ciar, el objetivo primordial es controlar, ya que en sí el presupuesto puede ser utilizado como instrumento de control. Por resultar de particular interés, en seguida se reproducira lo que Koontz y O'Donnell estiman como objetivo del presupuesto:

A través de los estados numéricos de los planes y de la discriminación de estos planes en componentes consistentes con la estructura de la organización, los presupuestos correlacionan la planeación, y permiten que la autoridad sea delegada sin pérdida de control. En otras palabras, la reducción de los planes a números definitivos fuerza una clse de método que permite al administrador ver claramente que capital será gastado por quién y dónde, y qué costo, ingreso o unidades de consumo o producto físico involucrarán sus planes; habiendo hallado esto, puede delegar más libremente la autoridad para efectuar el plan dentro de los límites del presupuesto.

Los presupuestos a veces sirven propósitos más allá del de control. Un presupuesto no solamente requiere planeación, sino que es un instrumento de planeación. Más aún, un presupuesto, para ser útil a un administrador a cualquier nivel, debe reflejar el patrón organizacional. Solamente cuando los planes están terminados, coordinados y desarrollados lo suficiente como para ser incorporados dentro de las operaciones departamentales puede un presupuesto útil ser preparado como un instrumento de control."

Existen muchos tipos de presupuestos, pero no debemos de olvidar que el presupuesto no pertenece al pasado sino que es una predicción de lo que pasará en el futuro.

En el Depto. de Ingenieria se requieren principalmente 2 clases de presupuesto. Los que se refieren al costo de mantener el equipo en condiciones de operación satisfactorias, y los que se refieren a los costos de operación de los departamentos que dan algún servicio y que normalmente son de la responsabilidad del Depto. de Mantenimiento.

Podrá considerársele un tercer grupo y es aquel que se refiere a servicios como: vapor, electricidad, gas y que varian de acuerdo a la producción de la fábrica.

Desde el punto de vista contable el objeto principal del presupuesto de reparaciones es poder predecir el costo del producto y por lo tanto el costo de venta y finalmente poder predecir la utilidad del futuro ejercicio o periódo contable.

En términos generales podemos decir que hay 3 tipos de presupuestos de reparaciones:

1.- Presupuesto en los cuales el costo total es fijo por unidad de tiempo

2.- Aquellos en los que el costo es proporcional a las unidades producidas es decir, hay un costo de reparación por unidad producida.

3.-Presupuestos en los cuales existen gastos fijos y gastos proporcionales a las unidades producidas:

En el 1er caso obviamente es el más sencillo y sólo se usa en plantas que tienen una producción estable, pocos artículos o son muy pequeños. Aunque los costos de reparación siempre son variables en periódos cortos una semana o un mes, con más tiempo se promedian y casi se vuelven fijos.

Un ejemplo de compañía con este tipo de presupuesto podrían ser -- aquellas que venden servicios.

En plantas donde hay una gran variedad de productos pero a una producción constante, o las unidades de producción varian con frecuencia, un presupuesto de costo de reparación por unidad producida puede ser adecuado. En este caso el presupuesto sirve para determinar el costo de manufactura. Si este presupuesto se usa para control del mantenimiento, habrá - que solicitar información adicional sobre el efecto de las variaciones de producción.

Lógicamente el 3er caso es el más completo y el que proporciona mayor confiabilidad tanto para el Depto. de costos como para el administrador del Mto.

Cuando se aplica al costo del producto el Depto. de Contabilidad - deberá estar perfectamente informado de todas las bases sobre las cuales- el Depto. de Mto. estimó los costos de reparación. Por otro lado la gerencia se dará cuenta de como se afectan los costos con el aumento o disminución de la producción.

Un presupuesto de este tipo generalmente se calcula con varios niveles de producción, podrían ser el mínimo costeable, normal y el máximo, o bien se fija en 100% el nivel normal y se calcula con intervalos de 10% - considerando las posibles variaciones de la producción en el periódo de - tiempo estimado.

Lo más usual es que se hagan los presupuestos para un periódo de - un año, sin embargo hay que tener en cuanta que, debido al aumento de costo de Mto. en comparación con los costos de producción, el costo del producto o artículo se ve más afectado por el costo del Mto. Por esta razón- puede ser necesario elaborar presupuestos de Mto. a largo plazo que puedan servir de base para obtener los costos de un producto, que requiere - muchas veces, más de un año de preparación antes de su lanzamiento al mercado.

Por otra parte los presupuestos a más corto plazo son mucho más exactos y permiten mejor control. Para aprocechar esta circunstancia se podría permitir el ajuste de un presupuesto anual, cada 6, 4 ó 3 - meses. Deberá tenerse cuidado de no abusar de estas correcciones justificándolas plenamente ya que de otra manera perderá su utilidad como herramienta de control y afectará los costos de los artículos reduciendo o aumentando la utilidad.

Normalmente el Depto. de Mto. es el encargado y responsable de preparar el presupuesto de reparaciones sin embargo los departamentos de producción y contabilidad deben participar tanto en la elaboración como en - la responsabilidad.

Cuando producción prepara el presupuesto de reparaciones, Mto. debe proporcionar toda la información necesaria en cuanto a costos de materiales y mano de obra y deberá asesorar, de acuerdo a sus recordr de Mto. los trabajos que deben incluirse.

Puese ser que el costo de Mto. sea parte del presupuesto del Dpto. de producción y que cada supervisor sea reponsable de su departamento incluyendo el Mto. En este caso Mto. proporcionará la información al supervisor de producción el cual le exigerá no salirse de los valores que le - proporcionó.

Existen otras partidas del presupuesto que son afectadas por políticas de la Cía., situación económica de la empresa, presiones sindicales, etc. en las cuales la gerencia fija las cantidades a gastar, por ejemplo- el mantenimiento de edificios, áreas de servicio al personal etc.

La mejor fuente de información para preparar el presupuesto es la experiencia del costo de las reparaciones. Hay que tener en cuanta que las reparaciones en las cuales el costo de la mano de obra es muy grande comparado con el de los materiales, la predicción es mucho más dificil y tendrá que estudiarse con más cuidado.

El problema principal lo encontramos cuando se trata de determinar la responsabilidad en la aplicación del presupuesto de Mto. Por un lado producción es responsable de los costos totales del producto y parte de estos es el costo de Mto., además del buen estado del equipo. Por otra parte Mto. influye mucho en los costos del mismo ya que depende su habilidad, conocimiento, mantenimiento preventivo, etc. para reducir los costos.

Por lo tanto existe un conflicto desde el punto de vista de organización ya que se debe definir la responsabilidad y en este caso lo ideal sería que la compartieran por igual.

CENTROS DE COSTO.

No.	NOMBRE.	RESPONSABILIDAD.
1001	GERENCIA	GERENCIA GENERAL.
1010	CONTABILIDAD.	CONTRALOR.
1025	PERSONAL.	JEFE DE PERSONAL.
1030	VIGILANCIA.	JEFE DE PERSONAL.
1040	LIMPIEZA.	INGENIERO DE MTO.
1050	SERVICIOS A OBREROS.	JEFE DE PERSONAL.
1060	SERVICIO A EMPLEADOS.	JEFE DE PERSONAL.
1070	COMEDOR.	JEFE DE PERSONAL.
1080	TRAFICO.	GTE. DE DISTRIBUCION.
1090	COMPRAS.	GTE. DE COMPRAS.
2010	ALMACEN PRODUCCION.	GTE. DE DISTRIBUCION.
2020	ALMACEN INGENIERIA.	GTE. INGENIERIA.
2030	TALLER MECANICO.	ING. MANTENIMIENTO.
2040	TALLER ELECTRICO.	ING. "
2050	CALDERAS Y DISTRIBUCION DE VAPOR.	ING. DE SERVICIOS.
2060	AIRE COMPRIMIDO Y AIRE ACONDICIONADO.	ING. DE SERVICIOS.
2070	SUBESTACION Y DISTRIBUCION ELECTRICA.	ING. DE SERVICIOS.
2080	DEPTO. INGENIERIA.	GTE. INGENIERIA.
2090	MANTENIMIENTO.	ING. DE MTO.
2095	POZOS Y DIST. DE AGUA.	ING. DE SERVICIOS.
2100	DEPTO. PRODUCCION A°	SUPERVISOR DEPTO. A.
2102	DEPTO. PRODUCCION B.	" " B.
2105	DEPTO. PRODUCCION C.	" " C.
2110	LABORATORIO.	GERENCIA DE INVESTIGACION.
2120	CONTROL DE CALIDAD.	" " "
2130	INVESTIGACION.	" " "
2200	SEGURIDAD.	GERENTE INGENIERIA.

AÑO.
CENTRO DE COSTO.

SUB-CUENTAS.

NO.		Año ant.	TRIMESTRES.				TOTAL.
			1.-	2.-	3.-	4.-	
100	SUELDOS A EMPLEADOS.						
101	SALARIOS A OBREROS.						
104	SUELDO A EMP. EVENTUALES.						
108	SUELDO A OBREROS EVENT.						
115	TIEMPO EXTRA DOBLE EMP.						
120	TIEMPO EXT. DOBLE OBRER.						
125	TIEM.EXT.TRIPLE EMPS.						
130	TIEM.EXT. " OBRERS.						
140	TIEM.OCIOSO OBREROS.						
150	ENTRENAMIENTO EMPLEADOS.						
160	ENTRENAMIENTO OBREROS.						
200	BENEFICIOS AL PERSONAL - OBREROS.						
210	BENEFS. AL PERSONAL EMPS.						
220	COMESIONES.						
300	DEPRECIACIONES.						
310	RENTAS.						
320	IMPUESTOS.						
330	SEGUROS.						
340	UTILES Y ACCESORIOS.						
350	TRANSPORTES.						
360	AGUA,LUZ,FUERZA, GAS.						
365	TELEFONOS Y TELEGRAFOS.						
370	HONORARIOS Y TOS.LEGALES.						
375	COMESTIBLES.						
380	MATERIALES DE EMPAQUE.						
390	FLETES Y ACARREOS.						
400	EDUCACION Y BINESTAR EMP.						
410	ADIESTRAMIENTO.						
420	JUNTAS Y CONVENCIONES.						
440	EMPLEADOS SOLICITADOS A - OTROS CENTRO DE COSTO.						
450	MEJORAS A METODOS DE TRA-BAJO.						
460	REACOMODO DE EQUIPO.						
470	MTO. PLANTA Y EQUIPO.						
480	REGALIAS DE PATENTES.						
500	PUBLICIDAD.						
510	PROMOCIONES.						
520	DONATIVOS.						
600	DESPERDICIOS.						
610	REPROCESOS.						
	OTRAS PROVISIONES.						
	TOTAL.						

PRESUPUESTO DE INVERSIONES.

1.- Lista de anteproyectos con estimados de ordón de magnitud.

2.- Selección de la Gerencia para estimados detallados.

3.- Estimados detallados con estudios de costeabilidad "Cash Flow" cotizaciones presupuestos etc.

4.- Presupuesto anual de inversiones con justificaciones completas y clasificados como por -- ejemplo:

por aumento de capacidad.
ahorro
cambio de características del producto
cambio de prestación
nuevo producto
reemplazo
capitalizable o gasto
contingencias.

Este presupuesto se aprueba en forma global y requerirá - aprobación posterior y particular de cada proyecto.

MANO DE OBRA DE OBREROS.

AÑO_____ DEPTO._____

En miles de pesos. CENTRO DE COSTO.

Nivel	Cuota por día.	TRIMESTRES. 1.- No.	1.- Imp.	2.- No.	2.- Imp.	3.- No.	3.- Imp.	4.- No.	4.- Imp.	TOTALES. No.	TOTALES. Imp.
A	110										
B	112										
C	115										
D	120										
E	130										
F	145										
G	170										
H	190										
I	210										
J	240										
K	290										
L	340										
Total 1er turno.											
" 2o. "											
" 3o. "											
TOTAL											
Tiempo Extra doble.											
" " triple											
Comp. 2. turno.											
" 3er. "											
" domingos.											
Otros benefi- cios.											
TOTAL.											

DEPTO.===

CENTRO DE COSTO.

PRESUPUESTOS DE SALARIOS DE EMPLEADOS.

Ultimo aumento	%	NOMBRE	Año Ant.	TRIMESTRES 1º	2º	3º	4º	Total.
Sub-Cta. Total.								
Tiempo Extra doble								
" " triple								
Sub. total								
Comisiones								
Beneficios								
TOTAL								

DEPARTAMENTO DE SERVICIO.

Con este nombre nos estamos refiriendo al departamento encargado de proporcionar a la planta los servicios auxiliares que requieren.- En realidad es un Depto. de producción y operación que pueda tener también la función de mantenimiento de sus equipos.

Ya que los principios administrativos son aplicables al Mto. o a producción, también lo serán al Depto. de servicios.

Como ejemplo hasta donde pueden extenderse las responsabilidades del Depto. de servicios a continuación damos ejemplo de estos:

RESPONSABILIDADES DEL DEPARTAMENTO DE SERVICIO.

1.- TERRENO.

Tener al día el Plano de Localización General, haciendo las modificaciones necesarias para que esté de acuerdo a las ampliaciones y registrar los cambios en superficie construída.

2.- ESTRUCTURAS YA EXISTENTES.

Se deberá avisar por escrito cualquier cambio o modificación a las estructuras y edificios ya existentes, para que las demás operaciones de la Planta, de acuerdo con el Depto. de servicio y con las recomendaciones de ésta, procedan a hacer el cambio o modificaciones.

3.- SUMINISTROS.

Será responsabilidad directa del Depto. de servicio, la operación, el mantenimiento, mejoramiento de las líneas principales de suministros: Agua, vapor, gas natural, gas butano, aire comprimido, corriente eléctrica y drenajes.

4.- RELACIONES GUBERNAMENTALES.

a). Trámites:

El Depto. de servicio proporcionará los datos para cualquier trámite que se tenga que hacer ante las distintas dependencias oficiales y será responsable de que dichos trámites se lleven a cabo satisfactoriamente.

b). Permisos.

El Depto. de servicio será responsable de que cualquier ampliación o modificación, que asi lo requiera, se haga amparada por su respectivo permiso otorgado por las autoridades competentes. En el caso de recipientes a presión, las distintas, Operaciones de la Planta darán aviso por escrito de cualquier cambio de localización de recipientes a presión, acompañando dicho aviso con un croquis mostrando la nueva localización y en el caso de recipientes nuevos, además del croquis proporcionarán los datos necesarios para elaborar los planos y tramitar su registro respectivo.

c). Inspecciones:

El Depto. de Servicio atenderá y resolverá los problemas que se presenten con los distintos inspectores e inspecciones al Equipo, para tener todo en regla de acuerdo a las normas establecidas por las autoridades competentes en los casos respectivos.

5.- CONSTRUCCIONES.

Se deberá comunicar por escrito al Depto. de servicio cualquier

CIERRE FISCAL

1977 CALENDARIO FISCAL — FISCAL CALENDAR 1977

	MES	DIAS HABILES	L M	M T	M W	J T	V F	S S	D S	SEM WK	MONTH	
PRIMER TRIMESTRE	ENERO 4 SEMANAS	26 / 18	3	4	5	6	7	8	9	1	JANUARY 5 WEEKS	FIRST QUARTER
			10	11	12	13	14	15	16	2		
			17	18	19	20	21	22	23	3		
			24	25	26	27	28	29	30	4		
	FEBRERO 4 SEMANAS	23 / 20	31	1	2	3	4	5	6	5	FEBRUARY 4 WEEKS	
			7	8	9	10	11	12	13	6		
			14	15	16	17	18	19	20	7		
			21	22	23	24	25	26	27	8		
	MARZO 4 SEMANAS	23 / 19	28	1	2	3	4	5	6	9	MARCH 4 WEEKS	
			7	8	9	10	11	12	13	10		
			14	15	16	17	18	19	20	11		
			21	22	23	24	25	26	27	12		
SEGUNDO TRIMESTRE	ABRIL 5 SEMANAS	27 / 23	28	29	30	31	1	2	3	13	APRIL 5 WEEKS	SECOND QUARTER
			4	5	6	7	8	9	10	14		
			11	12	13	14	15	16	17	15		
			18	19	20	21	22	23	24	16		
			25	26	27	28	29	30	1	17		
	MAYO 4 SEMANAS	25 / 20	2	3	4	5	6	7	8	18	MAY 4 WEEKS	
			9	10	11	12	13	14	15	19		
			16	17	18	19	20	21	22	20		
			23	24	25	26	27	28	29	21		
	JUNIO 4 SEMANAS	22 / 20	30	31	1	2	3	4	5	22	JUNE 4 WEEKS	
			6	7	8	9	10	11	12	23		
			13	14	15	16	17	18	19	24		
			20	21	22	23	24	25	26	25		
TERCER TRIMESTRE	JULIO 5 SEMANAS	27 / 25	27	28	29	30	1	2	3	26	JULY 5 WEEKS	THIRD QUARTER
			4	5	6	7	8	9	10	27		
			11	12	13	14	15	16	17	28		
			18	19	20	21	22	23	24	29		
			25	26	27	28	29	30	31	30		
	AGOSTO 4 SEMANAS	24 / 15	1	2	3	4	5	6	7	31	VACACIONES AUGUST 4 WEEKS	
			8	9	10	11	12	13	14	32		
			15	16	17	18	19	20	21	33		
			22	23	24	25	26	27	28	34		
	SEPTIEMBRE 4 SEMANAS	21 / 17	29	30	31	1	2	3	4	35	INVENTARIO FISICO SEPTEMBER 4 WEEKS	
			5	6	7	8	9	10	11	36		
			12	13	14	15	16	17	18	37		
			19	20	21	22	23	24	25	38		
CUARTO TRIMESTRE	OCTUBRE 5 SEMANAS	26 / 24	26	27	28	29	30	1	2	39	OCTOBER 5 WEEKS	FOURTH QUARTER
			3	4	5	6	7	8	9	40		
			10	11	12	13	14	15	16	41		
			17	18	19	20	21	22	23	42		
			24	25	26	27	28	29	30	43		
	NOVIEMBRE 4 SEMANAS	23 / 18	31	1	2	3	4	5	6	44	NOVEMBER 4 WEEKS	
			7	8	9	10	11	12	13	45		
			14	15	16	17	18	19	20	46		
			21	22	23	24	25	26	27	47		
	DICIEMBRE 5 SEMANAS	31 / 16	28	29	30	1	2	3	4	48	DECEMBER 5 WEEKS VACACIONES	
			5	6	7	8	9	10	11	49		
			12	13	14	15	16	17	18	50		
			19	20	21	22	23	24	25	51		
			26	27	28	29	30	31		52		
	JULIO, 1976		L M	M T	M W	J T	V F	S S	D S	SEM. WK.	AUTOMATIZACION DE INFORMACION	

235

proyecto de construcción que quieran llevar a cabo las distintas operaciones de la Planta, y será función del Depto. de servicio revisar y hacer comentarios al respecto. En caso de decidir que la obra debe llevarse a cabo, serán responsabilidades directas del Depto. de servicio las siguientes:

a).- Contratos:

El Depto. de servicio elaborará los contratos o cartas de especificaciones de acuerdo al monto de las Obras y hará los trámites necesarios hasta llegar a la firma de los antes citados.

b).- Especificaciones:

Será responsabilidad del Depto. de servicio establecer las especificaciones sobre las cuales deben apoyarse los presupuestos de Ampliaciones y Obras Nuevas.

c).- Supervisión:

De acuerdo a la magnitud de la Obra, el Depto. de servicio se reserva el derecho de supervisar directamente la Obra, o en su defecto, contratar los servicios de Ingeniero Supervisor que desempeñe dicho trabajo, o delegar responsabilidades en obras pequeñas a personal de Ingeniería de Manufactura.

d).-Inspección:

El Depto. de servicio vigilará que el desarrollo de las obras se lleven a cabo de acuerdo a las normas establecidas para el propósito.

6).- RESERVACIONES DE AUTORIDAD.

a).- Sólo el Depto. de servicio tramitará cualquier asunto relacionado con cambios y reparaciones a la espuela del Ferrocarril, propiedad de la compañía.

b).- El Depto. de servicio se encargará de solucionar cualquier problema que haya que tratar directamente con la Cía. de Luz y Fuerza del Centro, S.A. y se encargará de calcular y aprobar las cuentas por consumo de energía eléctica.

c).- Construcciones nuevas:

El Depto. de servicio se reserva el derecho de otorgar áreas para las nuevas ampliaciones, para llevar un mejor control del crecimiento de la Planta de acuerdo al Plan Maestro de Ampliación.

d).- Agua de enfriamiento:

El Depto. de servicio se reserva el derecho de suministrar agua de enfriamiento a equipo nuevo que lo requiera, sí ésto no trae consigo su equipo de recirculación correspondiente.

e).- El Depto. de servicio hará los trámites para instalación de nuevo equipo (cuando éste lo requiera) ante la Sub-Secretaría de Mejoramiento Ambiental.

f).- El Depto. de servicio será responsable de los trámites necesarios para prevenir la Contaminación Ambiental.

7.- MANTENIMIENTO DE FACILIDADES DE PLANTA.

El Depto. de servicio será responsable de:

a).- Estabilidad y mejoras de todos los edificios y estructuras.

b).- Mantenimiento de todas las líneas principales de suministros.

c).- Mantenimiento de los Edificios, en lo referente a goteras, apariencias, funcionamientos, etc.

8.- LIMPIEZA DE LA PLANTA

El Depto. de servicio será responsable de la limpieza en áreas comunes, así como del Estacionamiento, Jardínes, Calles t Pasillos - - principales interiores.

Como recomendaciones particulares para la administración de este Depto. se recomienda:

1.- Levantamiento de planos de líneas de distribución de agua-vapor, aire comprimido, drenajes, vacio, gas, combustible, etc.

2.- Inventario de las necesidades de estos servicios por máquina y por departamento tanto cuantitativa como cualtitativamente.

3.- Inventario de las capacidades de los equipos para proporcionar estos suministros o servicios.

4.- Separación de las líneas de distribución por departamentos.

5.- Estudiar y llevar a cabo interconexiones que permiten una mayor flexibilidad en la operación de los equipos permitiendo el suministro ininterrumpido de los servicios.

6.- Hacer gráficas de consumos para detéctar malas operaciones fugas, roturas de línea, y checar ahorros cuando se hacen mejoras al equipo.

7.- Comparar sistematicamente los consumos de estos fluidos contra lo teórico necesario para la producción hecha.

8.- Determinar capacidades sobrantes para futuras ampliaciones o emergencias.

9.- Establecer procedimientos para controlar el uso y ampliacion de los servicios en la planta.

REPORTE DIARIO DEL DEPARTAMENTO DE CALDERAS

HORA	VAPOR Presión Kg/cm² Caldera			COMBUSTIBLE Presión Kg/cm²					COMBUSTIBLE Temp. °C			COMBUSTIBLE Nivel mts		GASES	AGUA ALIMENTACION Presión Kg/cm²		AGUA ALIMENTACION Temp °C		CAJA DE AIRE			
						BBA HORTHERN			TANQUE			TANQUE			Caldera Bomba							
	DOMO	CALENT.	ATOMIZ.	BBA NO. 1	BBA NO. 2	SUCC.	DESC.	QUEMADOR	NO. 1	NO 2	QUEMADOR	NO. 1	NO 2	Temp. Chimenea	NO. 1	NO 2	DEAE-READOR	ALIMENTACION	Presión Pulgada Agua	% ABERTURA DAMPERS DE AIRE	% ABERTURA PURGA CONTINUA	DURACION DE PURGA DE FONDO (Tiempo)
6																						
7																						
8																						
9																						
10																						
11																						
12																						
13																						
14																						
15																						
16																						
17																						
18																						
19																						
20																						
21																						
22																						
23																						
24																						
1																						
2																						
3																						
4																						
5																						

INTEGRADOR MEDIDOR VAPOR		Hora
Lectura Actual		
Lectura Anterior		
Producción Vapor		

COMENTARIOS: _____

FIRMA OPERADORES:

2º Turno _____

1er. Turno _____ 3º Turno _____

FECHA: _____
DIA/MES / AÑO

ATMSA CONTROL

AGUA DE CALDERAS

TURNO	FECHA	HORA	CALD. Na-	PH	ALCALINIDAD PPM F.	ALCALINIDAD PPM A.M.	SOLIDOS DISUELTOS PPM MAX	DUREZA TOTAL PPM MAX	CLORUROS PPM MIN. MAX	FOSFATOS PPM	SILICE PPM	BICARBONATOS PPM	CARBONATOS PPM

FIRMA OPERADORES:

TURNO

COMENTARIOS GENERALES:

ALITICO DE AGUAS

DEPTO. CONTROL DE CALIDAD

	AGUA DE CONDENSADO Y ALIMENTACION									AGUA DEL SUAVIZADOR			
IDROXI-DOS PPM	PH	SOLIDOS DISUELTOS PPM	SILICE PPM	CLORUROS PPM	FIERRO PPM					DUREZA TOTAL PPM	PRUEBA DE JABON PPM		

ANALIZO: _____

Vo. Bo.: _____

FJPR/SPA

REQUERIMIENTOS DE PERSONAL Y AREAS

DESCRIPCION	ACTUAL													PROPUESTO												PROYECTADO					
	NIVEL	CATEGORIA	METROS CUADRADOS	CATEGORIA DE LA SECRETARIA	METROS CUADRADOS	CATEGORIA DE LOS ESPECIALISTAS	METROS CUADRADOS	CATEGORIA DE PERSONAL ADMINISTRATIVO	METROS CUADRADOS	OTROS	METROS CUADRADOS	19		NIVEL	CATEGORIA	METROS CUADRADOS	CATEGORIA DE LA SECRETARIA	METROS CUADRADOS	CATEGORIA DE LOS ESPECIALISTAS	METROS CUADRADOS	CATEGORIA DE PERSONAL ADMINISTRATIVO	METROS CUADRADOS	OTROS	METROS CUADRADOS	19		19		19		19	
												PERSONAL TOTAL	TOTAL DE METROS CUADRADOS												PERSONAL TOTAL	TOTAL m2	PERSONAL TOTAL	TOTAL m2	PERSONAL TOTAL	TOTAL m2
TOTAL ESTA HOJA																															
TOTAL ESTA ENCUESTA																															

DC-2

SOLICITUD DE INSTALACION DE SUMINISTROS

A: FACILIDADES DE PLANTA FECHA; A_____ DE_____ 19_____

DE;_____

CENTRO DE COSTO_____ EQUIPO_____

INSTRUCCIONES PARA INSTALACION_____

_____

_____

_____

_____

SUMINISTROS SOLICITADOS:

I- ENERGIA ELECTRICA ☐

CONECTAR (+) RETIRAR (-)	50Hz	60 Hz	115 V	220 V	440 V	FASES	KW	H.P.	AMP	OBSER

II- AGUA ☐ GASTO_____ RECIRCULADA ☐ PRESION_____

III-VAPOR ☐ GASTO_____ PRESION_____

IV- GAS

NATURAL ☐ GASTO_____ PRESION_____

BUTANO ☐ GASTO_____ PRESION_____

V- AIRE ☐ GASTO_____ PRESION_____

VI- DRENAJE ☐ GASTO_____

VII-CIMENTACION ☐ DIBUJO ☐ _____

VIII-OTROS_____

_____

centro de educación continua
división de estudios superiores
facultad de ingeniería, unam

TECNICAS MODERNAS PARA LA ORGANIZACION Y ADMINISTRACION DEL MANTENIMIENTO INDUSTRIAL

Sistema de Identificación de Equipos

Ing. José Luis Pérez Ruiz

Agosto, 1976

Palacio de Minería Calle de Tacuba 5, primer piso. México 1, D. F. Tels: 521-40-23 521-73-35 5123-123

SISTEMA DE IDENTIFICACION DE EQUIPOS.

La aplicación de todos los sistemas que estamos viendo en este curso hacen imperativo un sistema que permita identificar cada equipo o parte de él.

En cualquier trabajo de mantenimiento ya sea en el área administrativo, en los talleres o almacenes, o bien en el Depto de contabilidad para relacionar costos de productos, o para controlar la producción, etc.es necesario que todo mundo en la planta identifique al equipo con la misma clave. Generalmente el Depto. de Ingenieria es quien se encarga de ponerle " nombre propio" al equipo. Es muy importante que este nombre sea permanente, es decir una vez que se le asigna, no debe cambiar ni ser ocupado por otro equipo aún cuando se le dé de baja, ya que para el Depto. de Ingenieria continuará figurando en sus records los cuales acumulan una gran experiencia.

Desde el punto de vista de producción o contabilidad un equipo debería cambiar su " nombre" ó número cuando cambia de departamento.

Afortunadamente el Depto. de Ingenieria casi siempre recibe los equipos y los instala teniendo la oportunidad de " bautizarlos" antes que nadie. Sin embargo debe establecerse un procedimiento por escrito para asignar el número, y colocar la placa correspondiente.

La colocación de las placas no debe dejarse al azar y será necesario entrenar a una persona para que coloque dichas placas.

Hay que tener en cuanta 2 aspectos:

1.- Dónde colocar la placa.

Es conveniente que lo determine una persona con criterio, teniendo en cuenta las siguientes recomendaciones.

a).- El lugar más conveniente generalmente es junto a la placa del fabricante ya que este lo ha escogido conociendo el equipo y estará en un lugar visible.

b).- En caso de que la instalación particular del equipo deje oculta la placa de fábrica, habrá que buscar otro lugar de acuerdo a la instalación en particular.

c).- Hay que evitar poner sobre tapas, defensas protectoras, puertas o partes del equipo que pudieran removerse o cambiarse por las de un equipo gemelo. Por lo tanto deberá buscarse en lugar visible que sea parte de la armazón de la máquina.

d).- Hay que instruir a los pintores para que respeten las placas de los equipos y no las pinten sobre todo si son contratistas.

e).- En plantas pequeñas puede pintarse el número sobre la máquina, llevando además un registro y plano de localización.

2.- Cómo sujetar la placa.

Lo más lógico es con tornillos o pijas, pero deberá tenerse cuidado

que éstos no afecten alguna parte de la máquina principalmente en el equipo eléctrico. Podrían usarse adhesivos, pero deberán ser de muy buena calidad y correctamente aplicados. De cualquier manera es conveniente entrenar a una persona si queremos evitarnos problemas.

¿Qué equipos deben tener " nombre propio"?

Vamos a llamar a éste nombre propio NUMERO ECONOMICO y lo abreviaremos Nº ECO.

La regla más usual es que todo aquello que pueda trabajar independientemente o usarse en otro lugar, debe tener su Nº ECO. por ejemplo:

Un transportador podrá tener 3 Nºs. ECO.

1.- El transportador en si mismo.

2.- El motor.

3.- El reductor de velocidad.

Otro ejemplo:

Una máquina estampadora de tela.

1.- La máquina en si misma.
2.- El dispositivo de alimentación.
3.- El motor reductor del dispositivo de alimentación
4.- El motor de la máquina.
5.- Cada uno de los motores de los ventiladores.
6.- Cada uno de los ventiladores si estos no están integrados a la máquina.
7.- La bomba de agua de lavados.
8.- El motor de la bomba de agua.
9.- Cada uno de los motorreductores del secador.

El mobiliario y equipo de oficina, si se quiere controlar, deberá llevar una numeración por separado y si se pone placa metálica, esta deberá ser diferente en forma o tamaño.

La instrumentación también vale la pena controlar por medio de un número diferente.

Podría usarse una placa pequeña. Sin embargo sólo se recomienda poner placa o número a instrumentos importantes y costosos, que vayan a requerir mantenimientos peródicos ó que sea necesario tener partes de repuesto en bodega.

Desde luego el Depto. de contabilidad deberá estar presente al definir las políticas a seguir para la identificación de los equipos y cuando existan dudas, se deberán consultar con ellos y decidir de común acuerdo.

La numeración de los equipos puede hacerse de diferentes formas, pero deberá tenerse cuidado de no mezclarlos con el número de aplicación contable o sea las cuentas o subcuentas de que hablabamos en los presupuestos. Ya que estos números pueden cambiar de acuerdo a necesidades de control de costos.

Un sistema sería el usar una numeracion corrida. Tiene la ventaja de que se puede tener hechas las placas e irlas usando conforme llegue el equipo. En esta forma el mismo nos da una idea de la fecha en que fué adquirido y resulta fácil identificarlo con una lista consecutiva. Además al tener las placas hechas e ir registrando consecutivamente no hay posibilidad de repetir un número.

Otro sistema sería el de dividir por áreas, pisos, edificios, salas, -- y usar una numeracion combinada.

En este caso habría que hacer un plano de la planta que señalara las salas, secciones, áreas, edificios, etc. con identificación.

El Nº ECO. estaría formado primero con el área que le correspondiera, - un guión y el segundo número sería el que le correspondiera consecutivamente dentro de su área. Un tercer número serviria para identificar los equipos auxiliares.

Con este sistema el Nº ECO. nos daría rapidamente el origen del equipo, cuando éste hubiera sido cambiado de localización.

Ejemplo:

MA	---	125	---	12
Sala o Area		Número consecutivo		Número consecutivo equipo auxiliar

REGISTRO DE EQUIPOS.

Una vez que el equipo tiene su "nombre propio" Nº ECO. se procederá a - hacer un registro del mismo.

Dependiendo del tamaño de la planta, la organización y la disponibilidad de elementos se adoptará un sistema que sea práctico y económico.

A continuación enunciaremos los pasos que podrian seguirse, los cuales pueden cambiarse , ampliarse o suprimirse.

1º.- Se determinará si los equipos auxiliares se registran o controlan por separado o se agrupan con el equipo principal.

2.- Se preparará una hoja indice para checar que información - queremos incluir en cada equipo (hoja 1). Esta hoja nos permite ver rápidamente la información disponible.

3.- La hoja de registro propiamente dicha, que es una recopilación de características del equipo y su origen en la compañía asi como las relaciones con otros equipos.

4.- Añadir toda la información posible sin limitarse a la hoja indice.

5.- Es conveniente que estos registros y archivos sean sólo de consulta y que existan copias en donde sea necesario consultar con frecuencia o llevar al campo. Una vez que esté integrado el expediente, se checará para enviar copias a donde haga falta. En el caso de diagramas eléctricos principalmente o dibujos que se vayan a consultar con frecuencia es preferible obtener una copia que sea reproducible ya que las 2 ó 3 copias que - el fabricante envia se destruyen al cabo de algunos años de uso.

Hay 2 sistemas principalmente para obtener estas copias reproducibles.

1.- Copia autopositiva por contacto "KODAGRAPH".
La copia original debe ser de buena calidad.

2.- Copia fotográfica en película de alto contraste KODALITH es más costosa pero logra mejores resultados cuando la copia original no es muy buena. Además puede hacerse a otro tamaño, generalmente reduciendo, lo cuál abarata el costo y permite manejar mejor los -- planos.

Otro registro que pueda llevarse es por medio de una tarjeta que des--

criba únicamente las características principales del equipo como en un kardex.

Desde el punto de vista de Mto. no es suficiente tener identificados los equipos y es necesario identificar funciones.

La instrumentación.- Como ya dijimos pueden registrarse en forma similar a los equipos, los aparatos o instrumentos complejos y costosos o bien inventariar por máquina y anotar características. Ver ejemplo anexo.

Cada instrumento deberá identificarse físicamente y en los dibujos, de tal manera que se pueden localizar y relacionar con el resto de los instrumentos.

Con el equipo eléctrico y neumático también puede adoptarse un sistema similar.

La identificación puede llevarse más adelante con el alambrado, tuberias eléctricas, tuberias de proceso, etc. Un código de colores tanto para alambrado eléctrico de control como para tuberia es de mucha utilidad.

También es necesario establecer un sistema de identificación de la red contra incendio que permita conocer la localización del equipo, capacidades, posibilidades de ampliaciones, etc.

Cuando en una planta los cambios en los equipos son muy frecuentes, pueden ser conveniente hacer registros de equipos agrupándolos por tipo como: bombas, motores, ventiladores etc. de tal manera que se puedan preveer y programar los cambios a un costo mínimo.

Cuando los equipos ya estan trabajando y se ha llenado la información anterior, el complemento es el REGISTRO DE REPARACIONES.

Un sistema práctico para este registro es archivar las solicitudes de trabajo con la información anotada en ella por el supervisor o mecánico los cuales deberán estar entrenados para este propósito, ya que deben llenar la solicitud en la forma más correcta posible sin omitir ningún dato importante.

Cuando estamos integrando un sistema de registros de equipos debemos recordar lo que se dijo en la primera plática: No debemos pretender hacer el Mto. más perfecto, sino el más adecuado económicamente.

Entre lo que podemos registrar cuando se hace una reparación está:

Nº ECO, fecha, Depto., edificio, Nº de SOLICITUD DE TRABAJO, BREVE DESCRIPCION DEL TRABAJO HECHO, TIPO DE TRABAJO (M.P. ROTURA, MECANICO, ELECTRICO, CARPINTERIA, ETC.), TIEMPO DE PARO DEL EQUIPO, Nº Y CLASE DE TRABAJADOR, COSTO DE MANO DE OBRA, MATERIALES EMPLEADOS Y SU COSTO, ETC.

Este registro puede hacerse manualmente pero tiene varios inconvenientes.- a).- Es costoso.- b).- Es lento, a veces cuando se tienen los datos ya no son útiles.- c).- Está sujeto a error.

Cuando se quiere mecanizar es necesario asignar un número a cada trabajo, a cada equipo y a cada trabajador de tal manera que toda la información está codificada.

Tiene la ventaja de que: 1.- Es más económico (si se dispone de equipo de procesamiento de éstos); 2.- Los records son muy completos. 3.- Se controla mejor el Mto. preventivo.- 4.- Se obtienen costos de rutina.

Después de un tiempo esta información permite obtener tiempos estandar para muchas operaciones de rutina. Por medio del analisis de estos da-

tos es posible que el Depto. de producción conozca los costos de paro de su equipo y el Depto. de Mto. pueda mejorar sus programas y bajar costos.

Sin embargo el personal de Mto. deberá conocer perfectamente este sistema y sus bases así como los supervisores de Mto. deben conocer toda las claves y códigos.

TALLERES Y HERRAMIENTAS.

Este es un renglón muy importante para lograr una buena productividad en la mano de obra de reparaciones.

Talleres de área; En plantas medianas o grandes, la idea de dividir la fábrica en áreas de Mto. puede ser buena y vale la pena estudiarla.

En este caso existirá en taller central con todo el equipo necesario para hacer las reparaciones que la planta requiere. Desde aquí se controlará el Mto. preventivo y la planeación general, asi como la asistencia para reparaciones mayores o trabajos que no puedan hacerse en los talleres de área, ya que éstos, estarán limitados en equipo por razones económicas. Por un lado los trabajadores se especializan más en determinados equipos, trabajos correspondientes a su área;pero pierden versatilidad cuando se los cambia a otra área con diferentes equipos.

Dentro de este sistema se pueden tener problemas de prioridad, transporte, compras,refacciones, ingenieria, emergencias y control de costos.

En la organización general los talleres de área dependen directamente de producción con lo cual se evitan problemas de prioridades.

El taller principal se reporta directamente a la Gerencia de producción y será ésta quien decida en caso de prioridades, cuando los talleres de área requiera emergencias del taller central.

Lógicamente se requiere más personal y es más costoso el equipo de Mto.cuando se tienen talleres de área. Además no se puede aprovechar la mano de obra cuando un taller de área tiene poco trabajo porque su equipo está trabajando bien.

En el mantenimiento contralizado la gerencia de Mto. se reporta al mismo nivel que la gerencia de producción a la gerencia general.

Como su nombre lo indica todo el Mto. está contralizado y los trabajadores van de un lugar a otro según se requiera. Los controles se facilitan y la asistencia técnica es mejor. El personal se entrena mejor y conoce más equipos. Cuando hay alguna emergencia se dispone de más personal, y durante los periódos de poco trabajo, se pueden dedicar a fabricar partes de repuesto, hacer nuevas instalaciones o reconstruir equipo.

Ya que no dependen de otro Depto., los costos de Mto. se detectan con facilidad, pudiendo tomar acción correctiva rápidamente.

Como se ha visto es mucho más simple y cuesta menos aparentemente el Mto. centralizado, por lo tanto cuando se piense en talleres de área, deberá hacerse un estudio profundo y detallado para justificarlo.

Herramientas:- Las herramientas constituyen el elemento fundamental para aumentar la productividad de la mano de obra, por lo tanto debe ponerse especial atención en la asignación,selección y control de la herramienta.

De acuerdo con mi experiencia cada mecánico,eléctricista, etc. deberá contar con la herramienta de mano que se considere necesaria y será responsable absoluto de ella.

Una forma de control sería la siguiente: A cada trabajador se le asigna un lote de herramienta el cual estará numerado con una letra que indica la especialidad y un número correspondiente al lote.

Por duplicado se hace una lista detallada,las características de cada herramienta, marca, tamaño, modelo, capacidad, No. de serie,etc. Cada herramienta irá marcada con lápiz eléctrico o número de golpe.

El trabajador y el representante de la empresa forman ambos original y copia. Cada uno conserva una. Cuando se necesita añadir o suprimir alguna herramienta se hace en ambos documentos y se firma nuevamente.

Por un lado la empresa se compromete a reponer toda herramienta gastada o rota durante el trabajo normal y por otro el trabajador pagará la herramienta extraviada. Para determinar este costo puede hacerse en 3 formas.-

1.- Tomando como base el valor original.
2.- Tomando el valor de reposición.
3.- De acuerdo a una tabla en la cual se indique el tiempo de vida de la herramienta.

El sindicato deberá estar de acuerdo para evitar problemas.

El taller central controlará las herramientas especiales y delicadas. El almacén podrá controlar herramientas como garruchos, marros, gatos, etc.

Los bancos de trabajo móviles, o fijos en los departamentos más alejados, facilitan mucho el trabajo y se pagan rápidamente.

Las herramientas especializadas son también de gran ayuda y generalmente se justifican plenamente, así como las herramientas, que se diseñan para simplificar los trabajos de mantenimiento.

REGISTRO DE MAQUINARIA Y EQUIPO

MEX 173 1000 T 1 65 1 U

Placa No._____

Características de la máquina o equipo_____

_____

_____

_____

Accionado por motor de_____H. P ,_____R. P. M., Placa No._____

Acciona a:_____ Placa No _____

Construido por:_____ Comprado a:_____ Fecha de compra:_____

FECHA	LOCALIZACION			ORDEN DE TRASPASO No.	DETALLE
	Edificio	Piso	C. M		

ACABADOS TEXTILES DE MEXICO , S.A.

Nº ECO._____

Nº INV._____

HOJA DE INVENTARIOS DE EQUIPO

(1) Descripción_____
Genérica.

MARCA_____ MOD._____ SERIE_____

2.- DATOS DESCRIPTIVOS COMPLEMENTARIOS:

	Caractóristicas eléctricas	
	Nºfases	H.P.
	Volts.	Frame
	Ciclos.	

ACCESORIOS:

NOTA: Para inventariar accesorios el No.estará compuesto del No. del equipo a quien sirve más otro No. progresivo.

No.ECO.		MARCA	MOD.	SERIE.

DATOS ADQUISICION.

PROVEEDOR.

(3)

Origen compra:_____
Sol.de compra _____ Fecha_____
Orden de compra_____ Fecha_____
Instalado en:_____ Depto._____
Planta

Factura No._____ Perm.Import. _____

DATOS PARA CONTABILIDAD.

(4)

Cta. No._____ NOMBRE _____
No.de inv.comput._____
Valor factura. _____
Impuestos_____
Derechos de Import._____
Gtos. Aduanales._____
Fletes_____
Otros_____
Valor total_____
Levantado por _____

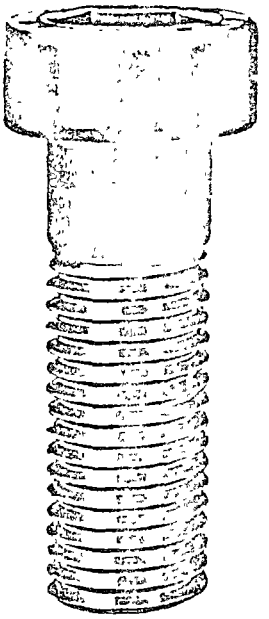
Tasa deprociación_____
Fecha capitalización_____
Fecha de terminación_____

(5)

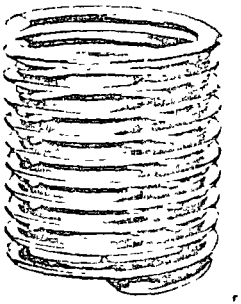
MOVIMIENTOS

BAJA		ALTA		VALOR LIBROS
Del Depto.	Fecha	en Depto.	Fecha	

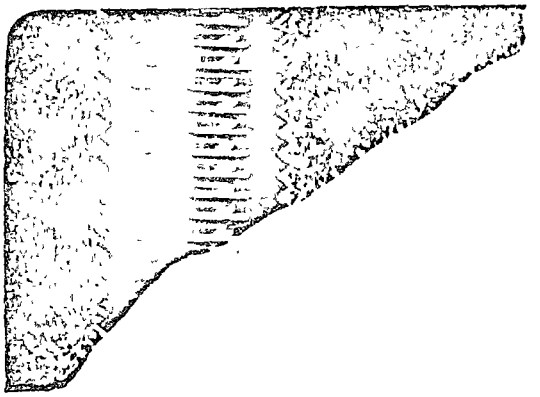
El elemento seguro de unión para toda clase de roscas
aprobado y acreditado en todas las industrias



HELI-COIL®



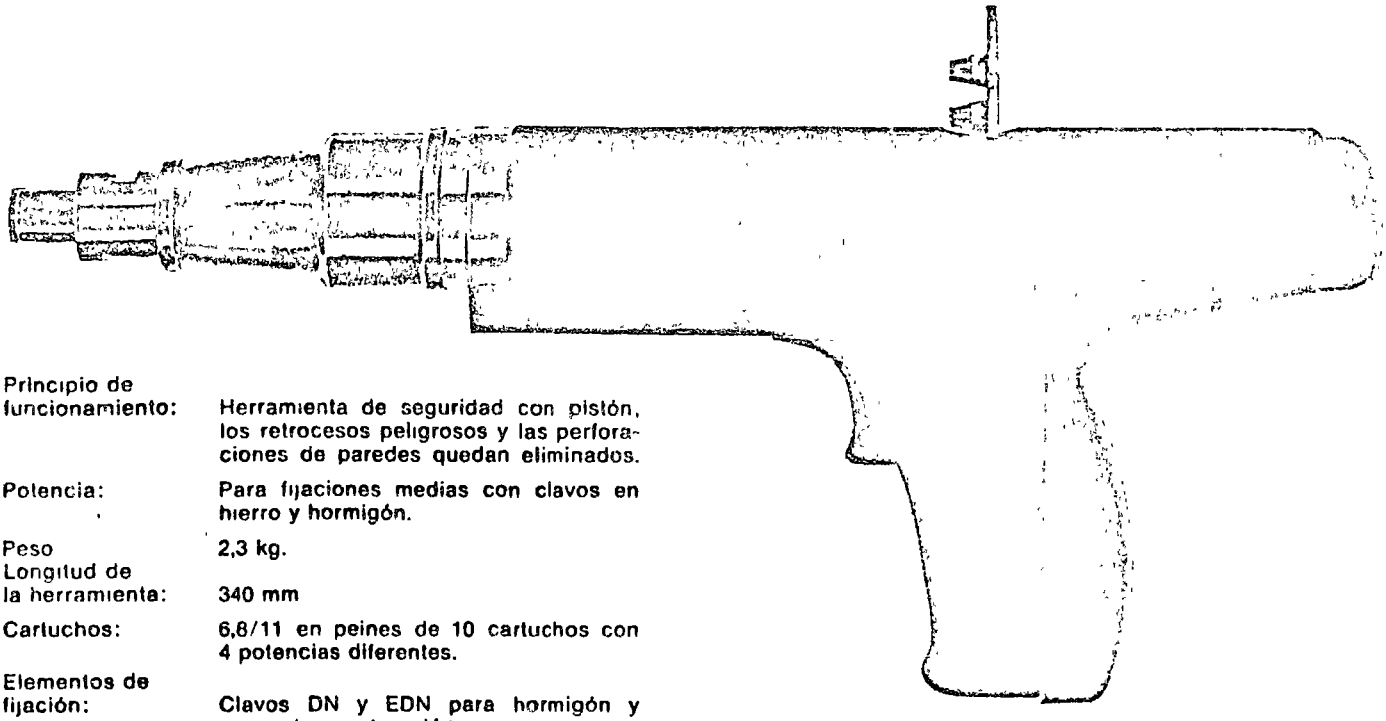
Inserto de Rosca



UNITEC, S. A.

DX 350

Herramienta de fijación especial con cargador automático (peine de cartuchos) para clavar rastreles y pletinas en serie con gran rapidez y la seguridad Hilti.



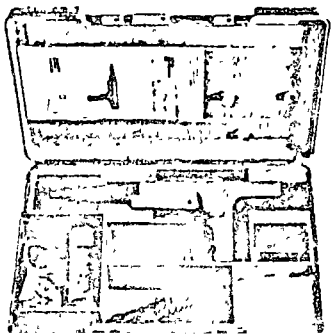
Principio de funcionamiento:	Herramienta de seguridad con pistón, los retrocesos peligrosos y las perforaciones de paredes quedan eliminados.
Potencia:	Para fijaciones medias con clavos en hierro y hormigón.
Peso	2,3 kg.
Longitud de la herramienta:	340 mm
Cartuchos:	6,8/11 en peines de 10 cartuchos con 4 potencias diferentes.
Elementos de fijación:	Clavos DN y EDN para hormigón y acero de construcción.

Referencia

DX 350 completa

equipada con.
1 base 2/S 13 02368/0
1 guía-clavos (⌀ 8 mm) 2/F 3 02303/6
1 pistón (⌀ 8 mm) 2/DNN 02403/4

No de artículo
02941/5



Accesorios

El equipo completo está compuesto de:

Referencia No. de artículo		Referencia No de artículo	
02201/2	**Caja vacía**	G 34 01226/0	**Escobilla (⌀ 16 mm)**
2/DNN 02403/4	**Pistón**	5/C 32 05206/8	**Escobilla (⌀ 35 mm)**
59082/8	**Spray lubricante Hilti DX**	SO 09355/9	**Escobilla (⌀ 8 mm)**
02213/7	**Bolsa de repuestos contiene:** 1 pieza de retén, 2 flejes, 3 bolas de fricción	5/C 37 09354/2	**Paño de limpieza**

LOCTITE®
Permatex Company de México, S. A
PRODUCTOS LOCTITE
Querétaro No 230-404 México 7, D F Tels 584-45-04 584 43-75

Febrero 1975 M

LISTA DE PRECIOS

PRODUCTOS	CAT.	50 cc	CAT.	250 cc
PRODUCTOS ANAEROBICOS				
FIJADORES				
LOCTITE 222	222-31	$ 132 00	222-41	$ 482 00
LOCTITE 242 ✓	242-31	141.00	242-41	537 00
LOCTITE 271 ✓	271-31	136 00	271 41	532 00
LOCTITE 277	277-31	128 00	277 41	481 00
LOCTITE 290	290-31	144.00	290-41	545.00
RETENEDORES				
RETENEDOR 35	35-31	139.00	35-41	556 00
RETENEDOR 601 ✓	601 31	137 00	601 41	537.00
SELLADORES				
LOCTITE 290	290 31	144.00	290 41	545 00
ELIMINADOR DE JUNTAS 504 ✓	504 31	120.00	504 41	320.00
LOCTITE 277	277-31	128 00	277-41	481 00
SELLADOR HIDRAULICO	69-31	107.00	69 41	403 00
SELLA TUBERIA CON TEFLON	92-31	70.00	92-41	329 00

ADHESIVOS SERIE 300	CAT	50 cc	CAT	100 cc
ADHESIVO 306 (Alta temperatura)			306-18	$ 193 00
ADHESIVO 317 (Alta resistencia)			317-18	172 00
ADHESIVO 312 (Pegado rápido)	33-31	$ 135 00		

SUPER ADHESIVOS IS	CAT	20 g	CAT	100 g
ADHESIVO IS 03	94 03	$ 95 00	94 04	$ 351.00
ADHESIVO IS 04E	95-03	95.00	95 04	351 00
ADHESIVO IS-12	97-03	95.00	97 04	351.00
ADHESIVO IS 150	98 03	95.00	98-04	351 00

ACTIVADORES LOCQUIC	CAT	40 cc	CAT	250 cc
ACTIVADOR "T"	747-47	$ 26 00	747-56	$ 47.00
ACELERADOR "NF"	736-47	26 00	736-56	57.00

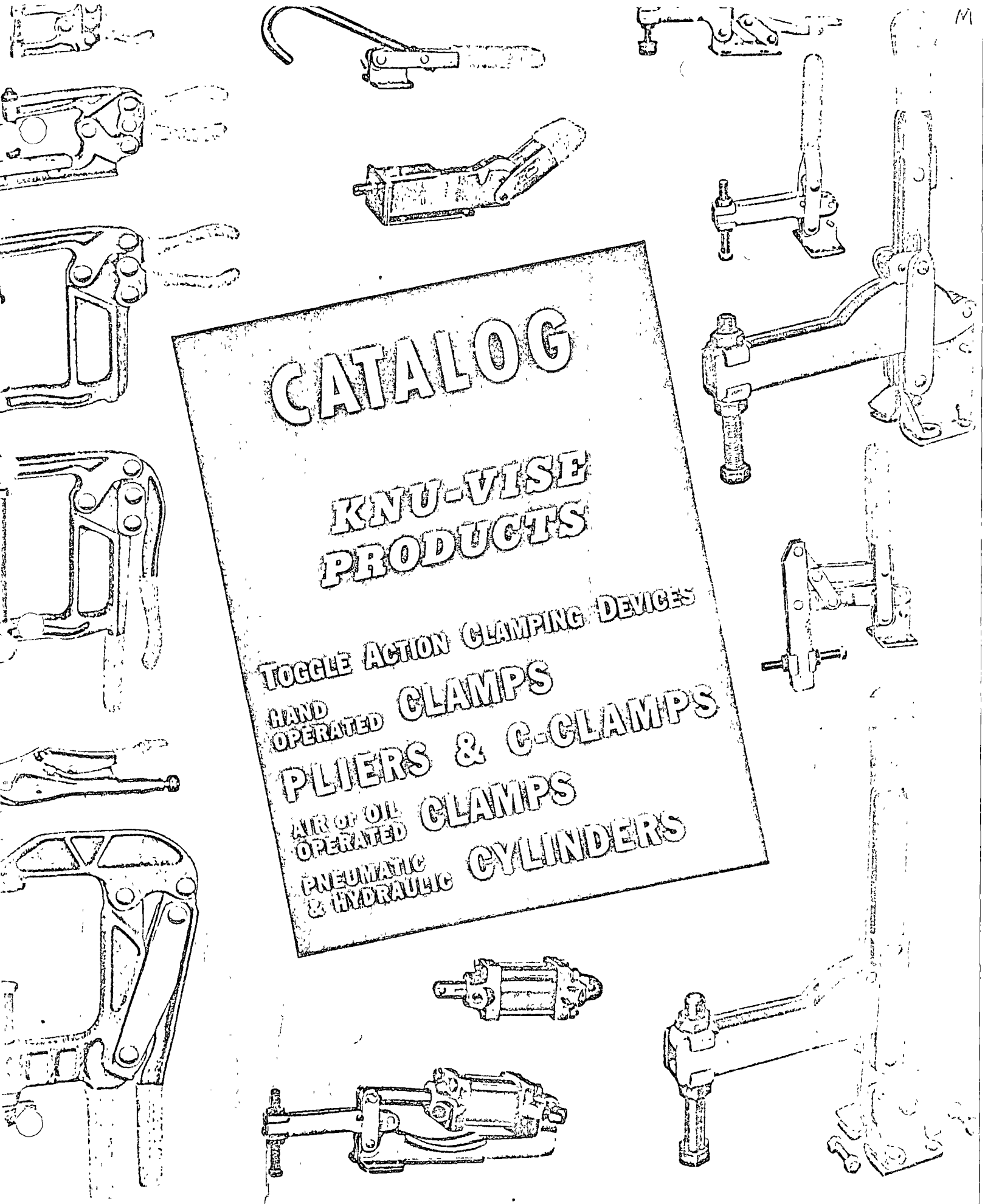
	CAT	250 cc	CAT	500 cc
ACTIVADOR 750	750 41	$ 50 00	750-44	$ 76 00

ACEITES, LUBRICANTES Y ACCESORIOS		CAT.	PRECIO POR PIEZA
KIT DE MANTENIMIENTO c/16 PRODUCTOS		0-150	$ 1,683 00
KIT MINUTE BOND (1 Fco. 10 cc 312 y 1 aerosol 40 g. N.F.)		33-33	69 00
KIT PARA HACER ANILLOS "O"		0-112	460 00
ANTIAFERRANTE (AEROSOL)	335 g.	767-59	92.00
ANTIAFERRANTE (C/BROCHA)	454 g.	767-64	118 00
SOLVENTE DE SEGURIDAD (AEROSOL)	335 g.	755 59	79 00
APLICADOR MODELO 50		0-50	366 00

CORDON PARA HACER ANILLOS "O"	CAT	PRECIO POR PIEZA
CORDON DE 2 38 mm (3/32") DE DIAMETRO	90056	$ 11 00
CORDON DE 3 17 mm (1/8") DE DIAMETRO	90057	13 00
CORDON DE 4 71 mm (3/16") DE DIAMETRO	90058	16 00
CORDON DE 6.3 mm (1/4") DE DIAMETRO	90059	18 00

CONDICIONES:

1 - A los precios anteriores deberán agregárseles el 4% del ISIM
2 - Pedidos menores de $ 500 00 se envían C A E
3 - En el Distrito Federal y su periferia se entregarán a domicilio pedidos mayores de $ 250 00
4 - El pago de los pedidos mayores de $ 500 00 en neto a 30 días fecha factura.
5 - Descuento por pronto pago 2% ocho días fecha factura
6 - Las facturas se enviarán por correo y los pagos deberán hacerse también por correo
7 - Precios y condiciones sujetos a cambio sin previo aviso. No se aceptan devoluciones


CATALOG
KNU-VISE PRODUCTS
TOGGLE ACTION CLAMPING DEVICES
HAND OPERATED CLAMPS
PLIERS & C-CLAMPS
AIR OR OIL OPERATED CLAMPS
PNEUMATIC & HYDRAULIC CYLINDERS

Reemplaza hoja de fecha _____ Reemplazada por hoja de fecha _____

	REGISTRO DE EQUIPOS	FECHA Mes	Día	Año	PLACA Inventario	CONTROL Numero

Descripción del Equipo _____

Servicio Original _____ Edificio _____ Piso _____

C. M. Original _____ M. W. O. No. _____ Orden de Compra No. _____ Fecha _____

Costo _____ Item No. _____ Fabricante _____

Tamaño _____ Tipo / Modelo _____ Serie No. _____

Capacidad _____ R. P. M. _____ Volts _____ Fases _____ Amps. _____

Ciclos _____ Chumaceras _____

Empaques _____

Datos Adicionales _____

Accionado por motor de _____ HP. _____ R. P. M. _____ Volts _____ Fases _____ Amps.

Placa Inventario No. _____ A través de _____

Acciona a _____ Placa Inventario No. _____

Observaciones Generales _____

Este equipo es auxiliar de los P. I. Nos. _____

Equipos Auxiliares P. I. Nos. _____

	RECORD DE EQUIPOS	FECHA Mes	FECHA Día	FECHA Año	PLACA Inventario	CONTROL Número

	INFORMACION DISPONIBLE	SI	NO	VEASE FOLDER No
1	Copia de la Orden de Compra			
2	Especificaciones de Compras			
3	Instrucciones de Instalación del Fabricante			
4	Instrucciones de Operación del Fabricante			
5	Instrucciones de Mantenimiento del Fabricante			
6	Curvas de Operación			
7	Instrucciones de Lubricación del Fabricante			
8	Lista de Partes del Fabricante			
9	Lista de Partes de Relacción Recom. por el Fabricante			
10	Lista de Partes de Relacción en Bodega			
11	Hoja de Registro de Equipo			
12	Cartilla de Lubricación			
13	Hoja de Inspecciones de Mantenimiento Preventivo			
14	Record de Costos de Mantenimiento			
15	Lista de Dibujos Relacionados con este Equipo			
16	Lista de Dibujos del Fabricante			
17	Dibujos Certificados del Fabricante			
18	Dibujos del Fabricante			
19				
20				
21				
22				

Observaciones _____

	RECORD DE TRASPASOS	FECHA			PLACA Inventario	CONTROL Numero
		Mes	Dia	Año		

FECHA	TRASPASO No	NUEVA LOCALIZACION	NUEVO C. M.	NUEVO USO	RAZONES PARA TRASPASO

	DIBUJOS RELACIONADOS CON ESTE EQUIPO	FECHA			PLACA INVENTARIO	CONTROL NUMERO
		MES	DIA	AÑO		

DIBUJOS DE COLGATE-PALMOLIVE, S. A.

DIBUJO No.	TITULO	FOLDER No

DIBUJOS DEL FABRICANTE DEL EQUIPO

DIBUJO No.	TITULO	FOLDER No

DATOS ESPECIFICOS DEL INSTRUMENTO: Regulador Controlador Temp.

ORDEN No.

INSTALADO EN: Compresor G.H.H. de 400 H.P.

MARCA: Instrument Bristol's Controller
MODELO: OT-24E-1B-EI26AX
TIPO: # 624.
SERIE: 66-MX-023.
CARATULA: 100 A 200°C
RANGO ESCALA:
TIEMPO RESPUESTA: 4 seg.
CONEXION:
OTROS: Supply 20 lbs.

FRECUENCIA: 50 ciclos.
VOLTS: 110 Volts.
INSTRUCTIVO No:
VELOCIDAD GRAFICA:
RESISTENCIA DEL BULBO: 0-11212-10-017-SF
RANGO DE CALIBRACION : 100 A - 200°C
DIAGRAMAS DE ALAMBRADO: 022409

STOCK: MAX: MIN:

PROVEEDOR:
INSTRUMENTOS BRISTOL, S.A.

FECHA REVISION	O B S E R V A C I O N E S

I N S T R U M E N T A C I O N.

CALDERA DE 400 H.P. MARCA CE-RREY, MOD. IT-3, SERIE 165.

Orden No.	Cantidad:	D e s c r i p c i ó n .	No. de Parte	Clave en Planos.
1	1	Manómetro de 6" carat. de 0 a 14 Kg/cm^2 (Presión de vapor caldera)		
2	1	Pressuretrol Honeywell, tipo L404B 1404 2 calibrado Dif 15 $lbs/pulg^2$ Main. 125 $lbs/pulg^2$. Cap. de Mercurio. (Control nivel Agua).		
3	1	Pressuretrol Honeywell, tipo L91, calibrado 100 $Lbs/Pulg^2$. Cap. Mercurio. (Control nivel agua bajo).		
4	1	Control de flotador McDonnell No. 157 y cap. mercurio		
5	2	Manómetros de $3\frac{1}{2}$" Carát. Ashcroft, de 0 a 14 Kgs/cm^2. (Presión de Combustible)		
6	1	Pressuretrol Honeywell tipo L404B 1404 2 calibrado Diff 2 lbs. Main 40 lbs. diff 15 subtrative, cap. mercurio (Control Válvula de gas).		
7	1	Modutrol motor "Honeywelll" tipo M90 4E 1002 2 Vol. 24 ciclos 50-60 watts 17		
8	1	Controlador de temperatura "Honeywell" tipo L 600 6 A, calibrado 140°F,		
9	1	Termómetro American de 0 a 115°C (P/Temperatura de combustible)		
10	1	Manómetro Ashcroft de 2" Carát. de 0 a 160 Psig (Presión gasto de combustible)		
11	1	Manómetro Ashcroft de $3\frac{1}{2}$" de 0 a 100 Psig (Presión vapor calenta[illegible] de combustible).		
12	1	Válvula reguladora y controladora de vapor tipo de 3/4" (P/Calentamiento de combustible).		

DEPTO. SERVICIOS

No.	Instalado en	Líquido	Marca	Modelo	Serie	H.P.	R.P.M	Capacidad Máxima	Materiales.	Diámetro Suc.
	Caldera 300 HP.	Agua 1° E.	Aurora Pumps.	F-GT	Ref.Mo. 168-A	10	1455	35		3"
		Agua 2° E.	Aurora Pumps.	F-GTRL	Ref. MO. 168-A					3"
		Combust.	DeLaval				1430/ 1725			1"
	Caldera 400 HP.	Agua 1° E.	Aurora Pumps.	J-GTRL	Ref. Mo. 347B	20	1762 1492/			3"
		Agua 2° E.	Aurora Pumps.	J-GTRL	Ref. Mo. 347A		1462/ 1762			3"
		Combust.	IMO	43EB-87	A-43EB-87	2	1425/ 1725			1"
	Compresor G.H.H	Agua.	Sentinel	C-251304	4963	1/2	1725			1 1/4"
	Trasciego Engranes.	Combust.	Worthington	1 1/2 GR	MX-40240	3	730	25		1 1/2"
		Glicol		1 1/2" x3 x 6	651M-0446 TX	5	2950	100		
	Serv.T.E.	Agua	Byron Jackson	6-R.P.	651M-0447	60	1500	1,200		6"
	Riego	Agua	Worthington	3-CNE-72 Grupo CQ-7-A	MX20635	25	2900/ 3475			4"
	Pozo No.1	Agua	Jacuzzi	8 HCA-5	MAF-172	15	1455/ 1750	150		6"
	Pozo No.2	Agua	Jacuzzi	GC-6x6 8-CHCA-5	MAF-257	15	1455/ 1750	150		6"
	Pozo No.3	Agua	Fairbanks Morse	Fig.6977	X2E15012	150	1455/ 1760	1,000		12"

Diámetro Pulg.	Succión Pies	Descarga Pies	Costo M.N.	Fecha de Compra	Costo Actual	LIMITACIONES Pres. P.H. Máx. PSI.	Pres.Trab. Máx. PSI.	Pres.Suc. Máx.PSI	Temp. Máx. F.
2"		450	29,100	1966		450	300	275	E-275/M-212
2"									
3/4"									
2"									
2"									
3/4"									
1"									
1 1/2"			6,940	1966					
		75	5,610	1966					
6"		140	27,100	1966					
3"									
4"									
4"									
8"			14,368	1962					

INVENTARIO DE BOMBAS
DEPTO. SERVICIOS

No.	Instalado en	Líquido	Marca	Modelo	Serie	H.P.	R.P.M	Capacidad Máxima	Materiales.	Diámetro Suc.
	Caldera 300 HP.	Agua 1° E.	Aurora Pumps.	F-GT	Ref.Mo. 168-A	10	1455	35		3"
		Agua 2° E.	Aurora Pumps.	F-GTRL	Ref. MO. 168-A					3"
		Combust.	DeLaval				1430/ 1725			1"
	Caldera 400 HP.	Agua 1° E.	Aurora Pumps.	J-GTRL	Ref. Mo. 347B	20	1762 1492/			3"
		Agua 2° E.	Aurora Pumps.	J-GTRL	Ref. Mo. 347A		1462/ 1762			3"
		Combust.	IMO	43EB-87	A-43EB-87	2	1425/ 1725			1"
	Compresor G.H.H	Agua.	Sentinel	C-251304	4963	1/2	1725			1 1/4"
	Trasciego Engranes.	Combust.	Worthington	1 1/2 GR	MX-40240	3	730	25		1 1/2"
		Glicol		1 1/2" x3 x 6	651M-0446 TX	5	2950	100		
	Serv.T.E.	Agua	Byron Jackson	6-R.P.	651M-0447	60	1500	1,200		6"
	Riego	Agua	Worthington	3-CNE-72 Grupo CQ-7-A	MX20635	25	2900/ 3475			4"
	Pozo No.1	Agua	Jacuzzi	8 HCA-5	MAF-172	15	1455/ 1750	150		6"
	Pozo No.2	Agua	Jacuzzi	GC-6x6 8-CHCA-5	MAF-257	15	1455/ 1750	150		6"
	Pozo No.3	Agua	Fairbanks Morse	Fig.6977	X2E15012	150	1455/ 1760	1,000		12"

DISTRIBUCION DE ESPACIO.

Edif.	Depto.	Nivel Mts.	Usado por	AÑOS (M^2) 1971	1972	1973	1974	1975	1976	%	M^2 Total
A	Ingenieria	2.50	Oficina								
		0.00	Taller Mec.								
		0.50	Otros Talleres								
			Total.								
B	Servicios	0.250	Oficina								
		0.00	Calderas								
		0.00	Compresoras								
		0.230	Electricidad								
		0.00	Agua								
			Total.								

SUGERENCIAS PARA EL ANALISIS DE CASOS

MESAS - PANEL

El estudio de casos debe, desde luego, seguir esencialmente los mismos pasos que utilizaría un ejecutivo para resolver un problema real.

1. Desarrollar una imagen mental clara de la situación que se está estudiando. Esto requiere una imaginación realista, porque nunca es posible dar todos los datos, como tampoco es posible obtener todos los datos. Muy rara vez, si acaso, un escritor de casos prepara uno que no refleje una situación real. Aunque normalmente ellos incluyen todos los datos esenciales, es permisible que usted haga suposiciones razonables, más allá de los datos presentados.

2. Recopilar y analizar los hechos. Aquí los "hechos" incluyen opiniones y razonamientos, lo mismo que registros históricos y estadísticas. Debe tenerse mucho cuidado al evaluar la confiabilidad de dicha información. Muy pocas veces es posible tomar decisiones ejecutivas únicamente sobre la base de información objetiva....invariablemente el criterio es un factor esencial.

3. Determinar las alternativas y los factores clave para decidir cuál es el mejor. Esto es la médula de la fase analítica. Normalmente existen varias posibles soluciones a un problema y la elección inteligente debe descansar en la identificación de las diferencias esenciales. La determinación explícita de los factores del problema nos permite concentrarnos en los asuntos importantes y evitar que perdamos el tiempo en asuntos sin importancia.

4. Decidir sobre el curso de acción a seguir. El criterio aún es necesario normalmente para decidir con precisión el plan a seguir. Con frecuencia debe compararse un factor contra otro, deben hacerse ajustes por la falta de certeza y debe darse pleno reconocimiento a la coordinación del tiempo y a las dificultades para poner en práctica el plan.

5. Comprobar la decisión desde diversos ángulos. La acción ejecutiva casi siempre está relacionada con una situación compleja, por lo tanto es sensato revisar un plan desde diversos puntos de vista. Por ejemplo, el plan de una empresa puede comprobarse siguiendo la pista a una transacción representativa ó tipica desde el principio hasta el fin, para asegurarse de que está claro "quién hace qué cosa". O una decisión relativa al personal puede comprobarse colocándose usted mismo en la posición de diferentes personas y pensando como reaccionará cada una.

6. Preparar sugerencias ó instrucciónes apropiadas. Esto no necesariamente debe cubrir todos los pasos que se acaban de señalar. La persona que

lee el informe puede estar interesada en un resumen del proceso mental que ha seguido usted para llegar a la decisión, pero es más probable que la acción se tome sobre un documento más claro, más persuasivo. El informe deberá adaptarse a la persona que lo verá y al propósito que pretende llenar.

NATURALEZA DE UNA SESION DE PROYECTO

Una Sesión de Proyecto consiste en un reducido grupo de ejecutivos, quienes se reunen con el único propósito de intercambiar experiencias en el trabajo para estimular la discusión informal. Sin embargo, para conservar enfocado el asunto principal, los temas específicos se deciden por anticipado y se desarrollan de acuerdo con una agenda específica. Los fundamentales se dejan por separado.

Esta Sesión de Proyecto ofrece una oportunidad única para examinar una área administrativa específica, mediante la discusión intensiva y orientada. Por medio de la combinación de esfuerzos en la discusión con los gerentes que afrontan problemas y situaciones similares, los participantes adquieren conocimientos y experiencias desde una amplia variedad de panoramas y perspectivas, intercambian ideas valiosas, aprenden sistemas y métodos utilizados con éxito en otras compañías. La Sesión de Proyecto está dirigida por los colegas participantes seleccionados por el coordinador. El coordinador tratará de asegurarse de que todas las preguntas y respuestas reciban cuidadosa atención, ayudan a señalar cómo pueden aplicarse los conocimientos expuestos en los seminarios a las operaciones propias de los participantes.

AGENDA DE LAS SESIONES DE PROYECTO

Preguntas que contestará cada participantes:

I. ¿CUAL ES SU MAYOR PROBLEMA EN ESTE CAMPO?

1. ¿Se debe a la falta de herramientas, técnicas ó métodos?
2. ¿Falta de personal capacitado?
3. ¿Conocimientos disponibles insuficientes?

II. ¿ESTA USTED CONSIDERANDO UN NUEVO PROCEDIMIENTO PARA RESOLVER ESTE PROBLEMA?

1. ¿Por qué?
2. ¿Qué ventajas espera usted lograr?
3. ¿Cuál será el costo de este nuevo procedimiento?
4. ¿Puede usted justificarlo?

ESTANDARES DE EJECUCION PARA LOS MIEMBROS DE LAS SESIONES DE PROYECTOS

La ejecución está a la altura del estandar, cuando:

1. Los proyectos se han leído, analizado y comprendido antes de participar en la sesión de proyecto.

2. Se acepta que el caso nunca puede proporcionar todos los datos necesarios para una solución en la vida real y que deben hacerse algunos suposiciones para llegar a las conclusiones.

3. El participante entra a la sesión habiendo tomado en consideración posibles soluciones, pero con la mente dispuesta para escuchar a los demás.

4. Ayuda a definir el problema y el propósito de la sesión y trabaja para formar una opinión de la mayoría respecto de cómo proceder.

5. Contribuye libremente con sus ideas y experiencias, para encontrar las soluciones al problema.

6. Expresa libremente sus discrepancias de opinión con lo que él piensa que son decisiones erróneas para formular la solución.

7. Respalda su opinión con hechos y habla concisamente y directamente al asunto.

8. Acepta las discrepancias con sus ideas y opiniones, como una oportunidad para probar la validez de estas ideas y opiniones.

9. Se disciplina asimismo para escuchar, más que para hablar.

10. Contribuye para llegar a algunas conclusiones dentro del tiempo señalado.

SESION DE PROYECTO

PROYECTO: Organización del Departamento de Mantenimiento

SITUACION:

La Compañía ABC, productora de químicos básicos en el Este del Pais, está seriamente preocupada por la severa disminución en las utilidades de su planta más importante. El rendimiento sobre la inversión ha disminuído hasta el 1/2%, dando como resultado que las adiciones y las mejoras al proceso originalmente planeadas para esta planta, se hayan -- transferido a otras plantas más productivas.

La compañía está organizada sobre una base de líneas de productos, con Gerentes de Departamento en la Planta, que dependen directamente de los Gerentes de Productos de la Empresa. El Gerente de Planta opera básicamente como un arrendador que proporciona servicios de agua, gas y electricidad, de ingeniería, contabilidad, mantenimiento y construcción y protección de la planta. Debido a la naturaleza de sus procesos, los paros de la planta son costosos y sus productos no tienen protección - alguna contra la competencia, vendiéndose principalmente sobre las bases de servicio a los clientes y precio. La planta es antigua, aún cuando no es obsoleta, cubre aproximadamente 81 hectáreas y está hecha de conjuntos de procesos esencialmente no relacionados.

El departamento de mantenimiento emplea 350 trabajadores que perciben sueldos por hora, distribuídos en tres turnos. Aproximadamente el 65% de este total está en el turno de día, en tanto que los turnos de noche básicamente tienen personal para emergencias y para el mantenimiento de rutina. Los talleres son adecuados pero no están centralizados. El -- mantenimiento está organizado por clases de oficios. Debido a las distancias implicadas los supervisores de oficios que dependen del Supervisor General de Oficios están asignados a diversos sectores de la planta. Los trabajos más importantes son ejecutados por operarios y supervisores enviados por los talleres. La coordinación de los diversos oficios está a cargo de dos Superintendentes Asistentes de Mantenimiento y por el Superintendente General de Oficios. Se intenta efectuar la planeación sobre una base semanal y está limitada a los proyectos y trabajos importantes de mantenimiento. Los gerentes de departamento se disputan al personal mediante declaraciones de urgencia de los trabajos. Se utilizan Ordenes de Trabajo, excepto para el mantenimiento diario de rutina.

Los estudios de Muestreo de Trabajos revelan que el tiempo de trabajo representa el 42%, los translados 28%, diversos factores de espera 9%, - arranques retrasados y paradas antes de tiempo 12% y tiempo ocioso no - explicado 9%. La planta está sindicalizada, tiene una tradición sindical belicosa y una historia de conflictos jurisdiccionales. Durante el transcurso de los años el Departamento de Relaciones Industriales ha asumido muchas responsabilidades y prerrogativas de los supervisores de línea. El contrato contiene cláusulas formuladas para mantener jurisdicciones

estrictas y señala penas para la compañía contra la contratación del exterior o la libertad para trabajar tiempo extra.

Se está intentando el Mantenimiento Preventivo, pero es incompleto, no está dirigido centralmente y le falta mucha disciplina.

Las clasificaciones de oficios no son excesivas y los coeficientes de supervisores-a-operarios son adecuados.

Es evidente que, si van a incrementarse las eficiencias de producción y a reducirse los costos, deberán efectuarse los siguientes cambios generales:

1. Un grado substancial de orden debe reemplazar a la presente histeria asociada a la generación de trabajo.

2. Los supervisores deben adquirir un grado mucho mayor de control sobre los métodos, las asignaciones totales de personal para los trabajos y la dirección del ritmo y del trabajo, hora tras hora.

3. Debe encontrarse algún medio para montar una campaña constante a fin de compensar las fuertes restricciones jurisdiccionales de los oficios.

4. Planeación debe incluír una mayor proporción de personal total y convertirse en una actividad que imponga disciplina en las operaciones diarias.

5. Los supervisores deben ser motivados nuevamente y sus posiciones deben ser reforzadas.

6. Mantenimiento preventivo debe estar centralizado y proporcionar un mayor impacto.

7. El departamento debe estar equipado para solucionar con más éxito sus problemas de personal-sindicato.

8. Debe aumentarse la productividad de los trabajadores que perciben sueldo por hora.

PROBLEMAS:

1. Definir las innovaciones tácticas específicas y las mejoras ó correcciones estratégicas requeridas en esta situación.

2. Desarrollar las modificaciones necesarias en la organización para activar y llevar a cabo estos cambios.

3. Definir las relaciones inter-departamentales, las comunicaciones y los procesos de toma de decisiones conjuntas para respaldar tanto los nuevos procedimientos como la nueva organización de mantenimiento.

INFORMACION ADICIONAL PARA REFERENCIA:

1. Los supervisores de mantenimiento son experimentados, capaces, pero están desanimados.

2. Las políticas de la alta gerencia y de Relaciones Industriales se caracterizan por "paz a cualquier precio".

3. Se dispone de instalaciones para procesamiento de datos.

4. Hay un núcleo disponible de supervisores asistentes jóvenes.

5. El departamento tiene un apoyo adecuado de ingeniería, con excepción de ingeniería industrial.

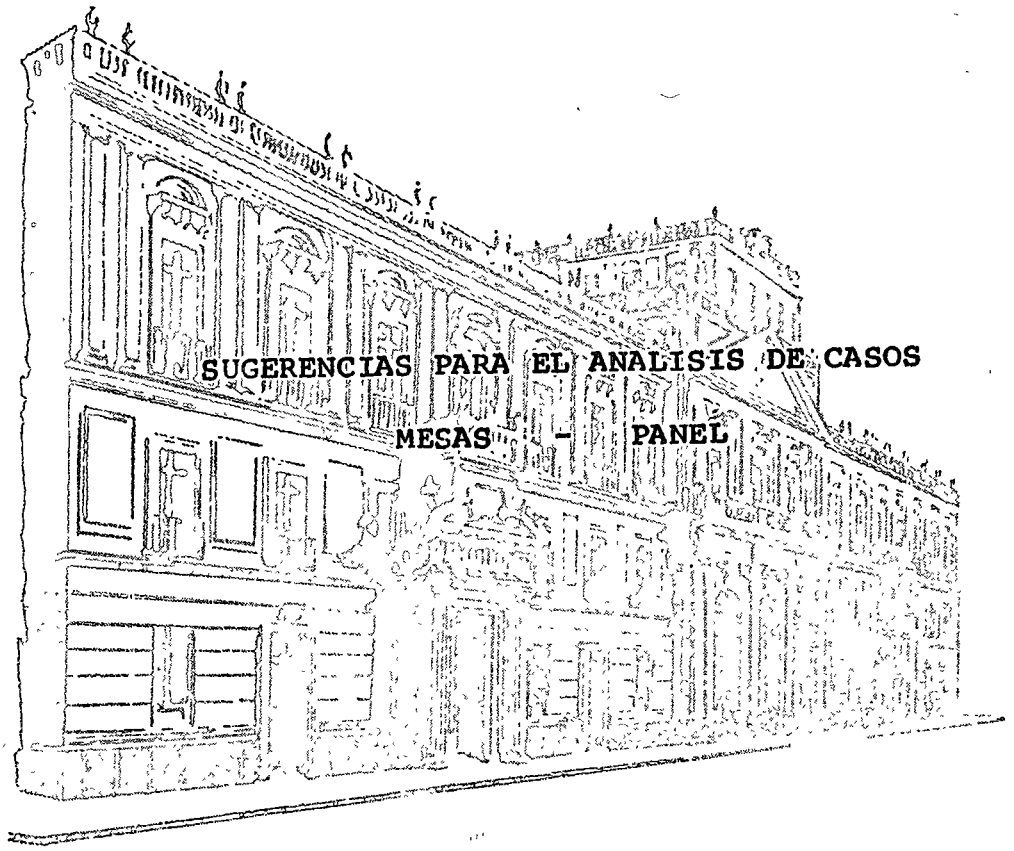
6. El Gerente de la Planta y el Asistente del Gerente de la Planta están fuertemente motivados hacia el mejoramiento.

7. El Superintendente de Mantenimiento es técnicamente competente, inteligente, bien dispuesto, pero no posee habilidades sólidas de liderazgo.

8. La relación entre el Gerente de la Planta y los Gerentes de Producción, no es de autoridad directa.

centro de educación continua
división de estudios superiores
facultad de ingeniería, unam

TECNICAS MODERNAS PARA LA ORGANIZACION Y ADMINISTRACION DEL MANTENIMIENTO INDUSTRIAL



SUGERENCIAS PARA EL ANALISIS DE CASOS

MESAS - PANEL

ING. HECTOR CORRALEJO BALANDRAN

SEPTIEMBRE DE 1976.

Palacio de Minería Calle de Tacuba 5, primer piso. México 1, D. F. Tels: 521-40-23 521-73-35 5123-123

SUGERENCIAS PARA EL ANALISIS DE CASOS

MESAS - PANEL

El estudio de casos debe, desde luego, seguir esencialmente los mismos pasos que utilizaría un ejecutivo para resolver un problema real.

1. Desarrollar una imagen mental clara de la situación que se está estudiando. Esto requiere una imaginación realista, porque nunca es posible dar todos los datos, como tampoco es posible obtener todos los datos. Muy rara vez, si acaso, un escritor de casos prepara uno que no -- refleje una situación real. Aunque normalmente ellos incluyen todos los datos esenciales, es permisible que usted haga suposiciones razonables, más allá de los datos presentados.

2. Recopilar y analizar los hechos. Aquí los "hechos" incluyen -- opiniones y razonamientos, lo mismo que registros históricos y estadís-- ticas. Debe tenerse mucho cuidado al evaluar la confiabilidad de dicha información. Muy pocas veces es posible tomar decisiones ejecutivas -- únicamente sobre la base de información objetiva....invariablemente el criterio es un factor esencial.

3. Determinar las alternativas y los factores clave para decidir cuál es el mejor. Esto es la médula de la fase analítica. Normalmente existen varias posibles soluciones a un problema y la elección inteligente debe descansar en la identificación de las diferencias esenciales. La determinación explícita de los factores del problema nos permite concentrarnos en los asuntos importantes y evitar que perdamos el tiempo en asuntos sin importancia.

4. Decidir sobre el curso de acción a seguir. El criterio aún es necesario normalmente para decidir con precisión el plan a seguir. Con frecuencia debe compararse un factor contra otro, deben hacerse ajustes por la falta de certeza y debe darse pleno reconocimiento a la coordinación del tiempo y á las dificultades para poner en práctica el plan.

5. Comprobar la decisión desde diversos ángulos. La acción ejecutiva casi siempre está relacionada con una situación compleja, por lo tanto es sensato revisar un plan desde diversos puntos de vista. Por ejemplo, el plan de una empresa puede comprobarse siguiendo la pista a una transacción representativa ó tipica desde el principio hasta el fin, para asegurarse de que está claro "quién hace qué cosa". O una decisión relativa al personal puede comprobarse colocándose usted mismo en la posición de diferentes personas y pensando como reaccionará cada una.

6. Preparar sugerencias ó instrucciónes apropiadas. Esto no necesariamente debe cubrir todos los pasos que se acaban de señalar. La persona que

lee el informe puede estar interesada en un resumen del proceso mental que ha seguido usted para llegar a la decisión, pero es más probable que la acción se tome sobre un documento más claro, más persuasivo. El informe deberá adaptarse a la persona que lo verá y al propósito que pretende llenar.

NATURALEZA DE UNA SESION DE PROYECTO

Una Sesión de Proyecto consiste en un reducido grupo de ejecutivos, quienes se reunen con el único propósito de intercambiar experiencias en el trabajo para estimular la discusión informal. Sin embargo, para conservar enfocado el asunto principal, los temas específicos se deciden por anticipado y se desarrollan de acuerdo con una agenda específica. Los fundamentales se dejan por separado.

Esta Sesión de Proyecto ofrece una oportunidad única para examinar una área administrativa específica, mediante la discusión intensiva y orientada. Por medio de la combinación de esfuerzos en la discusión con los gerentes que afrontan problemas y situaciones similares, los participantes adquieren conocimientos y experiencias desde una amplia variedad de panoramas y perspectivas, intercambian ideas valiosas, aprenden sistemas y métodos utilizados con éxito en otras compañías. La Sesión de Proyecto está dirigida por los colegas participantes seleccionados por el coordinador. El coordinador tratará de asegurarse de que todas las preguntas y respuestas reciban cuidadosa atención, ayudan a señalar cómo pueden aplicarse los conocimientos expuestos en los seminarios a las operaciones propias de los participantes.

AGENDA DE LAS SESIONES DE PROYECTO

Preguntas que contestará cada participantes:

I. ¿CUAL ES SU MAYOR PROBLEMA EN ESTE CAMPO?

1. ¿Se debe a la falta de herramientas, técnicas ó métodos?
2. ¿Falta de personal capacitado?
3. ¿Conocimientos disponibles insuficientes?

II. ¿ESTA USTED CONSIDERANDO UN NUEVO PROCEDIMIENTO PARA RESOLVER ESTE PROBLEMA?

1. ¿Por qué?
2. ¿Qué ventajas espera usted lograr?
3. ¿Cuál será el costo de este nuevo procedimiento?
4. ¿Puede usted justificarlo?

ESTANDARES DE EJECUCION PARA LOS MIEMBROS DE LAS SESIONES DE PROYECTOS

La ejecución está a la altura del estandar, cuando:

1. Los proyectos se han leído, analizado y comprendido antes de participar en la sesión de proyecto.

2. Se acepta que el caso nunca puede proporcionar todos los datos necesarios para una solución en la vida real y que deben hacerse algunos suposiciones para llegar a las conclusiones.

3. El participante entra a la sesión habiendo tomado en consideración posibles soluciones, pero con la mente dispuesta para escuchar a los demás.

4. Ayuda a definir el problema y el propósito de la sesión y trabaja para formar una opinión de la mayoría respecto de cómo proceder.

5. Contribuye libremente con sus ideas y experiencias, para encontrar las soluciones al problema.

6. Expresa libremente sus discrepancias de opinión con lo que él piensa que son decisiones erróneas para formular la solución.

7. Respalda su opinión con hechos y habla concisamente y directamente al asunto.

8. Acepta las discrepancias con sus ideas y opiniones, como una oportunidad para probar la validez de estas ideas y opiniones.

9. Se disciplina asimismo para escuchar, más que para hablar.

10. Contribuye para llegar a algunas conclusiones dentro del tiempo señalado.

SESION DE PROYECTO

PROYECTO: Organización del Departamento de Mantenimiento

SITUACION:

La Compañía ABC, productora de químicos básicos en el Este del Pais, está seriamente preocupada por la severa disminución en las utilidades de su planta más importante. El rendimiento sobre la inversión ha disminuído hasta el 1/2%, dando como resultado que las adiciones y las mejoras al proceso originalmente planeadas para esta planta, se hayan -- transferido a otras plantas más productivas.

La compañía está organizada sobre una base de líneas de productos, con Gerentes de Departamento en la Planta, que dependen directamente de los Gerentes de Productos de la Empresa. El Gerente de Planta opera básicamente como un arrendador que proporciona servicios de agua, gas y electricidad, de ingeniería, contabilidad, mantenimiento y construcción y protección de la planta. Debido a la naturaleza de sus procesos, los paros de la planta son costosos y sus productos no tienen protección - alguna contra la competencia, vendiéndose principalmente sobre las bases de servicio a los clientes y precio. La planta es antigua, aún cuando no es obsoleta, cubre aproximadamente 81 hectáreas y está hecha de conjuntos de procesos esencialmente no relacionados.

El departamento de mantenimiento emplea 350 trabajadores que perciben sueldos por hora, distribuídos en tres turnos. Aproximadamente el 65% de este total está en el turno de día, en tanto que los turnos de noche básicamente tienen personal para emergencias y para el mantenimiento de rutina. Los talleres son adecuados pero no están centralizados. El -- mantenimiento está organizado por clases de oficios. Debido a las distancias implicadas los supervisores de oficios que dependen del Supervisor General de Oficios están asignados a diversos sectores de la planta. Los trabajos más importantes son ejecutados por operarios y supervisores enviados por los talleres. La coordinación de los diversos oficios está a cargo de dos Superintendentes Asistentes de Mantenimiento y por el Superintendente General de Oficios. Se intenta efectuar la planeación sobre una base semanal y está limitada a los proyectos y trabajos importantes de mantenimiento. Los gerentes de departamento se disputan al personal mediante declaraciones de urgencia de los trabajos. Se utilizan Ordenes de Trabajo, excepto para el mantenimiento diario de rutina.

Los estudios de Muestreo de Trabajos revelan que el tiempo de trabajo representa el 42%, los traslados 28%, diversos factores de espera 9%, - arranques retrasados y paradas antes de tiempo 12% y tiempo ocioso no - explicado 9%. La planta está sindicalizada, tiene una tradición sindical belicosa y una historia de conflictos jurisdiccionales. Durante el transcurso de los años el Departamento de Relaciones Industriales ha asumido muchas responsabilidades y prerrogativas de los supervisores de línea. El contrato contiene cláusulas formuladas para mantener jurisdicciones

estrictas y señala penas para la compañía contra la contratación del exterior o la libertad para trabajar tiempo extra.

Se está intentando el Mantenimiento Preventivo, pero es incompleto, no está dirigido centralmente y le falta mucha disciplina.

Las clasificaciones de oficios no son excesivas y los coeficientes de supervisores-a-operarios son adecuados.

Es evidente que, si van a incrementarse las eficiencias de producción y a reducirse los costos, deberán efectuarse los siguientes cambios generales:

1. Un grado substancial de orden debe reemplazar a la presente histeria asociada a la generación de trabajo.

2. Los supervisores deben adquirir un grado mucho mayor de control sobre los métodos, las asignaciones totales de personal para los trabajos y la dirección del ritmo y del trabajo, hora tras hora.

3. Debe encontrarse algún medio para montar una campaña constante a fin de compensar las fuertes restricciones jurisdiccionales de los oficios.

4. Planeación debe incluír una mayor proporción de personal total y convertirse en una actividad que imponga disciplina en las operaciones diarias.

5. Los supervisores deben ser motivados nuevamente y sus posiciones deben ser reforzadas.

6. Mantenimiento preventivo debe estar centralizado y proporcionar un mayor impacto.

7. El departamento debe estar equipado para solucionar con más éxito sus problemas de personal-sindicato.

8. Debe aumentarse la productividad de los trabajadores que perciben sueldo por hora.

PROBLEMAS:

1. Definir las innovaciones tácticas específicas y las mejoras ó correcciones estratégicas requeridas en esta situación.

2. Desarrollar las modificaciones necesarias en la organización para activar y llevar a cabo estos cambios.

3. Definir las relaciones inter-departamentales, las comunicaciones y los procesos de toma de decisiones conjuntas para respaldar tanto los nuevos procedimientos como la nueva organización de mantenimiento.

INFORMACION ADICIONAL PARA REFERENCIA:

1. Los supervisores de mantenimiento son experimentados, capaces, pero están desanimados.

2. Las políticas de la alta gerencia y de Relaciones Industriales se caracterizan por "paz a cualquier precio".

3. Se dispone de instalaciones para procesamiento de datos.

4. Hay un núcleo disponible de supervisores asistentes jóvenes.

5. El departamento tiene un apoyo adecuado de ingeniería, con excepción de ingeniería industrial.

6. El Gerente de la Planta y el Asistente del Gerente de la Planta están fuertemente motivados hacia el mejoramiento.

7. El Superintendente de Mantenimiento es técnicamente competente, inteligente, bien dispuesto, pero no posee habilidades sólidas de liderazgo.

8. La relación entre el Gerente de la Planta y los Gerentes de Producción, no es de autoridad directa.

ORGANIZACION Y ADMINISTRACION DE UN EFECTIVO SISTEMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

SESION DE PROYECTO

MESA - PANEL

OBJETIVO: desarrollar un programa para la planeación, iniciación y operación de un programa de mantenimiento preventivo. Cada grupo tomará en consideración las preguntas listadas y anotará los factores que sean de importancia -- para cada uno.

ASUNTOS: desarrollar un Plan Maestro para estudiar, analizar, organizar, implantar y operar un programa de mantenimiento preventivo. Este deberá ser un plan de trabajo mostrando lo que tiene que hacerse y el programa de tiempo y la secuencia de asuntos que seguirá usted y las estimaciones de los requerimientos de personal.

SUPOSICIONES:

Tipo de Producto
Tipo de Equipo de Producción
Número de Empleados de Producción
Número de Empleados de Mantenimiento

FASE 1 -- Estudio de Factibilidad

¿CUAL ES EL OBJETIVO DEL PROGRAMA DE M/P?

¿QUIEN HARA EL ESTUDIO?

Prepare una lista-recordatorio de los factores a considerar en el estudio.

FASE 2 -- Análisis de la Información

¿QUE INFORMACION SE REQUIERE?

¿DONDE SE ENCUENTRA DISPONIBLE LA INFORMACION CORRECTA?

¿COMO SE HA "VENDIDO" ó FOMENTADO EL PROGRAMA, AL MISMO NIVEL Y HACIA ABAJO, EN LAS LINEAS DE ORGANIZACION?

FASE 3 -- Organización

¿COMO SE APLICARA EL PROGRAMA?

¿ A QUIEN SE HA ELEGIDO PARA CONDUCIR EL PROGRAMA Y COMO SE ELIGE?

¿CUALES SON LAS RELACIONES DE DEPENDENCIA DENTRO Y FUERA DEL GRUPO DE M/P?

FASE 4 -- Iniciación

¿COMO REALIZA USTED EL "DESPEGUE" O INICIACION DEL PROGRAMA?

Todos los departamentos a la vez; los departamentos pequeños al mismo tiempo; ciertos grupos de máquinas al mismo tiempo; con toda la organización de M/P, ó con un personal reducido, etc.

FASE 5 -- Operación y Control del Programa de M/P

Describa los registros y controles necesarios para asegurar un programa constante y saludable.

FACTORES IMPORTANTES A CONSIDERAR EN LA ELABORACION DE UN PROGRAMA DE M. P.

- Decidir implantar el M.P. ó no.
- Vender el concepto de M.P. a la Gerencia General, a Producción, a los especializados y al Sindicato.
- Establecer definiciones, principios y conceptos.
- Organizarse para el Mantenimiento Preventivo.
- Establecer en toda la planta un sistema de identificación.
- Inventariar e identificar a las unidades de equipo a las que se aplicará el M. P.
- Determinar qué y para qué inspeccionar.
- Reparar y codificar prácticas estandar escritas e instrucciones (hojas de revisión) para todo el trabajo de mantenimiento preventivo; tales como inspecciones, lubricación, -- ajustes y partes de repuesto.
- Determinar la mano de obra, tiempo y materiales requeridos.
- Establecer la frecuencia de inspecciones y el trabajo de M.P.
- Seleccionar la técnica de medición del trabajo que mejor se adapte al tipo de trabajo.
- Establecer el sistema de prioridades para M.P. en relación con otros trabajos.
- Llevar al día expedientes y registros permanentes para facilitar la información del rendimiento del trabajo de M.P. incluyendo los costos.
- Escribir las Ordenes de Trabajo para las inspecciones de M.P.
- Ligar el trabajo de M.P. con el sistema diario de programación.
- Definir quién va a efectuar el trabajo de M.P.
- Escribir las Ordenes de Trabajo para las reparaciones necesarias indicadas en los reportes de inspección de M. P.
- Analizar los reportes de Ordenes de Trabajo de M.P. completos para determinar las áreas de alto costo.

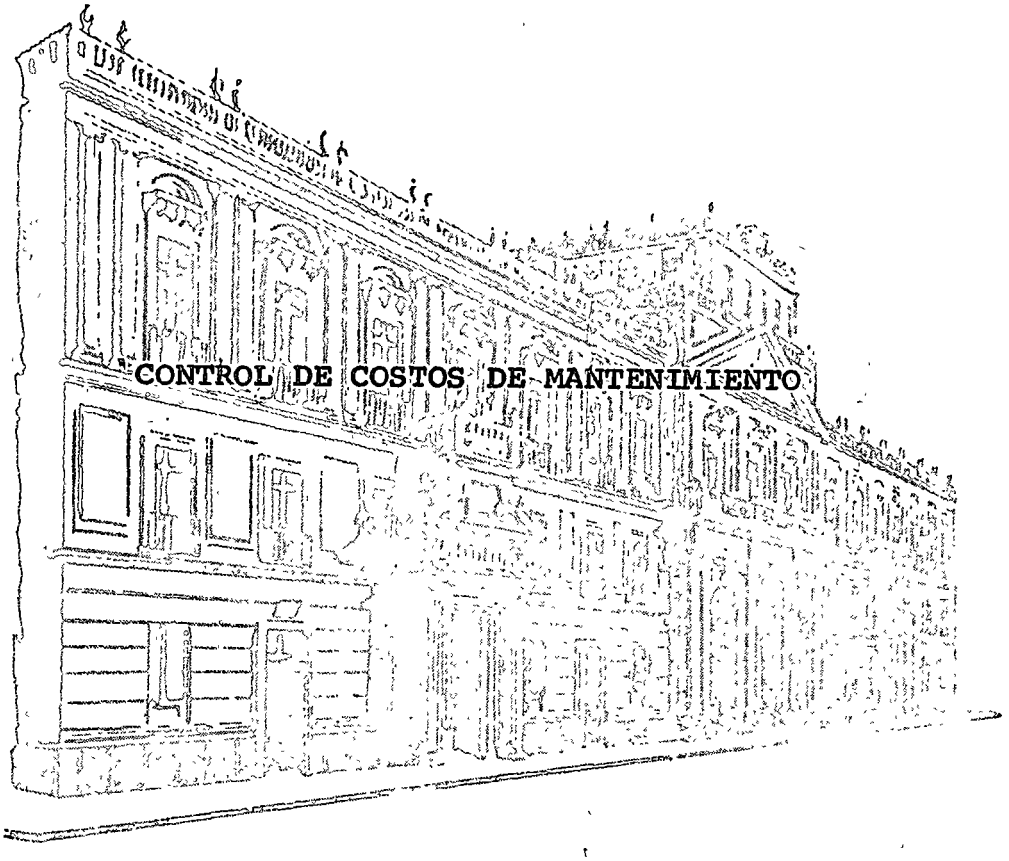
- Ajustar la frecuencia de inspecciones basados en la experiencia.
- Elaborar expedientes de las Ordenes de Trabajo completas.
- Optimizar los métodos de inspección en relación a la mano de obra y especializaciones.
- Introducir métodos avanzados de inspección.
- Establecer estandares de rendimientos para cada equipo de los procesos.
- Elaborar un sistema de P.E.D. de acuerdo a las necesidades del sistema de M.P.
- Controlar las tendencias y costos del programa de M.P.
- Llevar a cabo periódicas revisiones del equipo incluído en el programa de M.P. para quitar aquel que no requiere más del M.P.
- Quitar ó añadir equipos de acuerdo a las necesidades del programa de M.P. basados en las cifras de costos y tiempo y de pesos.
- Enfocar el talento de Ingeniería de Mantenimiento a las técnicas de mantenimiento correctivo.
- Comunicar al personal los problemas y las soluciones involucradas con mantenimiento y M. P.

RAZONES DE LAS FALLAS

- M.P. no ha sido debidamente vendido ó justificado a la Gerencia.
- M. P. no ha sido vendido a los trabajadores.
- El talento calificado de Ingeniería no ha sido asignado para, de una manera continua encargarse de la Ingeniería de Mantenimiento y del mantenimiento correctivo.
- La síntesis del programa de M.P. es demasiado extensa-incluír M.P. para todas las cosas.
- Hay demasiado papeleo involucrado en el programa.
- La frecuencia establecida para las Ordenes de Trabajo de M.P. no ha sido seguida ó implantada de acuerdo a lo programado.
- Falta de seguimiento en el desarrollo de información a través del programa de M. P.
- El programa de M. P. fué diseñado demasiado rígido.
- Carencia de mano de obra debidamente entrenada para llevar a cabo las inspecciones programadas.
- Desaliento inicial acompañado de un apoyo decreciente.
- Sobre inspecciones que originan costos más elevador de lo necesario.
- El equipo incluído en el programa de M.P. no es posible de mantener en el estricto sentido que se requiere en M.P.

centro de educación continua
división de estudios superiores
facultad de ingeniería, unam

TECNICAS MODERNAS PARA LA ORGANIZACION Y ADMINISTRACION DEL MANTENIMIENTO INDUSTRIAL



CONTROL DE COSTOS DE MANTENIMIENTO

ING. IGNACIO ZAMUDIO MORA

SEPTIEMBRE DE 1976.

Palacio de Minería | Calle de Tacuba 5, primer piso. México 1, D. F. Tels: 521-40-23 521-73-35 5123-123

CONTROL DE COSTOS DE MANTENIMIENTO

Todas las actividades de operación son más efectivas si se tiene un buen control de costos. Esta es una responsabilidad que debe existir en todos los departamentos de una planta pero principalmente dentro del grupo de mantenimiento. El desarrollo de trabajos técnicos de diversas especialidades que exige diariamente una planta y su supervisión, hacen que los hombres encargados de estas funciones no dispongan del tiempo necesario para analizar el comportamiento de los gastos de mantenimiento. Pero cuando sabemos que las estadísticas indican que solo en E.U.A. se está gastando ± 20,000 millones de dólares anualmente solo por mano de obra de mantenimiento y que esta cifra sigue elevándose contínuamente año con año; que el capital invertido en plantas y equipo se incrementa 15% o aproximadamente $52,000 millones de dólares por año, surge el interés del establecimiento de un sistema de control de costos con el cual se pueda tener confianza de los presupuestos gerenciales.

Este control de costos puede ser desde un registro clasificado de los gastos llevado por una persona como trabajo complementario, hasta el establecimiento de todo un departamento de control de costos con suficiente gente para lograr los objetivos dependientes del tamaño y políticas de la empresa.

Los objetivos son los siguientes:

1) Indicar dónde hacer cambios para optimizar la supervisión.

2) Dar bases para programas efectivos de mantenimiento preventivo.

3) Dar guías para planear y programar trabajos de mantenimiento correctivo.

4) Dar datos para mejorar la eficiencia del equipo productivo.

5) Determinar los costos de todas las áreas de mantenimiento.

6) Reducir todo lo posible los costos totales de mantenimiento.

El Supervisor de Control de Costos de Mantenimiento, debe seleccionarse cuidadosamente y debe dársele al puesto la importancia y prestigio que estas funciones requieren para obtener los resultados buscados. Pueste este Supervisor venir de la sección de Ingeniería Industrial o del Departamento mismo de Mantenimiento. Dentro del organigrama debe colocarse entre el jefe de mantenimiento y el supervisor de la gente sin que ésto sea un requisito indispensable, solo debe buscarse la efectividad de este control. Se requiere de una persona por cada 50 empleados en mantenimiento, ya que el control requerido varía casi directamente con la carga de trabajo de mantenimiento y el número de empleados. Para más de 125 trabajadores, se requiere además de un estimador.

Debe establecerse un plan general del procedimiento, a través del cual el Departamento de Mantenimiento pueda dar a la gerencia, la información que dirá si todas las fases de mantenimiento están o no bien controladas. El plan debe ser sencillo y funcional para proporcionar datos históricos de costo y utilizarse para:

1) Optimizar el programa M.P.

2) Mejorar la planeación y programación de trabajos.

3) Poder determinar costos de hora-hombre para todos los trabajos.

4) Preparación de reportes semanales indicando claramente la efectividad.

El primer paso es poner en marcha un sistema de órdenes de trabajos completo junto con el sistema de control de tiempo que servirán de herramientas para que los trabajadores carguen a cada trabajo las horas empleadas en el mismo, solicitada por escrito o verbalmente.

Debe determinarse previamente el costo promedio de la hora-hombre del personal de mantenimiento para facilitar la rápida determinación del costo de un trabajo en función de las horas empleadas.

Ya vimos el sistema de Solicitudes de Trabajo que funcionará tanto para las peticiones escritas como para las orales de una planta de tamaño medio. Se recordará que existe una información regresiva después que los trabajos fueron ejecutados y entregados a satisfacción. El mecánico entrega sus S.Ts. terminadas con los datos de tiempo y materiales empleados de los cuales el almacén le ha dado precios unitarios. Cuando se dificulta obtener los costos de los materiales, el almacén reporta por separado al Departamento de Contabilidad las salidas de almacén, indicando la aplicación contable que incluye: el Departamento, el tipo de gastos y a veces el número económico del equipo. Tiene que elegirse uno de los dos caminos para el reporte de los materiales salidos del almacén a través del vale por partidas o vale único por solicitud de trabajo, ya que la no definición provocará la duplicación de cargos y por consecuencia obtención de datos falsos que desvirtuan el objetivo buscado.

Con los reportes simplificados al máximo, de los distintos oficiales de mantenimiento, el supervisor correspondiente y todos los integrantes del nivel de supervisores formulan el reporte semanal cuya

forma ya está incluída en el sistema de S.Ts. y que permite recabar semana a semana la información disponible de S.Ts. terminadas, el tiempo empleado y los cargos a cada departamento que solicitó servicio de mantenimiento. Con la entrega de estos reportes fraccionados se va integrando el informe mensual para ser remitido a la gerencia de planta y gerencias departamentales para información y al departamento de contabilidad para continuar con el control de costos.

Este departamento de contabilidad, repetimos, recibe por separado (1) el reporte del almacén de materiales y refacciones dependiente del departamento de mantenimiento. Por otro lado recibe (2) el reporte del tiempo que formula el mismo departamento de mantenimiento y que vimos como forma final del sistema de S.Ts. Con estas dos fuentes de datos y, (3) la factorización previamente establecida del departamento de servicios más (4) los gastos indirectos como depreciación, seguros, etc. a cargo del mismo departamento contable, se completa la información que determinará el derrame justo de los gastos totales de la planta sobre los distintos departamentos que lo originaron.

(1) El reporte del almacén es una relación con todos los datos de los "vales de salida" de materiales o refacciones, especificando el número de folio, las cantidades, descripción breve del material, los precios unitarios e importes totales. Esto es simplificable cuando se abre lo que se llama "vale único" que elimina la necesidad de firmas en los vales de salida al no ser necesarios éstos, pero requiere de la confianza de ambos, mantenimiento y almacén, para que se reconozca el contenido reportado por almacén cuando se trate de recabar la firma única y hacer el cargo con el

número de S.T. y anexándolo a la misma.

(2) El reporte de mantenimiento, como se explicó en el sistema de solicitudes de trabajo es elaborado por un empleado de Ingeniería que llamamos "Controlador de S.Ts." quién, dependiendo del tamaño del departamento, puede estar dedicado 50% de su tiempo a este control y el resto como dibujante en el caso de 50 empleados en Mantenimiento ó 100% en casos mayores. Los reportes semanales son recibidos por él y comienza a llenar la hoja auxiliar que diseñada para tal fín, contabiliza en sus diferentes tipos, el tiempo, las prioridades, las horas y todos los datos importantes para integrar el reporte mensual. Es lógico que en caso de requerirse un reporte anual éste resultará de la integración de los mensuales.

(3) El Departamento de Ingeniería dentro de sus actividades, tiene asignado cooperar con el Departamento de Contabilidad para proporcionarle toda la información que permita el prorrateo de los gastos fijos o de los servicios que los departamentos de producción y otros reciben tales como: bienes inmuebles en cuanto a utilización, áreas, depreciaciones y seguros de edificios y equipo instalado o generación de fluídos vitales: electricidad, aire comprimido, agua, vapor, refrigerante y gas, etc. La práctica más precisa es la de "inventariar" las instalaciones de acuerdo a sus capacidades y consumos de cada fluído y determinar el % consumido del volúmen total generado que es el 100%. Esta "FACTORIZACION" permite determinar, cuando se conoce el gasto total de la planta de un determinado concepto, la parte que le corresponde a cada sección, puesto que previamente han sido comunicados estos factores y aceptados por los responsables.

(4) Los gastos indirectos (overhead) en general, incluyen todos los costos de la fábrica los cuales son imposibles o impráctico

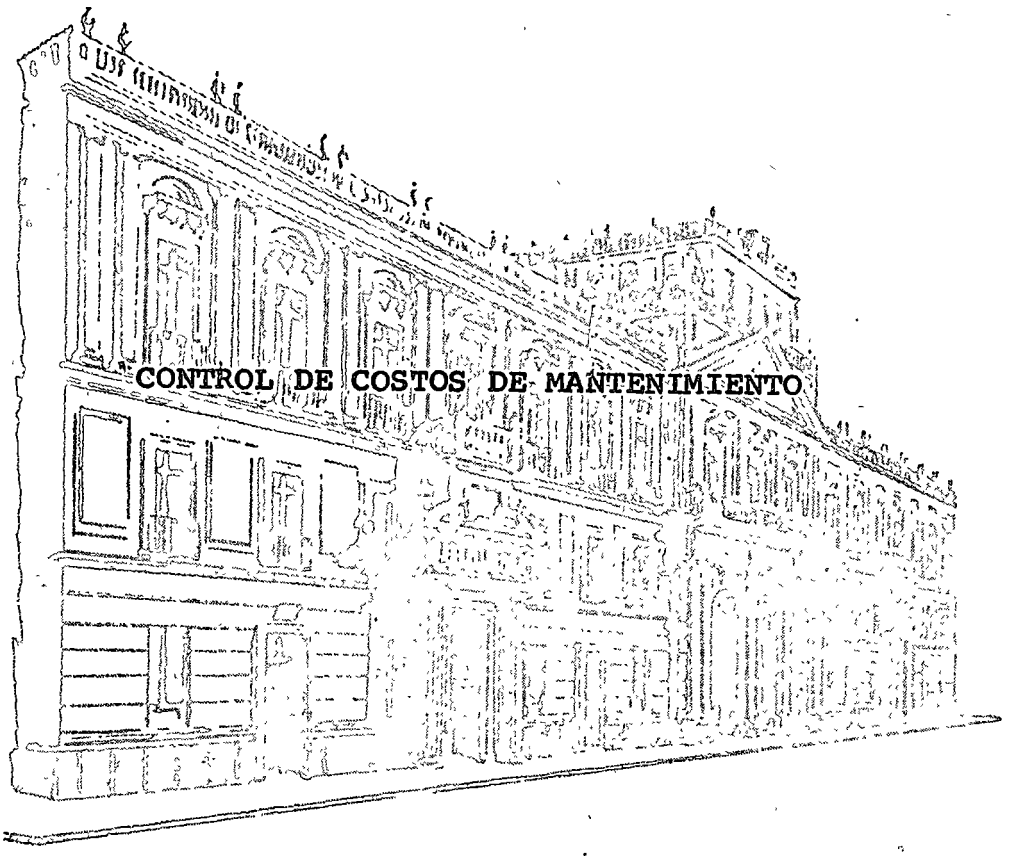
identificarlos con trabajos específicos o lotes de productos. Estos son, alguna mano de obra, y materiales usados en la operación total de la planta, así como partidas tales como: impuestos, seguros, depreciaciones y mantenimiento que no puedan ser clasificados con trabajos particulares y puedan ser cargados a ellos indirectamente por el proceso de prorrateo. Todo es desde luego estimado lo más aproximado posible. Ejemplos de estos gastos: Terrenos, edificios, maquinaria de uso general, elevadores, accesorios de equipo de maquinado, vehículos del personal, jubilaciones, depreciación, etc.

Estos datos son procesados contablemente según las posibilidades de cada planta y reportados a los departamentos y gerencia general, con la misma sistemización o clasificación empleada en la elaboración del presupuesto departamental anual para efectos de tener un medio fácil de comparar gastos contra presupuestos y tener medios de lograr los objetivos indicados en la primera página de estos comentarios.

Como resultado de la comparación de gastos contra presupuestos, se generan ratificaciones de aplicaciones, informando al departamento procesador de estos datos por memorandum; se toman medidas para controlar gastos próximos a las cifras presupuestadas, desviando esos cargos a partidas no consumidas o reduciendo gastos, o se hacen las justificaciones pertinentes ante la Gerencia General o bien, sirven de datos para precisar mejor el presupuesto siguiente.

centro de educación continua
división de estudios superiores
facultad de ingeniería, unam

TECNICAS MODERNAS PARA LA ORGANIZACION Y ADMINISTRACION DEL MANTENIMIENTO INDUSTRIAL



CONTROL DE COSTOS DE MANTENIMIENTO

ING. IGNACIO ZAMUDIO MORA

SEPTIEMBRE DE 1976.

CONTROL DE COSTOS DE MANTENIMIENTO

Todas las actividades de operación son más efectivas si se tiene un buen control de costos. Esta es una responsabilidad que debe existir en todos los departamentos de una planta pero principalmente dentro del grupo de mantenimiento. El desarrollo de trabajos técnicos de diversas especialidades que exige diariamente una planta y su supervisión, hacen que los hombres encargados de estas funciones no dispongan del tiempo necesario para analizar el comportamiento de los gastos de mantenimiento. Pero cuando sabemos que las estadísticas indican que solo en E.U.A. se está gastando ± 20,000 millones de dólares anualmente solo por mano de obra de mantenimiento y que esta cifra sigue elevándose contínuamente año con año; que el capital invertido en plantas y equipo se incrementa 15% o aproximadamente $52,000 millones de dólares por año, surge el interés del establecimiento de un sistema de control de costos con el cual se pueda tener confianza de los presupuestos gerenciales.

Este control de costos puede ser desde un registro clasificado de los gastos llevado por una persona como trabajo complementario, hasta el establecimiento de todo un departamento de control de costos con suficiente gente para lograr los objetivos dependientes del tamaño y políticas de la empresa.

Los objetivos son los siguientes:

1) Indicar dónde hacer cambios para optimizar la supervisión.

2) Dar bases para programas efectivos de mantenimiento preventivo.

3) Dar guías para planear y programar trabajos de mantenimiento correctivo.

4) Dar datos para mejorar la eficiencia del equipo productivo.

5) Determinar los costos de todas las áreas de mantenimiento.

6) Reducir todo lo posible los costos totales de mantenimiento.

El Supervisor de Control de Costos de Mantenimiento, debe seleccionarse cuidadosamente y debe dársele al puesto la importancia y prestigio que estas funciones requieren para obtener los resultados buscados. Pueste este Supervisor venir de la sección de Ingeniería Industrial o del Departamento mismo de Mantenimiento. Dentro del organigrama debe colocarse entre el jefe de mantenimiento y el supervisor de la gente sin que ésto sea un requisito indispensable, solo debe buscarse la efectividad de este control. Se requiere de una persona por cada 50 empleados en mantenimiento, ya que el control requerido varía casi directamente con la carga de trabajo de mantenimiento y el número de empleados. Para más de 125 trabajadores, se requiere además de un estimador.

Debe establecerse un plan general del procedimiento, a través del cual el Departamento de Mantenimiento pueda dar a la gerencia, la información que dirá si todas las fases de mantenimiento están o no bien controladas. El plan debe ser sencillo y funcional para proporcionar datos históricos de costo y utilizarse para:

1) Optimizar el programa M.P.

2) Mejorar la planeación y programación de trabajos.

3) Poder determinar costos de hora-hombre para todos los trabajos.

4) Preparación de reportes semanales indicando claramente la efectividad.

El primer paso es poner en marcha un sistema de órdenes de trabajos completo junto con el sistema de control de tiempo que servirán de herramientas para que los trabajadores carguen a cada trabajo las horas empleadas en el mismo, solicitada por escrito o verbalmente.

Debe determinarse previamente el costo promedio de la hora-hombre del personal de mantenimiento para facilitar la rápida determinación del costo de un trabajo en función de las horas empleadas.

Ya vimos el sistema de Solicitudes de Trabajo que funcionará tanto para las peticiones escritas como para las orales de una planta de tamaño medio. Se recordará que existe una información regresiva después que los trabajos fueron ejecutados y entregados a satisfacción. El mecánico entrega sus S.Ts. terminadas con los datos de tiempo y materiales empleados de los cuales el almacén le ha dado precios unitarios. Cuando se dificulta obtener los costos de los materiales, el almacén reporta por separado al Departamento de Contabilidad las salidas de almacén, indicando la aplicación contable que incluye: el Departamento, el tipo de gastos y a veces el número económico del equipo. Tiene que elegirse uno de los dos caminos para el reporte de los materiales salidos del almacén a través del vale por partidas o vale único por solicitud de trabajo, ya que la no definición provocará la duplicación de cargos y por consecuencia obtención de datos falsos que desvirtuan el objetivo buscado.

Con los reportes simplificados al máximo, de los distintos oficiales de mantenimiento, el supervisor correspondiente y todos los integrantes del nivel de supervisores formulan el reporte semanal cuya

forma ya está incluída en el sistema de S.Ts. y que permite recabar semana a semana la información disponible de S.Ts. terminadas, el tiempo empleado y los cargos a cada departamento que solicitó servicio de mantenimiento. Con la entrega de estos reportes fraccionados se va integrando el informe mensual para ser remitido a la gerencia de planta y gerencias departamentales para información y al departamento de contabilidad para continuar con el control de costos.

Este departamento de contabilidad, repetimos, recibe por separado (1) el reporte del almacén de materiales y refacciones dependiente del departamento de mantenimiento. Por otro lado recibe (2) el reporte del tiempo que formula el mismo departamento de mantenimiento y que vimos como forma final del sistema de S.Ts. Con estas dos fuentes de datos y, (3) la factorización previamente establecida del departamento de servicios más (4) los gastos indirectos como depreciación, seguros, etc. a cargo del mismo departamento contable, se completa la información que determinará el derrame justo de los gastos totales de la planta sobre los distintos departamentos que lo originaron.

(1) El reporte del almacén es una relación con todos los datos de los "vales de salida" de materiales o refacciones, especificando el número de folio, las cantidades, descripción breve del material, los precios unitarios e importes totales. Esto es simplificable cuando se abre lo que se llama "vale único" que elimina la necesidad de firmas en los vales de salida al no ser necesarios éstos, pero requiere de la confianza de ambos, mantenimiento y almacén, para que se reconozca el contenido reportado por almacén cuando se trate de recabar la firma única y hacer el cargo con el

número de S.T. y anexándolo a la misma.

(2) El reporte de mantenimiento, como se explicó en el sistema de solicitudes de trabajo es elaborado por un empleado de Ingeniería que llamamos "Controlador de S.Ts." quién, dependiendo del tamaño del departamento, puede estar dedicado 50% de su tiempo a este control y el resto como dibujante en el caso de 50 empleados en Mantenimiento ó 100% en casos mayores. Los reportes semanales son recibidos por él y comienza a llenar la hoja auxiliar que diseñada para tal fín, contabiliza en sus diferentes tipos, el tiempo, las prioridades, las horas y todos los datos importantes para integrar el reporte mensual. Es lógico que en caso de requerirse un reporte anual éste resultará de la integración de los mensuales.

(3) El Departamento de Ingeniería dentro de sus actividades, tiene asignado cooperar con el Departamento de Contabilidad para proporcionarle toda la información que permita el prorrateo de los gastos fijos o de los servicios que los departamentos de producción y otros reciben tales como: bienes inmuebles en cuanto a utilización, áreas, depreciaciones y seguros de edificios y equipo instalado o generación de fluídos vitales: electricidad, aire comprimido, agua, vapor, refrigerante y gas, etc. La práctica más precisa es la de "inventariar" las instalaciones de acuerdo a sus capacidades y consumos de cada fluído y determinar el % consumido del volúmen total generado que es el 100%. Esta "FACTORIZACION" permite determinar, cuando se conoce el gasto total de la planta de un determinado concepto, la parte que le corresponde a cada sección, puesto que previamente han sido comunicados estos factores y aceptados por los responsables.

(4) Los gastos indirectos (overhead) en general, incluyen todos los costos de la fábrica los cuales son imposibles o imprácticos

identificarlos con trabajos específicos o lotes de productos. Estos son, alguna mano de obra, y materiales usados en la operación total de la planta, así como partidas tales como: impuestos, seguros, depreciaciones y mantenimiento que no puedan ser clasificados con trabajos particulares y puedan ser cargados a ellos indirectamente por el proceso de prorrateo. Todo es desde luego estimado lo más aproximado posible. Ejemplos de estos gastos: Terrenos, edificios, maquinaria de uso general, elevadores, accesorios de equipo de maquinado, vehículos del personal, jubilaciones, depreciación, etc.

Estos datos son procesados contablemente según las posibilidades de cada planta y reportados a los departamentos y gerencia general, con la misma sistemización o clasificación empleada en la elaboración del presupuesto departamental anual para efectos de tener un medio fácil de comparar gastos contra presupuestos y tener medios de lograr los objetivos indicados en la primera página de estos comentarios.

Como resultado de la comparación de gastos contra presupuestos, se generan ratificaciones de aplicaciones, informando al departamento procesador de estos datos por memorandum; se toman medidas para controlar gastos próximos a las cifras presupuestadas, desviando esos cargos a partidas no consumidas o reduciendo gastos, o se hacen las justificaciones pertinentes ante la Gerencia General o bien, sirven de datos para precisar mejor el presupuesto siguiente.

centro de educación continua
división de estudios superiores
facultad de ingeniería, unam

TECNICAS MODERNAS PARA LA ORGANIZACION Y CONTROL DE MANTENIMIENTO INDUSTRIAL

Administración de Proyectos

Ing. Ignacio Zamudio Mora

Palacio de Minería Calle de Tacuba 5, primer piso. México 1, D. F. Tels: 521-40-23 521-73-35 5123-123

ADMINISTRACION DE PROYECTOS

C O N T E N I D O

DIRECCION DE PROYECTOS:

El Gerente del Proyecto. - Su Autoridad. - Descripción del Puesto.
Pasos para el Establecimiento de una Industria.

FASES DEL PROYECTO:

Determinación de la Posibilidad. - Ingeniería Básica. - Diseño y Adquisiciones. - Construcción - Arranque y Operación.
Cuadro Típico del Desarrollo de un Proyecto.
Importancia del Estudio de la Posibilidad.
Guías de Administración e Ingeniería.

EVALUACION PRELIMINAR:

Diseño Preliminar.
Investigación de Mercado.

DESARROLLO (INGENIERIA BASICA):

Puntos a cubrir para el Diseño y Evaluación.
Diseño final de la Planta.
Evaluación Final.- Reporte del Alcance del Trabajo.
Métodos de Presentación del Diseño.

JUSTIFICACION Y CONTROL:

Requisición Escrita.
Reportes Regulares.
Estimados de Costos.
Información Contable.- Otras
Técnicas de Seguridad de Proyectos.
Control de Costos.
Ritmos de Proyectos.

DISEÑO DE LA INGENIERIA DE DETALLES:

Actividades de la Ingeniería de Detalles y Compras.
Criterio de Cumplimiento.

LAS ADQUISICIONES:

Funciones del Departamento de Compras.
Categorías del Mercado de Compras.

ENSAMBLE Y ERECCION (CONSTRUCCION).

ARRANQUE DE PLANTA.

OPERACION FINAL:

Lista de Comprobación de Pasos para la conclusión de un Proyecto.

Muy frecuentemente, él y sus ingenieros de proyectos, trabajan a través de otros departamentos de la compañía y por conducto de firmas de ingeniería y construcción; por lo anterior la carta de organización u "organigrama" puede dar poca indicación del alcance de su autoridad. Realmente, su autoridad está en proporción de la importancia que el proyecto tenga para su compañía.

La autoridad del gerente del proyecto, en materia de balancear entre alcance, programa y costo es mas aparente. Cualquiera quién haya construído una casa alguna vez ha sentido los efectos insidiosos de un ligero cambio aquí y una pequeña adición allá. Tales "extras" no considerados, frecuentemente se comen no solamente las reservas ($) para contingencias, sino también las de acabados y decoración en un descuido.

El crédito de una contratación exitosa es compartido con todos los participantes. La responsabilidad de falla, sin embargo, es del gerente del proyecto solo, excepto en el caso de concepto técnico defectuoso.- Inevitablemente, el tiempo, su control y su balance, son sus principales incumbencias.

Los estudios de localizaciones del mercado, suministro de materias primas y costos de mano de obra, conducen a la consideración de una nueva planta. A veces se debe tomar la decisión de escoger entre localización óptima y las ventajas de una planta ya en servicio, que está dirigida por gente competente y equipada totalmente con todas las facilidades de servicio.

DIRECCION DE PROYECTOS DE INGENIERIA

Veremos como un nuevo proyecto originado en el laboratorio ... se convierte en una planta productiva.

Los proyectos de construcción son muy parecidos al crecimiento de cualquier negocio respecto a los problemas que presentan. Pero mientras que muchos negocios crecen y se desarrollan a través de años, el tiempo de vida de un proyecto de $500,000 a $5.000,000 Dlls. está comprendido entre los seis meses a dos años.

Durante su corta vida, una gente clave tiene que: adquirir compromisos, planear, supervisar y finalmente, ser juzgado por el buen éxito en el logro de los objetivos del proyecto.

Esta persona es el "Gerente del Proyecto".- El gerente del proyecto tiene una responsabilidad absoluta, "desde la cuna hasta el sepulcro" muy parecida a la de un "comandante en campaña". El tiene: un objetivo asignado, el núcleo de una organización y un presupuesto de dudosa exactitud. Su trabajo es formar un plan de ataque, obtener el material y personal necesario y ver el trabajo hasta su conclusión satisfactoria. El control debe ser tal, que las amenazas potenciales al proyecto sean reconocidas con suficiente anticipación para tomar la acción correctiva.

La definición de la autoridad del gerente de proyectos es difícil.

DESCRIPCION DEL PUESTO

PUESTO: Ingeniero de proyecto o ingeniero proyectista.

DEPARTAMENTO: Mecánico y eléctrico.

FUNCION BASICA: Preparar proyectos para el trabajo de construcción.

OBLIGACIONES Y RESPONSABILIDADES:

1. Se responsabiliza de la organización y funcionamiento de la sección de proyectos de ingeniería.

2. Supervisa y colabora en la preparación de proyectos para rearreglos de planta, reemplazos y adiciones que incluyen las estimaciones necesarias, planos, diseños, esquemas, cantidades de material, resúmenes de costos y equipo y especificaciones de los materiales.

3. Proporciona y supervisa el servicio de dibujo y diseños para la planta.

4. Recibe períodicamente resúmenes de costos que se refieren al adelanto de todos los proyectos y los utiliza como control de gastos.

5. Supervisa la preparacion de todas las revisiones, para activar proyectos, y explica los excedentes o faltantes que no caen dentro de los límites permitidos.

6. Aprueba todas las órdenes enviadas a la división de mantenimiento que se refieren al proyecto.

7. Interpreta las políticas de las relaciones con los trabajadores, en lo que se refiere a grupos, y ayuda en la solucion de quejas no satisfechas.

8. Apoya todos los programas de seguridad.

9. Posee conocimiento de las políticas contables que afectan los proyectos.

10. Conoce el método de preparar pronósticos de construcción de plantas.

PASOS PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UNA INDUSTRIA.

1. ESTUDIO PRELIMINAR DE MERCADO.

2. ESTUDIO DE LABORATORIO Y/O PRUEBAS PILOTO O INFORMACION SOBRE TECNOLOGIA BASICA DISPONIBLE

3. INGENIERIA PRELIMINAR Y ESTUDIOS INICIALES DE COSTOS.

4. ESTUDIOS ECONOMICOS Y DE MERCADO.
   ESTUDIOS DE LOCALIZACION.

5. ESTUDIO DE COSTOS DE TECNOLOGIAS DISPONIBLES.

6. PREPARACION DE INFORME PARA APROBACION.

7. ESTIMACION DEL ORDEN DE MAGNITUD DE LA INVERSION.

8. APROBACION FINANCIERA PRELIMINAR.

9. ADQUISICION DE LA TECNOLOGIA.

10. DESARROLLO ELABORACION DE LA INGENIERIA BASICA Y ESTUDIO PRELIMINAR DE COSTOS.

11. PREPARACION DEL PROYECTO Y ESPECIFICACIONES.

12. INVITACION A COTIZAR A FIRMAS DE INGENIERIA Y DE CONSTRUCCION DE PLANTAS INDUSTRIALES.

13. REVISION DE COTIZACIONES Y PREPARACION DE DATOS, DOCUMENTOS Y ESPECIFICACION DEFINITIVAS DEL PROYECTO.

14. APROBACION FINANCIERA.

15. CELEBRACION DE CONTRATO INCLUYENDO EL MANEJO GENERAL DEL PROYECTO.
    PLANEACION Y CONTROL DE TIEMPOS Y COSTOS, COORDINACION, ETC.

16. DISEÑO E INGENIERIA DE PROCESO.

17. ARREGLOS GENERALES, MAQUETAS Y MODELOS (LAY OUT).

18. INGENIERIA DE DETALLE.
    - MAQUINARIA, RECIPIENTES A PRESION.
    - TUBERIAS Y TRANSPORTE DE FLUIDOS.
    - CIVIL.
    - ESTRUCTURAL.
    - ELECTRICA.
    - INSTRUMENTACION.
    - ESPECIFICACIONES FINALES.

19. SUMINISTROS.
    - SELECCION DE PROVEEDORES.
    - SOLICITUDES.
    - COMPRAS.
    - INSPECCION.
    - EXPEDITACION.

20. MANUFACTURA DE EQUIPO.

21. INSPECCION Y EMBARQUE.

22. SUPERVISION DE: CONSTRUCCIONES CIVILES Y ESTRUCTURAS.
    MONTAJE ELECTROMECANICO.

23. PRUEBAS EN VACIO.
    PRUEBAS HIDRAULICAS.

24. ASISTENCIA PARA LA PUESTA EN MARCHA.

FASES DEL PROYECTO

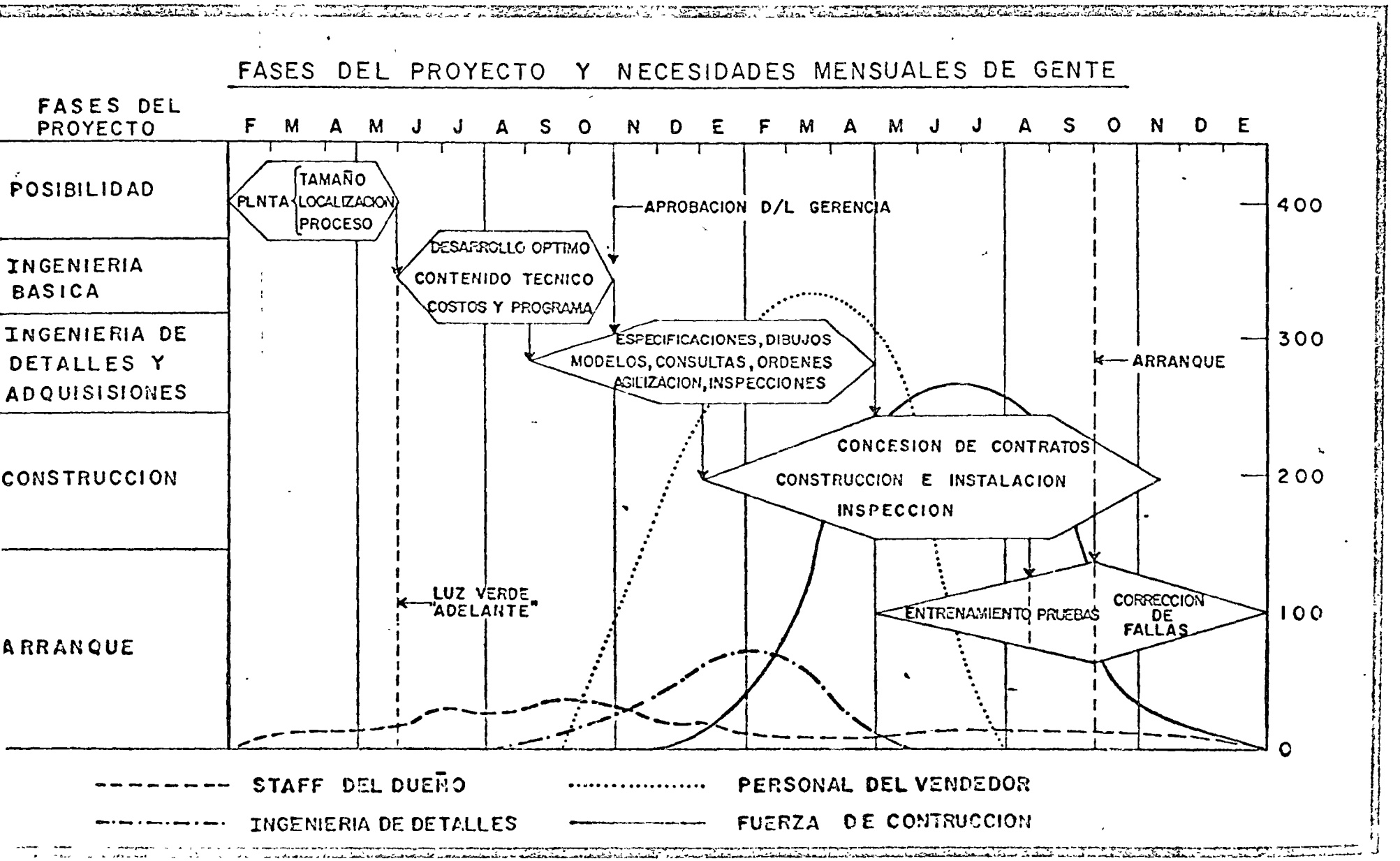
DETERMINACION DE LA POSIBILIDAD.- Este es el período de gestación, en el cual el proyecto crece desde una idea (o un desarrollo de laboratorio) a través de consideraciones prácticas de mercado y potencial de utilidades, hasta una selección del tamaño óptimo y del sitio. Después de que se ha seleccionado el proceso, se han hecho los estudios de varios tamaños de plantas y lugares (tomando en consideración los costos de mano de obra, materiales, transportación e inversión). Cuando la combinación óptima está clara, se da un "adelante" con la inversión, basado en un estimado grueso.

INGENIERIA BASICA.- Esta establece el alcance del proyecto en términos de capacidad, diagramas de flujo detallado, planos del terreno, distribución de edificios y equipos, estimados y programas. Un núcleo de ingenieros, personal de operación, investigación y desarrollo, seleccionan de entre la cantidad de alternativas básicas. El contratista de ingeniería es escogido y su personal clave, es incorporado en el equipo del proyecto. El equipo de largo tiempo de entrega es cotizado y ordenado y se toman las decisiones respecto a la forma de contratación.

DISEÑO Y ADQUISICIONES.- Esta comprende la conversión de la ingeniería básica a los dibujos terminados, modelos y especificaciones, la adquisición, agilización e inspección del equipo y materiales mayores. El complemento de ingeniería es multiplicado cuatro o cinco veces por la adición de diseñadores, dibujantes, modelistas, compradores, etc. El diseño del equipo es detallado en las plantas de los vendedores, y la fabricación desarrollada por cientos de gentes en docenas de talleres a través del país.

CONSTRUCCION.- Este incluye la redacción de los contratos, la construcción, las adquisiciones de campo y la inspección de obra. La construcción empieza bastante antes de que la ingeniería esté terminada, con la previa preparación del sitio, drenajes y tuberías subterráneas, cimentaciones, etc. Los números de la fuerza de campo alcanzan un alto nivel cuando se termina el mayor esfuerzo en los talleres de fabricación. La construcción civil, instalación del equipo, tubería, alambrado y ductería se terminarán en esta secuencia. La inspección del equipo y construcción comienza conjuntamente con la instalación para "minimizar" los problemas de arranque.

ARRANQUE O PUESTA EN OPERACION.- Este comprende entrenamiento, pruebas de operación, operación inicial y solución de problemas. El entrenamiento de los operadores empieza durante la construcción y es enfocado hacia las pruebas de operación antes del arranque. La atención de ingeniería se dirige a la "optimización del aspecto técnico". Después de los preparativos, se elabora una lista de puntos a cuidar después del arranque para asegurar una conclusión metódica de todos los detalles malogrados.


FASES DEL PROYECTO Y NECESIDADES MENSUALES DE GENTE
FASES DEL PROYECTO
F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E
POSIBILIDAD
INGENIERIA BASICA
INGENIERIA DE DETALLES Y ADQUISISIONES
CONSTRUCCION
ARRANQUE
PLNTA
TAMAÑO
LOCALIZACION
PROCESO
APROBACION D/L GERENCIA
DESARROLLO OPTIMO
CONTENIDO TECNICO
COSTOS Y PROGRAMA
ESPECIFICACIONES, DIBUJOS
MODELOS, CONSULTAS, ORDENES
AGILIZACION, INSPECCIONES
ARRANQUE
CONCESION DE CONTRATOS
CONSTRUCCION E INSTALACION
INSPECCION
LUZ VERDE "ADELANTE"
ENTRENAMIENTO PRUEBAS
CORRECCION DE FALLAS
400
300
200
100
0
STAFF DEL DUEÑO
PERSONAL DEL VENDEDOR
INGENIERIA DE DETALLES
FUERZA DE CONTRUCCION

IMPORTANCIA DEL ESTUDIO DE LA POSIBILIDAD.-

Dar forma a una nueva planta, desde la evaluación del concepto hasta una realidad de ganancias, es un problema enormemente complejo.

Debido a que lo anterior requiere generalmente del compromiso de una cantidad grande de capital o de una proporción considerable de activos de la compañía, la responsabilidad del riesgo recae totalmente en la administración de la Cía. La toma de decisión de construir y llevar a cabo esta decisión a un final exitoso y redituable, requiere de un despliegue de habilidades para administrar, de hombres y organizaciones.

Un estudio hecho por Chaplin Tyler en 1962 del desarrollo del primer año de 100 proyectos, desde nuevas plantas hasta expansiones de plantas existentes, revelaron lo siguiente:

- Cerca del 40% de estos proyectos registraron pérdidas o lograron menos del 50% de las ganancias estimadas.

- Mas o menos la mitad de esos proyectos deficientes en ganancias, atribuían sus fallas al análisis defectuoso de Mercado.

- Un cuarto de esas fallas de proyectos, fueron atribuibles a dificultades de proceso o de operación.

- El restante cuarto fueron debido a las condiciones generales del negocio o retardos resultantes de las dificultades de arranque.

GUIAS DE ADMINISTRACION E INGENIERIA

Familiarizarse con el proyecto es la primera tarea del nuevo grupo de la firma de ingeniería y del propietario. El proceso puede ser acelerado por un plan general de las prácticas administrativas y técnicas a seguir. Este plan, en forma de memorandum o folleto, cubre:

ORGANIZACION DEL PROYECTO.- Organigramas o cartas de organización y directorios.

ADMINISTRACION DE INGENIERIA.- Quién lo origina, aprueba, edición de especificaciones, dibujos, modelos, etc., en cada campo de la ingeniería especializada. (Nótese que el tiempo dedicado a estos pasos puede afectar significativamente el programa del proyecto).

AUTORIZACION DE COMPRAS Y CONSTRUCCION.- Quién lo origina, aprueba, autoriza las comparaciones de las cotizaciones, selección de proveedores y contratistas. Quién autoriza los gastos de campo.

ESTANDARES DE INGENIERIA.- Los del propietario, gobierno, industria e institutos técnicos a ser usados en el proyecto.

GUIAS DE INGENIERIA.- Reglas, ejemplos o fórmulas de ceder para iluminar las áreas confusas en las cuales el placer del dueño en su política de inversión, es el factor de control. Las zonas grises tales como las siguientes, pueden afectar substancialmente la satisfacción del propietario así como el costo:

Facilidad de mantenimiento
Facilidad de limpieza
Apariencia
Ruido, polvo y control de vapores
Confort y seguridad
Pérdidas de calor
Eliminación de tiempo muerto
Nivel de automatización

EVALUACION PRELIMINAR.-

Una vez que la compañía obtiene el "know how" o procedimiento de manufactura de un producto particular, deben ser contestadas un cierto número de preguntas antes de decidir construír una nueva planta.

1. ¿Existe un buen mercado o puede crearse?
2. ¿El producto puede ser vendido a un precio tal que genere una recuperación satisfactoria de la inversión?
3. ¿El producto es una buena elección para esa compañía particular? Por ejemplo: ¿tiene ya el mercado, almacenes y facilidades de distribución? ¿Será la compañía un competidor de los actuales productores? ¿Es la mejor alternativa de inversión disponible?

Para obtener las respuestas, la administración requiere dos estudios. Uno, es un diseño preliminar de la planta para establecer el desembolso de capital y los costos de operación. El otro, es una investigación de mercado. Estos estudios determinan si la situación se mantiene suficientemente prometedora para ameritar mayor investigación de detalles.

DESARROLLO.-

Si el proyecto se ve suficientemente atractivo (de la evaluación), el siguiente paso es el desarrollo. La administración normalmente delega la coordinación de las actividades del desarrollo a una persona. El punto importante es conceder ambas, responsabilidad y autoridad a una simple persona quien está calificada para guardar la continuidad en el

LISTA DE PUNTOS A CUBRIR PARA EL DISEÑO Y EVALUACION

- Sitio.-
  a) Evaluación de las alternativas seleccionadas.
  b) Plano del terreno.
  c) Demolición, excavaciones, rellenos, nivelación.
  d) Facilidades existentes a usarse como están o convertirse por ejem. edificios, tanques de almacenamiento, servicios, laboratorios.
- Diseño del proceso.-
  a) Descripción del proceso.
  b) Propiedades de los materiales.
  c) Bases del diseño.
  d) Parámetros del diseño.
  e) Balance térmico y de materiales.
  f) Diagrama de flujo (con instrumentos y controles)
  g) Espeficicaciones del equipo, instrumentos, control, tubería, estructuras, cimentaciones y trabajo eléctrico.- Especificaciones generales.
  h) Materiales de construcción
  i) Distribución.
- Servicios.-
  a) Agua-cruda, tratada, enfriamiento, potable.
  b) Vapor.
  c) Gas.
  d) Combustible.
  e) Potencia eléctrica.
  f) Aire comprimido, aire seco, aire filtrado.
  g) Gas de purga.
- Edificios, vestidores, instalaciones de baño
- Disposición de desperdicios. Conformidad con todas las regulaciones.

6.- Almacenamiento.-
  a) Materias primas.
  b) Productos intermedios.
  c) Productos finales.
  d) Material devuelto al ciclo.
  e) Material degradado.
  f) Combustibles.

7.- Manejo de materiales.-
  a) Por vía, barco, camiones y aire accesos y facilidades.
  b) Tubería hacia y del área de proceso.
  c) Transportación.
  d) Montacargas.

8.- Seguridad.-
  a) Protección VS incendio, espuma, rociadores, hidrantes, etc.
  b) Chimeneas abocinadas.
  c) Válvulas de alivio y cabezales.
  d) Sistemas de revolturas.
  e) Acceso de escapes.
  f) Enfermería.
  g) Ingeniero de seguridad, enfermera.

9.- Laboratorio de control de calidad.-

10.- Códigos y requisitos federales, estatales y locales. Regulaciones de seguros.

11.- Patentes.-

12.- Mano de obra.-
  a) Operación, supervisión, mantenimiento, M.O. de respaldo e indirecta.
  b) Disponibilidad de personal.
  c) Situación sindical.

13.- Otros costos de capital y de operación.
  a) Impuestos.
  b) Segures.
  c) Costos fijos (overhead).
  d) Costo de construcción.
  e) Capital de trabajo.
  f) Costos de mercadotécnia y distribución.

proyecto debido a su familiaridad con él. Es el representante de la administración para mantener el proyecto moviéndose rápidamente en la dirección adecuada.

Cuando un conflicto se genera entre el ingeniero del proyecto y otros supervisores, la administración debe actuar prontamente y decididamente para solucionar el asunto de acuerdo a los mejores intereses de la compañía entera. Una buena y resuelta administración es su mejor protección contra conflictos internos y retardos innecesarios que minen el trabajo creativo y constructivo.

El trabajo de desarrollo genera la nueva información requerida para resolver un problema particular. En el diseño de plantas químicas éste puede incluír datos fundamentales tales como: propiedades físicas, propiedades termodinámicas, datos de balances y relaciones de corrosión. También están incluídos datos de aplicación como relaciones y eficiencias de reactores, filtro, secadores, etc.

Toda esta información la usa el ingeniero del proyecto o del proceso para diseñar la planta. El propósito de las pruebas de laboratorio y de planta piloto es llegar empíricamente a respuestas que no han podido ser favorablemente calculadas, o que son más fáciles derivar por medio de pruebas que por cálculo. Los datos pertenecientes al primer grupo son fácilmente definidos y rápidamente entendidos. Si el ingeniero del diseño requiere que la presión de vapor de un componente particular en una temperatura determinada o rango de presión, el departamento de desarrollo conoce exactamente qué desea él.

Por otro lado, si el ingeniero requiere datos de relaciones, él realmente desea que ellos los colecten bajo condiciones que simulan aproximadamente el equipo y las condiciones de operación que él intenta seleccionar para la planta. El experimento debe ser diseñado juntamente con el ingeniero de desarrollo y el ingeniero de proceso con objeto de producir datos en la forma mas conveniente.

DISEÑO DE LA PLANTA Y EVALUACION FINAL.-

Cuando el trabajo de desarrollo se termina o va en buen camino, se hacen preparativos para el diseño de la planta final que es lo suficientemente completo para una última evaluación. Este diseño mas tarde forma las bases para un diseño de ingeniería de detalles. Este difiere del diseño preliminar en que suficientes datos están ahora disponibles para los ingenieros para que logren una planta completamente trabajable, optimizada para buena ejecución económica.

En este punto, el diseñador deberá tener suficiente información para evaluar el sitio de la planta. Puede también seleccionar el proceso sobre bases económicas. El incluye en su estudio un diseño de planta, el estimado de costos de capital, el estimado de costos de operación, y el efecto del tamaño de la planta sobre los costos unitarios. Este estudio continuo con datos sobre mércadotécnia proporciona las herramientas principales requeridas por los ejecutivos que deben finalmente decidir si la planta se construirá.

DEL ALCANCE DEL TRABAJO

DEFINICION.-

El Alcance de Trabajo es una parte de los contratos de ingeniería y/o Construcción en la cual se define con precisión en dónde se inician y en dónde se terminan las responsabilidades de la totalidad y/o de cada fase de los servicios, trabajos, suministros y obras por parte de la firma proveedora. Esta ALCANCE se describe en una o varias cláusulas del contrato, las cuales a su vez se subdividen en varios incisos.

El Alcance de Trabajo es la base del proyecto del cual se derivan cuantitativamente responsabilidades y actividades del tipo técnico, comercial, económico y legal.

IMPORTANCIA DE QUE EL ALCANCE DE TRABAJO QUEDE PERFECTAMENTE DEFINIDO AL FIRMAR EL CONTRATO.

El Alcance de Trabajo debe quedar definido al firmar el contrato.

Revisando experiencias anteriores, obtenidas en una serie de conversaciones con clientes Industriales y con firmas de Ingeniería y/o Construcción para establecer una base estadística, se encontró que en los casos en los cuales el Alcance de Trabajo quedó vago, incompleto o impreciso, al firmar el contrato, ambas empresas, el cliente y la firma proveedora de servicios, tuviera como consecuencia malos resultados.

A pesar de que algunas empresas pusieron personas muy hábiles para negociar y recurrir a procedimientos como es retener los pagos, se

encontró que la capacidad de la firma proveedora para trabajar sin la utilidad justa y sin los medios necesarios, es limitada, pues llega a un punto en el cual no hay fondos para continuar con los trabajos.

Las empresas clientes no tuvieron fuerza legal para reclamar, debido a la vaguedad e imprecisión. Por esta misma razón, en la mayoría de los casos, hubo retrasos en el tiempo de entrega, afectando gravemente las posibilidades de conquista de mercado, aumento en los gastos generales, y capital invertido en el proyecto sin rendimiento.

Estos y otros muchos problemas con grave repercusión económica, para la firma proveedora de servicios de Ingeniería y de Construcción, y graves también para la empresa cliente, pudieron haberse evitado, mediante una definición clara y precisa de cada una de las partes que comprenden el Alcance de Trabajo y la respectiva previsión para ampliaciones y exclusiones.

Es un deber de ambas partes, asegurarse que el Alcance de Trabajo quede perfectamente definido precisamente al firmar un contrato especialmente si es del tipo a precio alzado.

Si el Alcance de Trabajo o las bases para los cambios o adiciones se definen después de la firma del contrato, éstos se verán sujetos a negociaciones, las cuales a pesar de la buena voluntad de la firma y la empresa serán más difíciles.

Para el cliente es de la mayor importancia conocer la extensión

de los servicios, trabajos, obras, suministros, qué va a recibir a cambio del dinero que va a invertir por el pago de los mismos. Cualquier explicación por amplia que sea, no cubre la importancia de una buena formulación del Alcance de Trabajo en un contrato. Por ejemplo: La inversión de TRECE millones puede ser mejor y menos costosa que una inversión de DIEZ millones, si el Alcance de la misma es diferente, lo cual puede ser consecuencia de no estar correcta y explícitamente definido en el contrato.

Algunas de las ventajas inmediatas que se obtienen con la adecuada definición del Alcance de Trabajo son:

Al realizarse los trabajos le permiten al cliente poder analizar, controlar y exigir las obligaciones de la firma con exactitud, basado en un documento con definiciones técnicas explícitas de la amplitud de cada fase del trabajo y con fuerza legal.

Cuando los pagos son proporcionales al avance o terminación de fases del proyecto, facilita la evaluación por parte del cliente o de su representante a las solicitudes de pago y estimaciones presentadas por la firma proveedora.

Favorece las buenas relaciones cliente-firma, evita situaciones tensas o conflictivas.

Hace factible la terminación oportuna de las fases definidas.

Permite a la firma de Ingeniería y/o Construcción tener la base,

para desarrollar eficazmente las fases de un proyecto, con seguridad en un terreno perfectamente delimitado.

FORMULACION DEL ALCANCE DE TRABAJO SEGUN EL TIPO DE CONTRATO.-

Existe una gran variedad de tipos y modalidades de contratos, que por falta de tiempo es imposible explicar.

Una división genérica elemental puede incluir los siguientes tipos:

1. Contrato a precio alzado o por una suma fija.
2. Contrato por administración o reembolsables.
3. Contrato por una combinación de precio fijo y gastos reembolsables.
4. Contrato por precios unitarios, con un honorario fijo.

Existe además una variedad considerable de contratos con cláusulas limitativas y/o con cláusulas de incentivo y/o de pena sujetas a diversos tipos de escalas, con precios máximos garantizados, etc.

Es de gran importancia que en cada tipo de contrato se cubra el Alcance de Trabajo, tanto en la parte fija, como en la sujeta a valoración y pagos adicionales.

Se debe explicar en detalle por parte de ingenieros y técnicos muy competentes, el alcance y especificaciones de trabajo, desde el momento de hacer la solicitud de concurso, no sólo para tener una ba

se técnicamente respaldada y uniforme para los concursantes, sino porque usualmente el Alcance de Trabajo de las solicitudes de cotización con modificaciones menores o mayores, pasa a ser una cláusula del contrato.

El Alcance de Trabajo en un contrato es una cláusula DIFERENTE a los siguientes conceptos:

a) a las especificaciones.

b) a los tiempos de entrega de cada fase y de la totalidad.

c) a lo que se debe pagar por cada parte y la totalidad del trabajo.

d) a la forma de pago.

e) a las garantías.

Sin embargo, es la base y punto de partida que define en cada parte de un trabajo de Ingeniería, de las obras civiles, estructurales, de montaje electromecánico, etc., estableciendo con toda claridad dónde comienzan y dónde terminan los trabajos, responsabilidades y obligaciones de la firma contratada.

El Alcance de Trabajo no se debe exagerar ni reducir cualitativa o cuantitativamente. Es aconsejable hacer previsión sobre bases fácilmente cuantificables, por ejemplo, precios unitarios y/o gastos reembolsables para cambios en el Alcance que permitan flexibilidad, ampliación o extensiones que son imposibles en algunos casos cubrir en el

Alcance original del contrato.

De esta forma se evita la rigidez y se facilita la obtención de una planta óptima.

En aquellos contratos en que una parte o la totalidad sean por un precio fijo, en beneficio de ambas partes se debe suprimir los enunciados generales, tales como: "LA FIRMA CONTRATADA REALIZARA TODOS LOS TRABAJOS EN CONEXION CON EL PROYECTO"; y de frases que se presten a una interpretación injusta y difícil, como por ejemplo: "SE ENTREGARA LA PLANTA A SATISFACCION COMPLETA DEL CLIENTE".

REPRESENTANTE TECNICO DEL CLIENTE.-

En algunas ocasiones después de firmado el contrato, el cliente presenta a la firma, a su representante técnico, que puede ser una persona calificada, una firma o varias firmas. Estos representantes técnicos no sólo se encargan de vigilar que la firma cumpla con exactitud las especificaciones y se realicen las fases a tiempo, sino que motivados por su posición y responsabilidad frecuentemente solicitan cambios, adiciones o modificaciones que a su vez cambian el Alcance de Trabajo.

Estas situaciones deben, primero, preverse cuantitativamente en los contratos y establecer las reglas del juego, mediante las cuales deban manejarse, ya que es muy difícil negociar o, en muchas ocasiones, las ventajas técnicas o de funcionamiento de la planta que podrán obtenerse con cambios o modificaciones, no justifican los trastornos técni

cos, administrativos y económicos que ocasionan al cliente y a la firma.

Es muy importante que el representante técnico del cliente sea una persona muy experimentada, con amplio criterio, honradez y ética: de otra manera se pasará a lo largo del contrato tratando de obtener el mayor número de ventajas aparentes, sin evaluar que lo que él considera un pequeño cambio, trastorna totalmente un programa de trabajo y produce una gama de ineficiencias, de encarecimiento, desorganización e incrementos en el tiempo de entrega, en el costo y en ocasiones, aún en el proceso, que originalmente fue contratado con una tecnología definida.

METODOS DE PRESENTACION DEL DISEÑO

Los métodos comunes de presentación del diseño para plantas de proceso son (burdamente en orden de costos de ingeniería):

PRESENTACION DEL DISEÑO	APLICACION
Especificaciones escritas.	Catálogos de equipos. Equipo original totalmente diseñado por el vendedor. Unidades de manufactura completa, totalmente diseñada por el vendedor.
Dibujos aproximados o diagramas con especificaciones.	Equipo adaptado al proyecto con diseño detallado por el vendedor.
Dibujos esquemáticos con especificaciones.	Diagramas de flujos, diagramas de conexiones. Usados generalmente como un paso hacia la presentación a escala.
Dibujos de fotografías o fotos marcadas con especificaciones.	En áreas confusas existentes. Para localización de equipo y trayectorias de tuberías y red eléctrica.
Modelos a escala con especificaciones.	En áreas nuevas donde la complejidad hace difícil la visualización y la presentación bi-dimensional.
Dibujos ortográficos.	Para los mismos usos de arriba si no se cuenta con los modelistas. Para distribuciones en plano simple. Para equipos demasiado complejos, para diagramar o ser fabricados por talleres sin departamentos de ingeniería. Para ingeniería civil. Para detalles de fabricación de tuberías, ductos, descargas, etc., tomados en campo de los modelos, fotografías y equipos instalados.
Dibujos isométricos con especificaciones.	Recolocación de cualquiera de los de arriba en casos especiales.

JUSTIFICACION Y CONTROL

Un nuevo proyecto no se empieza porque "es una buena idea". Debe ser formalmente requisitado, justificado y controlado.

Casi cualquier gran corporación encuentra que es necesario establecer procedimientos formales para requerir, aprobar y controlar los fondos destinados para propósitos fuera de las operaciones usuales día a día.

Estos procedimientos para arriesgarse en compromisos de capital llevan a cabo varias cosas:

1) Una requisición escrita para asignación de fondos conteniendo una descripción concisa del proyecto completo. Los individuos responsables pueden decir exactamente qué es lo que se propone y cómo afectará sus actividades.

2) La requisición de la información que justificará el gasto. Un proyectó no debe ser iniciado solamente porque es una buena idea. Es necesario siempre que sea posible, estampar sobre el papel precisamente cuántos dólares se adicionarán al ingreso de la compañía y cómo ésto se compara con la inversión requerida.

3) Una requisición de asignación de fondos proporciona una lista de partidas a checar que van a ser incluídas en el estimado de

costos y recuperación. La preparación de estos estimados es difícil, aún en las mejores circunstancias y la compañía debe asegurarse de que todos los factores se han incluído. Hay una multitud de partidas de costos especiales que, cuando se pasan por alto, merman considerablemente las utilidades colectivas.

4) La requisición proporciona información a la compañía para la planeación financiera, logrando así que los fondos estén disponibles cuando se necesiten.

5) El procedimiento de aprobación permite a los individuos autorizados ejecutar sus responsabilidades delegadas en los gastos de los recursos de la compañía.

6) Los reportes regulares del estado relativo permite a la gerencia vigilar el progreso e impulsar los proyectos en el transcurso si éstos están atrasados.

7) Estos reportes regulares también llaman la atención a los proyectos que se están saliendo de la línea financieramente. Si un proyecto da señales de excederse de la autorización, deben darse pasos para invertir la tendencia. Si es necesario, fondos suplementarios tendrán que ser asignados o reducir el proyecto, antes que se haga demasiado daño.

8) El procedimiento también marca los pasos para cerrar las asigna-

ciones terminadas, rápidamente. Esto permite un temprano inicio de aplicaciones por depreciación y amortización. También suprime los finales flojos.

9) Y el procedimiento permite la comparación de los costos reales del proyecto y recuperación con los estimados en la requisición de asignación ($). Estas compensaciones son útiles para mejorar las evaluaciones de requisiciones futuras y el chequeo para ver que se haga todo lo posible para obtener la utilidad pronosticada de los proyectos en ejecución.

CUANDO SE NECESITAN LAS REQUISICIONES DE ASIGNACION.-

Muchas compañías preparan requisiciones de asignación $ para cualquier gasto a ser capitalizado. En general, por lo tanto, ellos cubren todas las adquisiciones que tengan una vida de más de un año.

COMO PREPARAR LAS REQUISICIONES.-

Una forma típica para las requisiciones de asignación se muestra en la tabla 1. El gráfico en la forma, muestra la recuperación de la inversión para tres relación de producción seleccionada. Las flechas indican las ventas esperadas para el primer, tercer y quinto año. El punto en cero recuperación es el "punto de equilibrio".

Esta forma en una hoja simple, consolida toda la información clave requerida para tomar decisiones inteligentes respecto a la aprobación o rechazo de un proyecto.

Los anexos suministran los detalles que hicieron posible los datos claves en la hoja del sumario.

LOS ANEXOS PROPORCIONAN MAS DETALLES.-

Estos se agregan, tantos como se requieran, para proyectos particulares. Ejemplos:

Estimados de costos.- Preparados o revisados por el grupo responsable de la construcción.

Información contable.- La sección superior de la hoja de información contable (Tabla II) detalla las inyecciones de inver

sión bruta, la inversión en efectivo y la cantidad asignada para el proyecto.

Instalaciones a ser transferibles o retiradas.- Esta sección de la hoja de información contable debe llenarse cuando sea pertinente. Incluye todos los activos existentes de la compañía usados exclusivamente por el proyecto y todos los que forzosamente deben ser retirados debido al proyecto.

Información del mercado.- Para nuevos productos o expansión de la producción existente, cuando la inversión es de mas de $250,000 Dlls. cubriendo todos los productos y residuos. Debe incluirse:

Vol. estimado y relación de crecimiento de ventas.

Precio estimado y cambios de precios anticipados.

Productores competitivos, existentes y potencial.

Productos competitivos, existentes y potencial.

Usos finales, diversificación y localización del mercado.

Ventas, distribución y métodos de servicio.

Efectos de las estaciones y del tiempo.

Penetración del Mercado, existente y potencial.

Otra información pertinente.

Estimado de los costos de manufactura para producción adicional.- Este debe prepararse para proyectos que excedan de $25,000 Dlls. Cuando se van a establecer nuevos costos

de manufactura o cuando los existentes sean materialmente afectados por el proyecto.

Estimado del incremento del ingreso y recuperación.- Igualmente para proyectos que excedan de $25,000 Dlls. cuando el ingreso y recuperación de la compañía sean materialmente afectados.

Utilidad.- Para proyectos mayores. (más de $250,000 Dlls).

Otros anexos.- Si el proyecto es mayor, que requiera un grupo administrador para supervisar el diseño, compras, construcción y arranque, deben anexarse un organigrama y un programa de construcción. También justifican organigramas de operación y programas de arranque.

También deben hacerse estudios de:

(2) Determinación de la inversión.

(3) Pronósticos de ingresos y recuperación.

(4) Utilidad y riesgo.

(5) Reportes del desarrollo del proyecto.

TECNICAS DE SEGURIDAD DE PROYECTOS

Las técnicas de seguridad comunmente aplicadas son:

MALA DIRECCION O INFORMES FALSOS.- Incluyendo nombres de códigos de todos los ingredientes divulgándolos; mala identificación de los fines perseguidos de las características físicas y del proceso con algún otro producto plausible; destinos erróneos de los materiales y equipos, los cuales son por lo tanto, reexpedidos al lugar del proyecto.

EVITANDO LA "MARCA".- Tratando con las firmas de diseño, fabricantes y constructores normalmente no asociados con el proceso o producto y aquel que pudiera improbablemente tener cualquier contacto con la competencia. Diseñando en forma privada cualquier equipo revelador, fabricándolo por separado y ensamblándolo en la planta del propietario.

CONTROLES FISICOS.- Incinerando los contenidos de los cestos de basura, usando oficinas distantes, cercas cerradas, distintivos, guardias, etc.

Si la planta es grande, cubriendo un gran alcance, la ayuda de expertos en el campo, otros que no sean los de diseño del proceso se necesitarán. Un reporte completo sobre una planta mayor debe hacerse bajo la dirección de un ingeniero de proyectos quien usa los servicios de ingeniería y de dibujo de otros, así como el servicio de consultoría de expertos en tales campos como: legal, tráfico, seguros, seguridad y estimación de costos.

No importa cómo se haga el reporte, un grupo de hombres de la administración en diferentes departamentos de la compañía serán llamados para suministrar los talentos de sus grupos para redondear el reporte. La gerencia general debe dejar perfectamente claro en estos ejecutivos de cuál es su ingerencia y con qué fin sus servicios son requeridos, de tal manera que ningún conflicto se genere con otros compromisos que otros gerentes de depto. deben cumplir, y así no contribuyan de mala gana a sus ingerencias requeridas.

El contacto frecuente debe tenerse entre el ingeniero de procesos y el departamento de operación durante el curso del diseño. El diseño final y reporte deben ser revisados también por el departamento de operación. De otro modo, las adiciones o cambios pueden arrastrar a la planta, invalidando completamente las economías calculadas.

El reporte completo debe ser checado rigurosamente por algún individuo calificado o grupos que no tengan interés personal en los resultados de la evaluación. Esto puede hacerse posiblemente dentro de la Cía. Sin embargo, es algunas veces mejor hacerlo a través de un contra

El gerente y el ingeniero del proyecto participan en:

PROGRAMAS VS DECISIONES DE COSTOS.-

Tarde o temprano las amenazas a una terminación a tiempo pueden obligar a tiempo extra o a cuadrillas excesivas. Si el precio estimado es demasiado alto, posponer la fecha de arranque de un sistema, o del trabajo como un todo puede ser la solución correcta.

Gastos en premios para minimizar la interferencia con la producción del momento, puede ser justificable en el nivel de la planta. Si, sin embargo, las necesidades de ventas han disminuído o si otra planta puede absorber la carga, el costo extra puede evitarse.

COSTOS FUERA DE LIMITES, REALES O POTENCIALES.-

Si los compromisos de costos totales son amenazados, una acción drástica puede necesitarse. Un cambio en la supervisión de campo o aún en los contratistas puede tener que hacerse si los costos de mano de obra están fuera de control. La disminución de fondos puede conducir a posponer la construcción de un área que aunque útil, no sea esencial para la operación.

Un segmento del proyecto puede ser menos lucrativo que el resto. Si el costo de un almacén, por ejemplo, se incrementara demasiado, rentar el servicio de almacenaje podría ser mas provechoso. Si así fuere, el almacén podría suprimirse sin importar que el proyecto en conjunto fuera financieramente solvente.

La inflación presente puede ser prevenida por reconocimiento del campo aunque se les haya pasado a la oficina central. Una cuidadosa correlación entre ingeniería y el estimado, antes de que el trabajo se haga, puede mostrar partidas para las cuales no hay presupuesto.

CONTRATOS ORIGINADOS EN CAMPO.-

Los contratos en los cuales la administración de campo toma acción pueden ser los segmentos mayores del costo. La administración del proyecto normalmente toma parte en todos los contratos mayores.

JUICIO DE LA EFECTIVIDAD CAMPO-ADMINISTRACION.-

Cualquiera, desde el guardia de la puerta hasta el presidente de la compañía juzgan la efectividad de la administración de la construcción. La responsabilidad directa, sin embargo, cae en el gerente del proyecto e ingenieros del mismo y residentes. Esto obliga a la atención contínua de la inversión contra el valor recibido de la combinación del grupo de supervisores del campo, talleres, equipo de construcción y mano de obra.

RITMOS DE PROYECTOS

(Interpretaciones)

NORMAL.- Tratando de lograr mínimos costos de capital compatible con el mínimo costo de operación. Debe darse "TIEMPO ADECUADO" para el desarrollo óptimo, ingeniería, diseño, adquisiciones y construcción.

ACELERADO (RUSH).- Se sacrifica algo del costo de capital (3 a 8%) para ganar tiempo. Se hacen compromisos principalmente en la adquisición y construcción gastando cantidades extras limitadas para acortar los tiempos de entrega de partidas de acuerdo con programas de camino crítico.

VIOLENTO (BLITZ).- Con sacrificios hechos para ganar cualquier tiempo. El desarrollo y la ingeniería son limitados para asegurar "EL CAMINO RAPIDO", y la reducción de costos por estudios de diseño son relativos. Las adquisiciones para aquellos proveedores que pueden, se fincan sobre bases de tiempo en lugar del costo. El departamento de construcción reduce los estudios de análisis de cotizaciones competitivas y trabaja tiempo extra. Un mas alto costo de capital resulta (10% a 20%) pero el tiempo del proyecto puede ser cortado drásticamente.

El rango y aceptabilidad del costo que están asociados con los diferentes rítmos varían tan ampliamente como varíe el contenido de ingeniería y los objetivos del proyecto de ellos mismos. Una proposición para "DISPARAR" un proyecto piloto puede ser aceptada aún cuando el costo se incremente en un 20%. La misma propuesta podría ser prohibitiva para una planta dedicada al mercado nacional.

tista que traiga al trabajo una mentalidad fresca desde un punto vista exterior. Puede haber plantas que tengan estimados bajos pero la experiencia generalmente muestra que prevalece lo contrario. El mismo Charles Tyler estudió nueve proyectos mayores cuyos costos excedieron las asignaciones iniciales en treinta por ciento. La mitad del exceso fue debido a la inflación (lo cual causó que la mano de obra y los materiales se elevaran en costos desde el estimado hasta la terminación) y los retardos inesperados que resultaron en pagos de premios por tiempos extras y materiales con objeto de hacer recuperaciones del tiempo perdido.

Los estudios rara vez incluyen todos los costos por varias razones: falta de información, incompetencia, cambios de diseños, cambios de alcance o cambios de localización. Por lo tanto cualquier estimado debe incluír una contingencia (generalmente 10%), y no mostrar estudio alguno respecto al retorno de esta inversión visto con cualquier optimismo.

DISEÑO DE LA INGENIERIA DE DETALLES.-

Una vez que un proyecto ha sido aprobado, un grupo de proyecto es organizado para preparar todas las especificaciones necesarias y dibujos para construír la planta y para procurar todas las piezas de ella. Generalmente este trabajo también incluye el diseño de recipientes a presión y equipos que no puedan ser comprados como partidas estandar.

La organización arranca con un presupuesto y un programa. El presupuesto dice cuánto puede ser gastado en cada área del trabajo de con= [illegible] por la administración y solamente la administración

ACTIVIDADES DE LA INGENIERIA DE DETALLES Y COMPRAS

En el paso de lo general a lo específico, las siguientes actividades deben desenvolverse más o menos simultáneamente:

INGENIERIA DE DETALLES.-

Programación
Guías de Ingeniería y Administración
Métodos de presentación del diseño
Ingeniería delegada
Paquete de cotizaciones
Revisiones periódicas
Control de costo

COMPRAS.-

Cotizaciones, descuentos, compras en serie
Calificación de los fabricantes
Compras a precios flexibles
Agilización
Persecución detallada

puede autorizar incrementos. Una revisión del presupuesto puede ser justificada cuando éste es presentado para aprobación. Esto hace que el gerente del proyecto piense dos veces antes de solicitar tal aprobación y mantiene a la administración informada respecto a cualquier desviación mayor del plan original a tiempo cuando una prohibición pueda ser efectivamente ejercitada.

La gerencia generalmente no le interesa si un área de la planta cuesta más y otra menos que las cifras originales, a medida que se continúa comprando la planta, se espera adquirirla por el dinero que fue autorizado originalmente. En otras palabras, el presupuesto llega a ser la autoridad concedida al gerente del proyecto para hacer su trabajo dentro de los límites en el cual fue circunscrito, sin recurrir contínuamente a la administración para decisiones menores.

El programa es una herramienta igualmente valiosa. Sus límites se ajustan decidiendo cuándo el trabajo debe ser terminado, y si es posible cumplir en esa fecha.

La siguiente decisión es acertar cuánta gente de diferentes habilidades serán necesarias, y dónde debe ser obtenida esta gente. El programa debe factorizar la carga de trabajo, el personal y la fecha de terminación y así son auto-consistentes.

Cada hombre debe entender qué es lo que debe hacer, cuánto tiempo tiene para hacerlo y a quién debe reportar. Un solo gerente de proyectos, que tenga el control del proyecto entero y actuando como punto de enlace del proyecto con la administración, es esencial. El debe cuidar

el programa y el presupuesto, planear para, y obtener el potenci - humano, dirigir las diversas actividades dentro del proyecto, tomar decisiones, escribir reportes, vigilar las listas de chequeos respecto al diseño, dibujos y adquisiciones y generalmente cubre cualquier área que se requiera para cuidar el movimiento del trabajo. Para un pro - yecto de cualquier tamaño, ésta es una proposición de tiempo completo.

Teóricamente un estudio cabal del diseño en la evaluación final proporcionará los balances térmicos y de materiales, diagramas de flujos, distribuciones y especificaciones de tal manera que el proyecto pueda moverse suavemente dentro del diseño de detalles.

En la práctica, normalmente aparece que tal cantidad de trabajo es comprimido dentro de un corto tiempo durante la fase de evaluación-diseño, que el diseño resultante parece casi superficial desde el punto estandar de construcción de la planta. A medida que el diseño progresa, muchas partidas tendrán que ser re-estudiadas con mayor profundidad y una masa de detalles incluirse.

La organización mas eficiente del diseño, empieza con suficientes ingenieros de proceso (y relativamente pocos detalladores) de tal ma - nera que la ingeniería de proceso encabeza el resto del trabajo. De otro modo, muchas revisiones resultarían, causando indebidos altos costos de Ingeniería. Frecuentemente este trabajo inicial del proceso es descuidado en el programa, lo cual resulta de los muchos tipos de equivocaciones de gente asignada al grupo del diseño en el comienzo.

El programa sufre. El personal sufre. Los costos se elevan, po

ro el trabajo se mueve al mismo ritmo hasta que hay suficiente firmeza en el diseño básico para emplear un grupo completo de diseñadores. Estas son las alternativas:

1.- Aceptar el diseño superficial como final, y depender de las correcciones hechas en el campo. Esto es un expediente caro.

2.- Garantizar que cuando el proyecto entre a su etapa final del diseño, un número adecuado de ingenieros capaces de procesar se familiarizarán con el trabajo y puedan partir un diseño firme en órdenes pequeñas.

CRITERIO DE CUMPLIMIENTO

En el juicio de capacidad y cumplimiento en este campo, el gerente del proyecto puede aplicar el siguiente criterio:

El tiempo entre la planeación del trabajo y el desarrollo del mismo debe ser suficiente para fomentar el balance de cuadrillas y adquisiciones de materiales.

El método y secuencia debe ser desarrollado con suficiente detalle que no necesite improvisar supervisión el día en que el trabajo comience y pueda estar seguro que el equipo estará disponible.

Las mediciones del desarrollo y un sistema de reporte del mismo deben crear prontas reacciones, de tal manera que la mala ejecución pueda ser corregida lo antes posible en el juego.

El costo de planeación, medición y reportes debe ser compatible con los beneficios ganados.

LAS ADQUISICIONES.-

Las adquisiciones es uno de los factores mas importantes en la terminación de un programa. Aunque una organización pueda controlar grandemente su propia relación de proceso hacia la terminación de un proyecto, ejerce mucho menos control sobre sus proveedores. El procedimiento usual para minimizar el tiempo de adquisiciones o los tiempos de entrega es desarrollar todas las especificaciones tan rápidamente como sea posible y enviarlas a los proveedores para cotizar.

Aunque estas especificaciones iniciales puedan no ser tan completas o aún más, tan correctas como las especificaciones finales de compra, este procedimiento logrará varios resultados. El primero, establecerá la disponibilidad de estas partidas que no son producidas en masa. El siguiente, revelerá el tiempo de entrega esperado. Esto permite hacer un programa de compras de tal manera que esas partidas con mayor tiempo de entrega, puedan ser compradas primero. El tercer propósito es checar el estimado de la planta y el presupuesto. Los problemas potenciales financieros son detectados previamente mientras, las medidas solucionantes pueden ser aplicadas.

Finalmente, las primeras cotizaciones permiten una selección preliminar de los proveedores potenciales. Algunos de estos invitados declinarán cotizar por una o por otra razón. Otros pueden estar incapacitados para cotizar sobre la partida especificadas y ofrecerán unas

alternativas insatisfactorias. Aún otros, se mostrarán por ellos enteramente no competitivos en precios o descalificados por otras razones.

Los objetivos importantes logrados por la primera vuelta de cotizaciones enfatizan sus urgencias. Recuerde que las semanas pueden perderse entre las consultas y las cotizaciones. Posteriormente, mientras la primera vuelta puede ser la última para algunas partidas, será solamente el arranque, de partidas más complicadas, las cuales generalmente tendrán que tener mayores tiempos de entrega. El rol del departamento de compras en este proceso depende de sus áreas establecidas de responsabilidad y autoridad, así como las capacidades de su personal. Las compras tienen varias funciones principales:

1. Investigación de mercados para un producto aceptable.
2. Negociaciones para mejores términos incluyendo precios y tiempos de entrega.
3. Emisión de órdenes de compra.
4. Activación de entregas.
5. Inspección y aceptación.
6. Autorización de los pagos.

Los pasos 1 al 5 comprenden al ingeniero en algún grado. El último es estrictamente de la incumbencia de los agentes de compras.

Es imposible para un ingeniero diseñar una planta a menos que conozca qué ferretería intenta usar.

Las partidas más comúnes, él las reconoce como equipo estandar obtenible de una o mas fuentes. En aproximadamente todos los diseños de plantas, éstos llegan a un punto donde la solución del diseño depende del tipo de equipo disponible y sus costos. Así comienza la investigación.

Un buen hombre de compras, puede ofrecer invaluable asistencia en la localización de la partida deseada de su experiencia, sus archivos de catálogos, o sus contactos en el campo del equipo. Algunas veces el departamento de compras es una organización de negocios con pequeña experiencia técnica. Entonces, el ingeniero debe hacer todo el trabajo de compras con la asistencia del "Registro de Thomas", "Catálogos de Chemical Engineering", un directorio telefónico y su propia iniciativa. Teniendo que encontrar lo que él desea, el ingeniero puede generalmente delegar el resto del trabajo sobre el departamento de compras con una especificación escrita cuidadosamente hasta que la partida terminada está lista para inspección. El ingeniero puede considerarse afortunado si tiene un buen departamento de compras. Este departamento lo releva de muchas tareas que consumen tiempo y son irritantes y le permiten a él concentrarse donde su propio conocimiento especializado lleve el mayor valor a sus empleados. Esta es una razón por las que muchas compañías tienen un departamento de compras centralizado. Una razón mas importante es que permite a la compañía ejercer mas efectivamente la presión de toda la potencia de compras para obtener términos más favorables y servicios. Otra mas es que permite control centralizado de todas sus facturas. Cualquier ingeniero que tenga que

CATEGORIAS DEL MERCADO DE COMPRAS

El mercado de compras de proyectos de ingeniería química cae dentro de tres relativas categorías, cada una sujeta a diferentes técnicas de compras:

MATERIALES Y EQUIPOS FABRICADOS EN SERIE.- Esta categoría incluye las partidas registradas en catálogos y en listas de precios tales como tuberías, material eléctrico y de edificaciones; motores, instrumentos y controles comunes; y otros equipos estandarizados. El precio de tales partidas puede ser negociado, basado en cantidades aproximadas sin puntos de partida detallados. Las prácticas de descuentos varían ampliamente. Los agiotistas, vendedores al mayoreo y contratistas, generalmente obtienen y pueden pasarle al cliente los descuentos relativos a sus volumenes del negocio.

EQUIPO SUBSTANCIALMENTE DISEÑADO POR EL VENDEDOR.- Los precios del equipo comprado sobre especificaciones de capacidad son determinados primariamente por el contenido técnico y secundariamente por las facilidades de manufactura y políticas de precio. Los intercambiadores de calor, sistemas de vacío y refrigeración, torres de enfriamiento centrífugas, filtros y las aplicaciones menos estandarizadas de bombas, ventiladores, agitadores y controles caen dentro de esta categoría. Las preguntas por tales equipos deben ser agrupadas para invitar a cotizar por volúmen, pero los costos de unidades individuales deben también ser desglosadas de tal manera que el mejor juicio de cotización a la especificación pueda ser reconocido.

EQUIPO GRANDEMENTE DISEÑADO POR EL COMPRADOR.- Esta categoría incluye tanques, recipientes a presión, acero estructural y maquinaria especial en los cuales el comprador hace la ingeniería. Aquí, los precios son dependientes de las facilidades del taller y los caprichos de las políticas de precios voraces o de carestía, y la estimación del vendedor. En este campo, los pequeños compañeros de bajos gastos fijos especializados, así como los grandes fabricantes deben recibir una oportunidad, invitándolos a cotizar sobre paquetes dentro de sus respectivas capacidades. Los grandes pueden cotizar sobre el lote entero mientras que los pequeños cotizan solamente los tanques atmosféricos y recipientes a presión fabricados en el taller.

manejar sus propias compras mientras que diseña y construye una planta aprende a valorar al departamento de compras.

La técnica acabada de describir para iniciar las adquisiciones poniendo todas las partidas para cotizarse aproximadamente simultáneamente presumen un adecuado staff para escribir las especificaciones y seleccionar a los cotizadores en un corto período de tiempo. Si el proyecto es carente de un buen "staff" el mejor ataque es seleccionar aquellas partidas que son críticas en términos de la terminación del proyecto y que la experiencia indica, son mas duras y mas tardadas para obtener.

Este ataque requiere operación secuencial con una consecuente pérdida de tiempo. También resulta de no tener un buen chequeo presupuestal hasta cerca de la terminación del proyecto. Para entonces, es demasiado tarde para las medidas correctivas. Cualquier administración hará bien considerar el precio a ser pagado por bajo "staff" y las alternativas a la situación.

ENSAMBLE Y ERECCION.-

Al final, la tierra comienza a romperse, las cuadrillas de construcción se introducen, y la planta comienza a tomar forma. Las mas propicias condiciones para la terminación del proyecto bajo programa y dentro del presupuesto son las condiciones favorables de mano de obra, un buen superintendente de construcción, y un tiempo adecuado. Generalmente la fase mas corta de construcción y menos costosa se obtendrá.

Para evitar pérdidas de tiempo y gastos incrementados se requiere

previa planeación. El material y el equipo debe ser programado para arribar al sitio de la planta tan próximo como sea posible al tiempo programado de uso. Las partidas que arriban demasiado pronto y almacenadas largo tiempo pueden llegar a dañarse, empolvarse o perderse. Un área receptora protegiendo contra el tiempo, sistemas de etiquetas y sistema de control de inventario, se requerirán.

Si es posible, el contrato de construcción debe concederse sobre la base de un diseño de planta integrado totalmente y así ninguna extra costosa se requerirá. Si el contrato debe hacerse respecto al diseño, cuando el trabajo es exterior el alcance del contrato tendrá que ser reconocido al contratista en el sitio, llega a ser importante seleccionar un contratista responsable aún si no es el mas bajo cotizador.

Los cambios de campo involucrando alteraciones a la planta instalada recientemente son particularmente destructivos. Es más económico tener uno o mas ingenieros en el sitio para interpretar los dibujos, hacer cambios, inspeccionar equipos antes y durante la instalación, y asegurar que el estandar requerido de limpieza de la maquinaria, recipientes a presión y tuberías, es mantenido.

A medida que la construcción se acerca a su terminación, el personal clave que operará la planta debe ser traído para instrucciones. Esta gente puede también servir para propósitos útiles, para pruebas de fugas, ajustes de maquinaria, soplado del sistema y actividades semejantes. El aprendizaje de la localización y apariencia física de

LISTA DE PUNTOS A REVISAR EN EL ARRANQUE DE PLANTA

1. Entrenamiento de operadores.
2. Pruebas de fugas.
3. Limpieza del sistema.
4. Pasivación de las superficies de metal donde se requiera.
5. Chequeo y ajuste de todas las partidas mecánicas.
   a) Bombas y compresores.
      1) Dirección de rotación.
      2) Alineamiento.
      3) Lubricación.
      4) Fugas en los prensa estopas o sellos mecánicos.
   b) Instrumentos.
      1) Calibración.
      2) Ajuste de los puntos de control.
      3) Otros ajustes, banda proporcional, etc.
   c) Dispositivos de seguridad.
      1) Válvulas de alivio.
      2) Sistemas contra incendio.
      3) Sistemas de venteo.
   d) Equipo quemador de gas.
      1) Chequeo y ajuste de quemadores, controles y dispositivos de seguridad.
6. Llenado de recipientes de cama sólida tales como secadores, reactores, calentadores granulares y columnas paquete.
7. Sistema de secado y purgas.
8. Inspección por personal de la agencia de seguros y reguladores.
9. Introducción de la alimentación.

los equipos, llega a ser fácil en el curso de la ejecución de tales tareas.

Durante el período de arranque, el diseñador del proceso permanece en el campo. El puede contestar preguntas, localizar malos funcionamientos y mas importante de todo, puede asegurar que los operadores usen adecuadamente el equipo proporcionado por ellos. Por una variedad de razones, los operadores están frecuentemente renuentes a usar los controles automáticos y dispositivos de ahorro de mano de obra en la manera planeada por el diseñador. La presencia del diseñador debe asegurar que a tales dispositivos se les de la oportunidad de demostrar sus méritos. Los operadores deben no solamente ser informados de los rasgos de diseño de la planta, ellos deben ser obligados a tomar ventajas de ellos.

Las corridas de pruebas de la planta establecerán qué tan bien el diseño ha sido logrado. Los cambios y mejoras serán sugeridos por la experiencia en este tiempo así como más tarde. En el tiempo en que las corridas de pruebas se realizan y si no hay correcciones monumentales requeridas, la planta está lista para ser usada para las operaciones.

OPERACION FINAL.-

Cuando el polvo de la construcción se ha limpiado, el departamento de operación entra en control de la planta. Su función está simplemente establecida. Debe producir la máxima cantidad de un producto aceptable a los costos unitarios mas bajos. Para lograr ésto las operaciones deben programar mantenimiento regular, "stock" de partes de repuesto y

proporcionar la mano de obra adecuada y materiales en el tiempo correcto y lugar. Las relaciones de mano de obra deben ser mantenidas sobre una base de trabajo. El control de calidad debe ser adecuado para evitar material dañado, o el costo de reprocesarlo. Los costos deben ser registrados, analizados y controlados. Muchos otros departamentos deben ser involucrados, tales como compras, contabilidad, química, mantenimiento, relaciones sindicales, seguridad de la planta y otros. En general, el departamento de operación tendrá que determinar la extensión de los servicios de apoyo que se requieren y solicitar esta asistencia de la administración.

El personal de operación experto, particularmente supervisores, pueden ejecutar menores milagros en obtener lo mayor de una planta a través de la familiaridad con el equipo y los procesos, y por uso de la ingenuidad. Tal personal merece asistencia y reconocimiento.

Después de que la planta ha sido operada más o menos un año, muchas de las hipótesis conductoras en su creación tendrán que ser probadas: un buen mercado, nivel de precios satisfactorio, razonables costos de producción y operabilidad de la planta. Ninguna planta que sea, en cualquier sentido original, es construída para que dependa de las experiencias de operación posteriores. Tan pronto como es económicamente operable, muchos de los defectos originales pueden ser corregidos o mejorados para incrementar la cifra de utilidades. La mejor fuente de tales sugestiones es el departamento de operación. Con el empeño más ligero, su personal puede originar las ideas que resulten en la

actualización de la planta y el cuidado de las operaciones de la compa ñía competitivas o redituales.

LISTA DE COMPROBACION DE PASOS PARA LA CONCLUSION DE UN PROYECTO

1. Inspección de la terminación física de todos los componentes.

2. Prueba de todos los componentes para asegurarse de que se han cumplido las especificaciones teóricas del proyecto.

3. Prueba de todos los componentes en cuando a las apropiadas características de operación, incluyendo normas mecánicas, eléctricas, de tubería y de seguridad.

4. Coordinar el trabajo de prueba con el personal de desarrollo.

5. Preparar instrucciones de operación o manual.

6. Instruir al personal de operación en el empleo apropiado de todo el equipo.

7. Preparar el reporte final para los expedientes de ingeniería, dando el reporte original de especificaciones del proyecto con todos los cambios habidos hasta el momento, y tabular toda la información de especificaciones de los fabricantes. Incluir copias de los registros fotográficos del proyecto en caso de haberse realizado tal trabajo.

8. Para uso del departamento de mantenimiento, consolidar toda la información apropiada para los registros del equipo.

9. Hacer recomendaciones para el aprovisionamiento de partes de repuesto.

10. Supervisar la organización de los programas de mantenimiento preventivo para todo el equipo del proyecto.

11. Ajustar todas las solicitudes de asignación, notificando los costos finales a la dirección de la planta, con explicaciones acerca de los excesos o defectos cuando se esté fuera de un límite prescrito en más o menos.

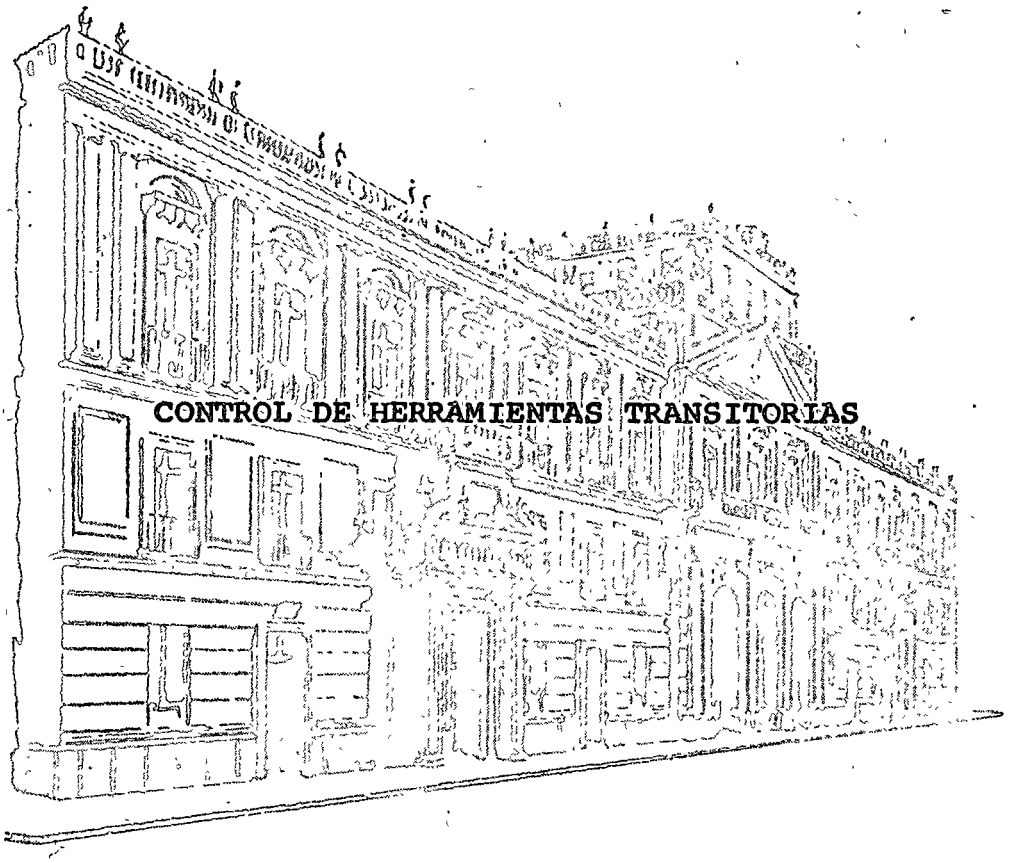
12. Preparar reportes bien hechos para la dirección de la planta después de un intervalo prescrito de tiempo, indicando si el comportamiento del equipo recién instalado se encuentra dentro de lo esperado.

13. Entregar al usuario la responsabilidad final del equipo.

14. Notificar a las compañías de seguros que pueden dar al equipo nuevo una inspección final.

centro de educación continua
división de estudios superiores
facultad de ingeniería, unam

TECNICAS MODERNAS PARA LA ORGANIZACION Y ADMINISTRACION DEL MANTENIMIENTO INDUSTRIAL



CONTROL DE HERRAMIENTAS TRANSITORIAS

ING. IGNACIO ZAMUDIO MORA

SEPTIEMBRE DE 1976.

Palacio de Minería Calle de Tacuba 5, primer piso. México 1, D. F. Tels: 521-40-23 521-73-35 5123-123

CONTROL DE HERRAMIENTAS TRANSITORIAS

El control y el cuidado debido de herramientas transitorias pueden dar por resultado reducciones sustanciales en los costos de producción.

Es curioso observar que no ha sido sino hasta los años recientes cuando los fabricantes --tanto grandes como pequeños-- han empezado a dar el debido reconocimiento a esta importante función. La demanda enorme de producción debida a la Segunda Guerra Mundial, más que ningún otro factor individual, provocó este reconocimiento, enfocando la atención hacia el descuido y las pérdidas de herramientas pequeñas y las consiguientes graves mermas en la producción. Sin embargo, muchas empresas se mostraron renuentes a considerar el control de herramientas transitorias más que un mal necesario, un gasto de producción efectuado de mala gana y con el propósito principal de evitar robos y pérdidas en el inventario no atribuibles al desgaste normal.

No obstante, últimamente, un número cada vez mayor de fabricantes está poniendo en vigor planes de control de herramientas transitorias no solamente para salvaguardar sus empresas contra herramientas perdidas-extraviadas-robadas, sino también para proporcionar un factor importante para la planeación de producción y la contabilidad. Estas empresas han encontrado que los sistemas de control de herramientas transitorias les protegen contra las mermas del inventario debido a causas ajenas al consumo, y ofrecen ventajas adicionales. La importancia de estas ventajas, se demuestra mediante los puntos principales de control de herramientas transitorias.

...

¿QUE ES UNA HERRAMIENTA TRANSITORIA?:

Generalmente se puede definir una herramienta transitoria como un requisito de producción consumible, semiconsumible o no consumible que se carga en la contabilidad ya sea como costo de un proyecto específico o como gastos generales de fabricación. Es de este tipo de herramienta que se considera comparado con renglones del activo, sujetos a depreciación.

Las herramientas consumibles representan el grupo más numeroso de esta clase de herramientas transitorias, y además son las de adquisición más repetida. Pueden citarse como ejemplos de estos artículos: taladros, fresadoras, rimas, escariadores, machuelos y troqueles, que necesitan afilarse y reacondicionarse con frecuencia. Las herramientas semiconsumibles constituyen gran parte de los artículos restantes de esta clase e incluyen llaves, martillos, pinzas y herramientas semejantes que están sujetas a quebraduras, deterioro y finalmente a obsolescencia. Las herramientas no consumibles generalmente pueden repararse, reponiendo las piezas dañadas y mantenimiento debido. Aunque en la mayoría de los casos representarán un valor monetario mucho más alto que las anteriores, éstas últimas --manómetros, instrumentos de medición, herramientas mecánicas de mano y otras-- en número de unidades representan la proporción más pequeña de la clasificación de herramientas transitorias.

URGENCIA DE CONTROL:

La generalidad de fabricantes en pequeño sabe que sus herramientas transitorias representan un desembolso considerable. De hecho este costo a menudo alcanza, cuando no supera, la inversión

en el equipo principal que está sujeto a un control cuidadoso, considerándose los dos costos a lo largo de la vida del equipo principal. Este solo hecho constituye una razón suficiente para prestar atención especial al control estricto de herramientas transitorias al planear la producción.

La institución de un programa intensivo de control de herramientas transitorias, indudablemente reducirá al mínimo las mermas del inventario provenientes de pérdidas y robos, pero este ahorro representa solamente una pequeña parte de los beneficios potenciales. Se realizará un ahorro mucho mayor en términos de las herramientas mismas. El control adecuado de mantenimiento y los procedimientos apropiados de conservación contribuirán en mucho para garantizar una vida más larga de las herramientas y para evitar quebraduras prematuras, deterioro y obsolescencia.

Pero la ventaja más grande de cuantas ofrece el sistema de control de herramientas transitorias (cuando se planea con cuidado y se ejecuta correctamente) es su efecto sobre el proceso de producción. Las herramientas en mal estado pueden ocasionar demoras en la producción. Aparte del tiempo que se pierde, se corre el riesgo de estropear valiosos productos que no se pudieron terminar. Como factor de costo de producción, las herramientas transitorias son difíciles y hasta imposibles de evaluar si no hay un plan sistemático para proporcionar dichos datos. La falta de un plan eficaz para el control puede convertir esta pérdida en ahorro. Desde circunstancias indeseables suelen traducirse directamente en dinero perdido.

De igual manera, la existencia de un sistema de control,

...

puede convertir esta pérdida en ahorro. Desde luego, debe reunir ciertos requisitos fundamentales si ha de resultar en el beneficio mencionado.

PUNTOS BASICOS EN EL CONTROL DE HERRAMIENTAS TRANSITORIAS:

Para asegurar las ventajas mínimas en el control de herramientas transitorias, el fabricante en pequeño requiere un lugar, una persona y un plan. El lugar, desde luego, será el almacén de herramientas. La persona será el encargado del almacén; y el plan proveerá la entrega y recibo de herramientas transitorias, su cuidado y mantenimiento, records de inventario y contabilidad.

UBICACION DEL ALMACEN DE HERRAMIENTAS:

El almacén de herramientas debe considerarse como una unidad de producción ya que proporciona un servicio esencial al ciclo de producción. De ahí que su ubicación debe planearse con cuidado y no determinarse al azar.

El almacén debe situarse en un lugar que facilite la entrega y la devolución de herramientas de parte de los obreros de producción. Otro factor que afecta su ubicación es el tipo de operación fabril: el sitio que en un taller misceláneo sería adecuado para el almacén de herramientas no lo sería en el caso de un taller dedicado a la producción. Aparte de estos puntos de consideración, en términos generales es desventajoso, desde el punto de vista económico permitir que cada departamento administre su propio servicio y control de herramientas, aunque dicho sistema tal vez ofrezca unas cuantas ventajas de menor importancia. Debe haber un solo sitio para servicio y control de herramientas.

...

Una disposición indeseable de los edificios bien podría dar motivo a la realización de operaciones en más de un piso o en edificios adyacentes. Tal vez se trate de un taller misceláneo o de producción de serie reducida que requiera el uso frecuente de herramientas durante períodos cortos. Cualesquiera que sean los motivos, debe resistirse la tentación de establecer puntos separados para el control de herramientas transitorias. Si es necesario, pueden formarse uno o más depósitos auxiliares de herramientas, pero el control y servicio de los mismos deben corresponder a un almacén central.

El solo hecho de que existe un almacén central de servicio y control, automáticamente evitará muchos de los abusos costosos que conducen a la pérdida de herramientas. Existe, por ejemplo, la costumbre de dejar herramientas pequeñas sobre las máquinas, bancos o estantes improvisados en el piso de producción. Muchas veces las herramientas caen al suelo, se mezclan con la viruta, marmaja y otros desperdicios, se recogen con la otra basura y acaban en el montón de chatarra. Al estar expuestas a suciedad, polvo, aceite, humedad, vapores de ácidos y muchos otros elementos corrosivos, estas herramientas se vuelven inservibles y hasta dañosas para las operaciones de producción.

Cuando se quedan en poder de los empleados de producción y aunque se guarden en cajas, latas o cajones, las herramientas pueden aún así sufrir averías de importancia en el filo, alineación, puntos de medición, calibre y precisión en general. Cualquiera que sea la eficiencia de la maquinaria con que se cuente, el utilizar tales herramientas en la producción puede incrementar los costos de operación, dañando al producto semiacabado o dando lugar a

...

su rechazo en el momento de la inspección de calidad.

Una vez que se haya elegido la ubicación del almacén, la tarea siguiente será su arreglo interno y las facilidades para el manejo y almacenamiento de las herramientas.

ALMACENAMIENTO DE HERRAMIENTAS TRANSITORIAS:

El almacén de herramientas debe mantenerse inmaculadamente limpio y debe pintarse con frecuencia. En forma indirecta, ésto alargará la vida de las herramientas, ya que ejercerá un efecto sicológico en los obreros que las utilizan. Un almacén de herramientas mal administrado o de aspecto descuidado constituirá una fuente constante de gastos y molestias. No es difícil evitar esta situación, si se presta atención a ciertos principios básicos.

En primer lugar, los estantes para las herramientas, cualquiera que sea su peso, deben estar provistos de rodajas. Aparte de ser un punto importante para el orden, esta práctica ofrece la ventaja de permitir la entrega rápida de herramientas en casos de cambios --transitorios o hasta semipermanentes-- en la demanda para determinado tipo de herramientas. Debido a este requisito, los estantes de acero con rodajas son los más adecuados para el almacenamiento de herramientas transitorias.

El método de colocar las herramientas individuales en los estantes del almacén es muy importante porque guarda una relación directa con la efectividad del esfuerzo para proteger y conservar las herramientas. La mejor forma de proteger la mayoría de las herramientas provistas de vástagos consiste en pararlas en bases especiales de madera que las mantendrán separadas entre sí. Si han de almacenarse en charolas o sobre estantes, deben disponerse

...

nichos individuales. Es necesario forrar estos nichos con algún material suave, tal como madera o corcho, para proporcionar una protección máxima a cada herramienta.

Las caras cortantes de las herramientas tales como taladros, rimas, escariadores y otras no deben estar en contacto unas con otras, para evitar que se desafilen. Hay que tomar las mismas precauciones en el caso de cualquier otra superficie dura que pudiera dañar el filo de las referidas herramientas.

La manera más conveniente de guardar fresas, ruedas de esmeril y otras herramientas similares que tienen agujeros centrales, es por medio de clavijas horizontales o verticales. El diámetro exterior de las clavijas debe ser ligeramente inferior al de los agujeros en las herramientas que permiten el acoplamiento de las mismas con la flecha del equipo correspondiente.

Uno de los métodos más sencillos de almacenar instrumentos sensibles, tales como manómetros, micrómetros y similares, es el de guardarlos en las cajas en que originalmente venían empacados. Puede disponerse el mismo tipo de protección mediante un arreglo de charolas especiales provistas de nichos cuya conformación corresponde a la del instrumento en cada caso.

Además de los métodos específicos de almacenamiento para las herramientas transitorias que tengan características de sensibilidad, hay varias prácticas generales que pueden aumentar la efectividad del arreglo interno del almacén de herramientas.

Las herramientas menos sensibles pueden agruparse en charolas o estantes según su tipo, clase o tamaño. Las que tengan aplicación a un equipo en particular o a un grupo de tales equipos deben

aislarse de las dedicadas a usos generales. Las cajas o los estantes de almacenamiento de las herramientas que son las de mayor uso deben colocarse en la posición más práctica adyacente al lugar de entrega.

EL ENCARGADO DEL ALMACEN DE HERRAMIENTAS:

Antiguamente, muchos fabricantes dejaban el control y mantenimiento de herramientas transitorias a cargo de los hombres que las utilzan, o sea los obreros mismos que se dedican a la producción. Esto representaba una tentación en especial para el fabricante cuya negociación es muy pequeña, debido a su explicable preocupación de los costos. En tales casos el personal generalmente es reducido, y el empresario conoce personalmente a la mayoría de sus obreros, cuando no a todos. Por estas razones suele considerar que el establecimiento de un sistema para el control de herramientas transitorias es innecesario e implica despilfarro de dinero --un modo de pensar que ofrece solamente una ventaja: la sencillez. Pero en la medida en que transcurre el tiempo llegará a costar cada vez más porque constituye un método improvisado donde se espera que el obrero de producción se esforzará en el cumplimiento de una tarea que le interesa poco y para la cual tal vez no tenga la capacidad ni el equipo necesarios. Cuando se asigna el cuidado y mantenimiento de herramientas a un obrero de producción, estos deberes siempre estarán pospuestos hasta el último momento --si es que llegan a llevarse a cabo. En consecuencia la herramienta apropiada suele faltar, o está desafilada, o se ha sacado filo en forma indebida. El resultado obvio es una merma en el inventario y la pérdida de tiempo productivo.

...

Para poder lograr los máximos beneficios con un sistema de control de herramientas transitorias, es necesario asignar la responsabilidad de la función a un solo individuo bien capacitado. En talleres más pequeños tal vez no sea necesario que el encargado de herramientas tenga un ayudante. Es más, puede desempeñar otros deberes aparte de su responsabilidad para el almacén de herramientas. Sea cual fuere el caso, esta función importante debe encomendarse a una persona que tenga amplia experiencia en los métodos y procedimientos para el control y mantenimiento de herramientas pequeñas.

De ahí que el encargado ideal del almacén de herramientas debe ser un herrero o un encargado de herramientas que conozca a fondo todos los tipos y clases de herramientas, su uso y aplicación, y las técnicas aprobadas para su mantenimiento. Debido a su experiencia, en muchos casos podrá ofrecer ayuda en la elección de la herramienta adecuada a la realización de un trabajo en particular.

El encargado de herramientas bien capacitado también estará en condiciones de dar consejos relativos a problemas de adquisición relativos a herramientas transitorias. El entenderá las herramientas con las cuales trabaja, y así estará en posibilidades de darles el mejor cuidado no solamente en términos de mantenimiento rutinario, sino también desde el punto de vista de reparaciones. Dicho individuo llenará el segundo requisito del triángulo antes mencionado, compuesto de lugar, persona y plan.

Ya que muchos de los deberes del encargado del almacén están relacionados con el mantenimiento de herramientas transitorias, este tema nos proporcionará un buen punto de partida hacia el ter

cer y último requisito --un plan para el control de herramientas transitorias.

LA UTILIDAD DEL CONTROL:

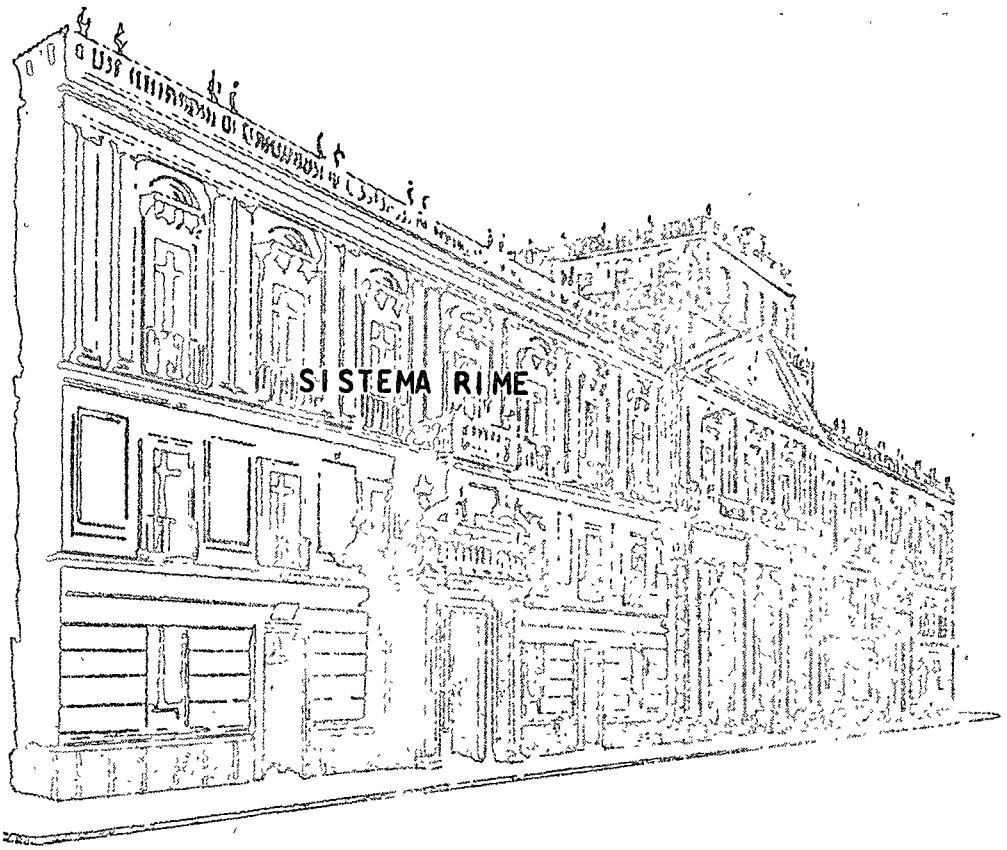
El valor de las ventajas tangibles que aportará al fabricante la implantación de un sistema de control de herramientas transitorias, es incalculable.

En primer lugar, es posible reducir considerablemente las existencias de herramientas transitorias, eliminado aquéllas que no se hayan usado durante un largo período y reduciendo el inventario de las que reportan un uso mínimo. A menudo las existencias pueden reducirse hasta en un 50 por ciento. Aún más importante, es que puede mantenerse esta reducción mediante estadísticas que evitarán la compra de estas herramientas por hábito.

Se eliminan prácticamente todas las pérdidas de herramientas prestadas a trabajadores de la producción, así como las discusiones sobre los motivos de tales pérdidas y de quién es el responsable. Es posible disminuir hasta en un 50% la quebradura y daños a las herramientas, reduciendo considerablemente el tiempo requerido para expedir y recuperar éstas. Por medio de mejores y más sistemáticos procedimientos de mantenimiento de herramientas, se aumenta la disponibilidad de herramientas en condiciones de uso, sin la necesidad de adquirir nuevas. Por último, el hecho de llevar un inventario perpetuo hace del inventario anual una tarea más rápida y fácil.

centro de educación continua
división de estudios superiores
facultad de ingeniería, unam

TECNICAS MODERNAS PARA LA ORGANIZACION Y ADMINISTRACION DEL MANTENIMIENTO INDUSTRIAL



ING. IGNACIO ZAMUDIO MORA

Palacio de Minería Calle de Tacuba 5, primer piso. México 1, D F. Tels: 521-40-23 521-73-35 5123-123

SISTEMA " R I M E "

(1) ¿Qué significa RIME?

RIME = (R)ANKING (I)NDEX FOR (M)AINTENANCE (E)XPENDITURE.
(En Inglés) Derechos reservados de Ramond and Associates, Inc. 1964. Estudio de Ingeniería sobre el mantenimiento de bienes raíces.

ICGM = (I)NDICE DE (C)LASIFICACION PARA LOS (G)ASTOS DE
(En Español) (M)ANTENIMIENTO.

(2) ¿Qué es?

RIME = ICGM es un índice de clasificación cuantitativa de los gastos de mantenimiento.

Procede de valores numéricos computados por:
1) Cada equipo o unidad en la organización.
2) Cada trabajo o proyecto de mantenimiento a realizar.

(3) ¿Por Qué se necesita?

El mantenimiento siempre se desarrolla dentro de ciertos límites en cuanto a gastos que origina. Bien a través de presupuestos por año rígidos o por presupuestos flexibles que admiten variaciones en el volúmen de gastos.

Cuando las solicitudes pendientes de mantenimiento son demasiadas para ejecutarse dentro de los límites del presupuesto, es necesario ESTABLECER PREFERENCIAS de cuál trabajo hacer primero y cuál después. Decisiones difíciles de tomar en ocasiones. Los Departamentos de Producción son muchos y se tiene la responsabilidad por parte del Ingeniero de Mantenimiento de atenderlos lo más urgente posible. Cuando hay demoras, se crean resentimientos y quejas que "contaminan" el ambiente de trabajo o las relaciones interdepartamentales.

Por esta razón se ha ideado el ICGM: Para ayudar al Inge

niero de Planta, al Gerente de Fábrica y otros que estén involucrados en el mantenimiento, a que la autorización de los gastos se base en reglas más justificadas y lógicas. Muchas conjeturas quedan eliminadas al planearse las prioridades en los gastos de mantenimiento, dando como resultado mejores decisiones y planeación atinada.

(4) ¿En qué consiste el ICGM?

En una CLAVE DE EQUIPO que relaciona:

1) Capacidad, beneficio y confiabilidad.
2) Costo calculado de reparación y
3) Un factor de trabajo que incluye:

- el aumento de costo diferido,
- el de producción perdida,
- el de calidad,
- el de trabajo extraordinario y
- el riesgo de seguridad.

(5) ¿Qué fines persigue?

1) Fijar la importancia relativa de los trabajos de mantenimiento día a día, para que los de mayor importancia, sean programados y terminados antes.

2) Ayudar a la administración a asignar fondos correctamente, para gastos de mantenimiento.

Estas dos metas pueden alcanzarse con la misma serie de cifras.

(6) ¿Qué se entiende por Mantenimiento?

Todo cambio físico en el equipo o instalaciones de la fábrica que sea indispensable para las funciones de operación de la organización industrial. Este puede ser: Observación, reparación, renovación o substitución de máquinas, limpieza, lubricación o ajuste, etc.

Todo cambio físico siempre requiere del concurso humano, materiales y tiempo.

...

(7) ¿No se logran los objetivos con otros sistemas?

Muchos medios "científicos" se han ideado para ayudar a la Administración de Mantenimiento a alcanzar sus metas con eficacia: M.P., Sistemas de Programación, de Computación, de Almacénes, Incentivos, etc., y todos éstos cumplen su cometido, pero no satisfacen las preguntas:

¿Cuánto mantenimiento?

¿Dónde hacerlo?

¿Cuándo hacerlo?

El ICGM si las contesta.

La relatividad de la importancia del trabajo y la importancia de la máquina, tiene que considerarse día con día; de lo contrario, es probable que el esfuerzo de que se dispone sea empleado en forma impropia y que el trabajo crítico no sea terminado con oportunidad.

El Sistema consta de:

1) Una clasificación de cada equipo o unidad.
2) Una clasificación de cada trabajo o proyecto de mantenimiento.

Se hace un índice para cada clasificación y ambos se combinan para integrar el ICGM.

La clasificación de prioridad relativa viene a ser, en anotar o disponer los trabajos de acuerdo con una secuencia numérica adecuada, indicando cuáles son esenciales y cuáles pueden diferirse.

El Sistema ICGM forma parte del programa de planeación a largo plazo. Todo trabajo de mantenimiento es repetitivo si se extiende por un lapso suficientemente largo. Por ejemplo: La reparación de techos se predice con exactitud sobre una base de 10 a 30 años, dependiendo de los lugares. La predicción de los proyectos más importantes con bastante anticipación, y la asignación de números ICGM ayudará a la Gerencia

...

General a programar los fondos necesarios con anticipación, cortándose así los casos de urgencia.

Pueden planearse trabajos de mantenimiento a cinco años tales como:

Revestimiento de hornos y chimeneas.
Pintura de edificios.
Reconstrucción de calderas.
Balancear y reparar turbinas.
Substituir ductos.
Reparaciones mayores o reposición de líneas de transmisión eléctrica, controles y transformadores.

Y debido a que mantenimiento existe solamente para cooperar a lograr las metas de producción, una posible pérdida de ésta puede identificarse o debe ser evaluada en el establecimiento de las prioridades de mantenimiento.

Cada vez que el trabajo es programado o diferido, alguien toma una decisión; puede ser desde un mecánico hasta la Gerencia General, de acuerdo con criterios personales influídos por antecedentes y conocimientos. Esta toma de decisión se ve afectada por muchos factores:

Capacidad de repuesto de la facilidad individual (línea de maquinaria o proceso).

El uso de más de una instalación similar.

Costo de mantenimiento de la instalación.

El Sistema ICGM debe ser adaptado a cada industria y cada empresa a su tiempo particular. Los procesos, equipos, recursos, políticas y metas varían y deben analizarse para una adecuada aplicación del ICGM.

La exposición que sigue servirá para conocer los pasos, tanto mentales como escritos que se requieren para evaluar con exactitud la necesidad relativa de todo el trabajo de mantenimiento. La recopilación del Indice puede simplificarse en mayor o menor grado, para adaptarla a los requerimientos de cualquier planta.

Cuando se requiere mayor acierto de partidas limitadas de fondos que produzcan mayor fruto, la planificación del Indice se puede preparar en forma más detallada. Si solo se trata de establecer las prioridades diarias puede usarse una versión muy simplificada del ICGM que se explicará más adelante.

Es importante seguir un patrón congruente al justipreciar los distintos factores, ya que la suma de los puntos establecidos por las tablas de puntuación del factor de trabajo influye directamente en el valor del Indice ICGM.

(8) CLASIFICACION RELATIVA DE CADA EQUIPO:

Código del equipo:-

La importancia relativa de cada equipo se establece por el uso de los factores básicos seleccionados.

Las condiciones básicas típicas usadas para clasificar el equipo son:

1) Cantidad usada de la capacidad de la máquina.
2) Rentabilidad.
3) Importancia del equipo con respecto a otros afectados por él.

El código del equipo debe tomar en cuenta pues:

1) Porcentaje de utilización (capacidad del equipo).
2) Porcentaje de rentabilidad.
3) Factor de proceso.

Una escala numérica se ha desarrollado para cada uno de estos factores. Estos deben ser verificados para cada industria particular, compañía o situación. Puesto que el código del equipo es el producto de estos tres factores, cada factor tiene igual peso en el desarrollo del código del equipo.

Cada máquina puede entonces ser cuantitativamente comparada con todas las otras, comparando numéricamente los códigos resultantes. Con objeto de "maximizar" la congruencia conviene establecer marcas de referencia o ejemplos típicos para cada factor, abarcando el rango completo de cada factor

1) Factor del % de utilización (capacidad).-

El grado de utilización del equipo es la primera consideración básica en el establecimiento del código del equipo. Aquél que trabaja tiempo completo es más importante que el equipo que es rara vez usado. El factor del % de capacidad aplica números a estas situaciones para una evaluación congruente o compatible.

El factor se basa en el % de tiempo disponible que se utiliza. "Disponible" considera las 24 horas del día, por siete días de la semana, con objeto de tener una base comparativa común. Para que sea práctica, el % de utilización debería estar basado en un promedio para un período de operaciones normales.

Las fluctuaciones por temporadas pueden causar que la capacidad requerida varíe de un extremo a otro. Este factor es de mayor consideración puesto que reforza la importancia del trabajo cuando el equipo se necesita malamente y minimiza su importancia cuando el equipo está ocioso. En el caso de equipos usados en programas temporales o cíclicos, el factor máximo de capacidad debe aplicarse con suficiente anticipación para completar el trabajo, mientras el tiempo ocioso está todavía disponible y se tiene el equipo operable cuando se necesite.

Los puntos del % de capacidad asignados a varios porcentajes de utilización se muestran en la tabla 15-1

Porcentaje de Capacidad	Puntos
100	10
90	9
80	8
70	7
60	6
50	5
40	4
30	3
20	2
10	1
Más de 0	0

Tabla 15-1. Puntos de % de Capacidad.

2) Factor del % de Rentabilidad (utilización y ganancia).-

Con objeto de llevar la filosofía de la esencialidad de la ganancia de las plantas al equipo específico, este factor se aplica a cada equipo dentro del proceso de la planta. Se reconoce que ésto puede parecer una doble ponderación (utilización y ganancia). Este no es el caso, y los dos factores deben ser ponderados en total combinación para que den la influencia deseada en el Indice total ICGM.

Diez equipos dentro de la planta, cada uno contribuyendo con la décima parte de los dólares de ganancia total de la planta, deberían obviamente cada uno, llevar un factor de 10. (Vea la tabla 15-2). El determinante es el % de los dólares de utilidad de la planta total producida por el equipo especifico. Debe reconocerse que mientras más pequeña la planta, mayor efecto tiene cada equipo en el Indice ICGM.

% de dólares de utilidad percibida	Puntos
10 ó más	10
9	9
8	8
7	7
6	6
5	5
4	4
3	3
2	2
1	1
0	0

Tabla 15-2. Puntos por % de utilidad de planta.

3) Factor del Proceso.-

Este factor confiere importancia al equipo que afecta otros equipos, tales como los usados en las operaciones de líneas (de troqueladoras, pasos progresivos en operaciones de soldadura, etc.), así como calderas, generadores, líneas de transmisión de potencia, equipo de mantenimiento, y otros de este tipo. (Vea la tabla 15-3).

Otras máquinas afectadas	Puntos
	Cantidad involucrada hasta un máximo de 100
Más de 10	10
9	9
8	8
7	7
6	6
5	5
4	4
3	3
2	2
1	1
0	0

Figura 15-3. Puntos por otras máquinas afectadas.

(9) APLICACION:

1) Tarjetas de registro de equipos.-

Las tarjetas de registro de equipo contienen los detalles pertinentes relativos a las máquinas, con la información disponible directamente de ella, se determina el código del equipo clasificando cada factor y determinando el producto de los tres factores. El factor de porcentaje de utilización (capacidad), el factor del % de rentabilidad y el factor del proceso para cada máquina permanecerá constante por un período. Sin embargo, las clasificaciones deben ser revisadas períodicamente y actualizarse. La multiplicación de estos factores dan el código del equipo. Este varía de 0 a 1000, indicando entonces la importancia relativa del equipo.

Los códigos del equipo pueden ser estampados en el reverso de la tarjeta como se muestra en la tabla 15-4.

CODIGO DEL EQUIPO					
Porcentaje de Cap.		Porcentaje de Rentabilidad		Factor del Proceso	
% de Cap.	Puntos	% de $ de utilidad por fábrica	Puntos	Otras máquinas afectadas	Puntos
				Más de 10	Cantidad hasta máximo de 100
100	10	10	10	10	10
90	9	9	9	9	9
80	8	8	8	8	8
70	7	7	7	7	7
60	6	6	6	6	6
50	5	5	5	5	5
40	4	4	4	4	4
30	3	3	3	3	3
20	2	2	2	2	2
10	1	1	1	1	1
0	0	0	0	0	0
Puntos de factor de capacidad		Puntos de factor de rentabilidad.		Puntos de factor de proceso	

Clave de equipo

Tabla 15-4. Carta de Código del Equipo. (Al reverso de la carta de registro del mismo equipo).

Por ejemplo, una prensa sacabocados de una línea trabajando 22 hrs./día, cinco días por semana, tendrá un % de capacidad de (5x22) ÷ (7x24) x 100 = 65%. Entonces, el número de puntos de % de capacidad será 7. Si la prensa produce el 0.3 % de las utilidades de la planta será 0.3 los puntos por % de rentabilidad. En la línea de prensa y siguiendo a la sacabocados hay otras seis prensas y una máquina de soldar; entonces con siete máquinas afectadas, los puntos por factor de proceso son 7. El código del equipo para la prensa de sacabocados es entonces 14.7 (el producto de 7x0.3x7 puntos).

2) Marcas de referencia.-

Con objeto de preservar la simplicidad de este código y asegurar la aplicación compatible de los factores, será necesario establecer MARCAS DE REFERENCIA para cada factor. Esto puede hacerse mejor por aplicaciones de prueba. Con objeto de incluir la más grande variedad posible de códigos de categorías, varias áreas dentro de la planta deben ser seleccionadas y aplicados los factores. La tabulación, la comparación de los objetivos y ajustes de los resultados dará una serie amplia de Marcas de Referencias para usarse como guías en la clasificación de todos los equipos.

3) Lista de Clasificación de Equipo.-

La aplicación de los tres factores a cada máquina da un código del equipo. Una lista que tabule éstos códigos en órden de clasificación numérica es útil como herramienta para determinar cuáles unidades son de mayor importancia. Los generadores eléctricos, calderas, líneas de transmisión de potencia, etc., deben incluirse así como la maquinaria. Los códigos extremadamente altos para líneas de transmisión o cualquier otro sistema de servicio requerirán consideraciones de otros circuitos u otras fuentes como alternativas en el sistema.

La lista de clasificación del equipo, ya sea que se elabore aplicando cada uno de los tres factores a cada parte

...

de la instalación o por clasificación de todos los edificios de la planta, terrenos, servicios, maquinaria y equipos, en diez categorías (como se hace en la aplicación simplificada del ICGM), indica la importancia relativa de todos los componentes de la instalación. Sin embargo, la clasificación relativa del equipo es solamente una parte del Indice ICGM, el cual también refleja la importancia relativa de los trabajos de mantenimiento en cualquier instante.

(9) CLASIFICACION RELATIVA DE CADA TRABAJO DE MANTENIMIENTO O PROYECTO:

1) Factores de Trabajo.-

Además de la clasificación del equipo, es esencial hacer una determinación de la importancia relativa de los trabajos de mantenimiento específicos. Con objeto de programar los trabajos de mantenimiento correctos primero, es esencial establecer factores de trabajo. Las decisiones deben tomarse, ya sea basadas en evaluaciones cuidadosas o en conjeturas, respecto a la importancia relativa. El propósito del enfoque del factor de trabajo es dar una guía práctica y lógica que conduzca la evaluación de cada trabajo de mantenimiento usando razonamiento compatible basado en políticas sensatas. Mientras el factor de trabajo estándar ICGM involucra costos de mantenimiento diferido, costos de pérdidas de producción, costos de calidad, costos de mano de obra en exceso, y una apreciación de seguridad, la aplicación simplificada ICGM establece diez categorías por tipo de trabajo de mantenimiento. El entendimiento y desarrollo de los factores de trabajo para los trabajos típicos de mantenimiento será de suma utilidad al Ingeniero de Planta en el establecimiento de las categorías simplificadas.

La consideración básica para el establecimiento de los factores de trabajo ICGM, es de costo: La ejecución del trabajo de mantenimiento causa gastos de mantenimiento y pérdidas en la producción, mientras que no haciendo el trabajo involucra costos potenciales excesivos debido a pérdidas de

Producción, costos ascendentes de mantenimiento, daños al equipo, y pérdidas de calidad del producto. Evaluando estos factores para cada trabajo permite comparaciones entre los trabajos, sobre bases firmes. La mayoría de los factores son tangibles y sujetos a una evaluación cuantitativa. El hecho de que existan algunos factores parcialmente intangibles, tales como riesgos de seguridad, no disminuye la importancia de un desarrollo lógico de esos factores, los cuales pueden ser medidos con mucha exactitud.

Dos situaciones diferentes pero relacionadas entre sí están consideradas en este análisis. Primero, las unidades ya fuera de producción u operando anormalmente, están consideradas sobre una base de costo de operacíon excesivo por hora durante el período en que no están en operación normal. Segundo, las unidades en operación sujetas a falla repentina requieren que se considere el costo probable de la falla, además de otros factores de costo. Para obtener el valor completo del factor de trabajo, es necesario estar capacitado para hacer una comparación entre los trabajos en ambas situaciones. En cada caso, el costo de hacer el trabajo de mantenimiento es balanceado contra el costo de demorarlo. La relación entre estos dos factores de costo es muy significativa en la decisión de la importancia del trabajo. Entonces, una reconstrucción muy costosa del trabajo puede ser pospuesta por un período considerable hasta que el costo probable de no hacerlo se aproxime al costo de hacer la reparación. Durante el período interino, otros trabajos menos costosos pueden terminarse, y los beneficios de estos trabajos efectuados serían acumulativos.

La clasificación del código de trabajo incluye la consideración de los siguientes factores de trabajo:

1) Incremento del costo de mantenimiento diferido.
2) Costo de la producción perdída.
3) Costo de calidad.
4) Costo de la mano de obra excesiva.
5) Apreciación de seguridad.

La suma de los puntos de cada una de estas cinco clasificaciones establece el factor de trabajo el cual, con el código del equipo, determina el Indice ICGM.

4) Costo de Mantenimiento Diferido.-

Este factor refleja la cantidad del incremento del costo de trabajo de mantenimiento que se espera sea resultante (no el máximo o el mínimo) si la reparación no es terminada. Este costo aumentado consiste de mano de obra directa, materiales y aumentos de servicios comprados que son casi una seguridad, comparados con la M. de O. directa requerida y costos de materiales conocidos para la situación presente. Consideremos por ejemplo, que el reemplazo de un cojinete quemado cuesta $4.00 por M. de O. y $3.50 por material. Si el cojinete no es reemplazado, la flecha se dañará, y el costo total será de $15.00. El % de incremento es entonces del 100%, y el factor que deberá usarse es 9. Para evitar atención innecesaria a los detalles, use el valor más cercano a un múltiplo de $100.00 como se muestra en la tabla 15-5.

Cuando hay una alternativa entre parar la unidad para reparar y continuar la operación sub-normal, el costo de producción perdida durante la reparación, debe también incluirse.

Ocasionalmente puede ser posible que se dañe la máquina si el trabajo de mantenimiento no es terminado. Si este costo potencial es mayor que el incremento del costo del mantenimiento diferido, use el valor más alto de esta carta.

...

Incremento del Porcentaje	Puntos basados en el costo original de Mantenimiento				
	a $100	$200	$300	$400	$500 DLLS.-
Hasta 10	0	1	2	3	4
20	1	2	3	4	5
30	2	3	4	5	6
40	3	4	5	6	7
50	4	5	6	7	8
60	5	6	7	8	9
70	6	7	8	9	10
80	7	8	9	10	11
90	8	9	10	11	12
100	9	10	11	12	13

Tabla 15-5 Costo de Mantenimiento Diferido.

2) Costo de Producción Perdida.-

Si la cantidad o calidad de la producción es reducida o perjudicada por no terminar un trabajo de mantenimiento, el costo en dólares (valor perdido) por hora de operación debe considerarse en la evaluación de la importancia del trabajo de mantenimiento. Aquí de nuevo, el estimado debe basarse en el daño probable, no en el daño máximo o mínimo. Cuando el daño sea gradual, divida la pérdida total probable por el número de horas requeridas por la pérdida total. Por ejemplo, las máquinas sujetas a daños por inundación se oxidarán a menos que se limpien, y este costo puede estimarse sobre una base por hora. Cuando el daño igualmente ocurre después de un intervalo de tiempo específico, establezca dos cifras. Por ejemplo, los ladrillos de un horno pueden reventarse si se permiten enfriarse abajo de cierta temperatura, pero no habrá daño alguno si es enfriado y recalentado arriba del punto crítico. El costo por hora antes de este punto crítico será bajo, pero un período más largo incurrirá en un costo mayor, el cual puede ser estimado. En este caso, dos clasificaciones de prioridad pueden prepararse para cubrir dos períodos de tiempo.

La tabla 15-6 muestra los puntos típicos establecidos para los costos por hora de la producción perdida.

Si la unidad está sujeta a falla repentina (descompostura), estime el costo probable de la falla. Se incluirá solamente los costos de excesos los cuales pudieron evitarse con la reparación temprana.

Cada partida, daño probable al equipo, producto, o material; costo de M. de O. en exceso; y costo de la producción perdida, es estimada en términos de un costo por ocurrencia de falla, en lugar de un costo por hora. Solamente los costos que resulten específicamente de la falla deben incluirse. Por ejemplo, los costos de reemplazar una válvula defectuosa en un sistema de mezcla química antes que la falla provocará tiempo muerto en el equipo, M. de O. y materiales. Después de la falla, los mismos costos se provocarán, más el costo de reclamación de la mezcla de baja calidad o pérdida total de la mezcla. Note que las diferencias de mano de obra de producción pueden también ser involucradas.

Costos por Hora Estimados	Puntos
$ 0 - $ 2	1
2 - 4	2
4 - 6	3
6 - 8	4
8 - 10	5
10 - 12	6
12 - 15	7
15 - 20	8
20- 25	9
Más de 25	10

Tabla 15-6 Costo por hora de producción perdida.

3) Costos de Calidad.-

La tabla de los costos de producción también representa los puntos típicos establecidos para los costos de calidad perdida por hora de operación de la maquinaria. Si ambos, producción y calidad están involucrados, los puntos correspondientes deben agregarse a cada uno. (Tabla 15-6. También

se usa para la producción y calidad perdidas).

En la evaluación del daño a los productos, considere el daño probable (no el máximo daño posible), basado en el costo de reemplazo menos el valor recuperado. Este factor mide el costo del tiempo muerto contínuo solamente, no el daño que pudo haber ocurrido debido a la falla.

Si la unidad está operando abajo de lo normal, estime el costo por hora si continúa bajando así.

4) Costo de Mano de Obra en Exceso. (ó Mano de Obra ociosa).-

En muchos casos es imposible continuar la operación de una máquina defectuosa agregando mano de obra directa. En otros casos la maquinaria defectuosa puede causar que el operador de la máquina u otros operadores tengan tiempo ocioso. Estos hechos deben ser considerados en el estable cimiento de la importancia del trabajo de mantenimiento.

La tabla 15-7 muestra los factores de puntuación típi ca a aplicarse para las dos situaciones anteriores.

Use una cifra aproximada que cubra el salario y el cos to de las prestaciones de mano de obra, para el período de pérdidas reales. No incluya cargos generales. Donde la mano de obra en exceso sea transferida después de un corto período, considere solamente las pérdidas reales antes de la transferencia. Para convertir tales pérdidas a costos por hora divida los dólares totales por el tiempo aproximado en horas que se espera dure parada la unidad, los puntos de mano de obra en exceso se establecerán finalmente por medio del costo por ocurrencia.

...

Costo calculado por ocurrencia	Puntos	Costo calculado por ocurrencia	Puntos
$		$	
0 - 15	1		
15 - 25	2	615- 765	70
25 - 35	3	765- 1,015	90
35 - 45	4	1,015- 1,255	115
45 - 55	5	1,255- 1,500	140
55 - 65	6	1,500- 2,000	175
65 - 95	8	2,000- 2,500	225
95 - 125	11	2,500- 3,000	275
125 - 155	14	3,000- 4,000	350
155 - 205	18	4,000- 5,000	450
205 - 255	23	5,000- 6,000	550
255 - 305	25	6,000- 7,500	675
305 - 395	35	7,500-10,000	875
395 - 505	45	10,000-15,000	1,250
505--1615	55	15,000-20,000	1,750

Tabla 15-7. Costo de Mano de Obra Excedente.

5) Clasificación por Seguridad.-

Este factor comprende la seguridad de la gente. Debe considerarse seriamente hasta donde se pone en peligro la seguridad del trabajador si no se lleva a cabo la reparación. Esta gráfica no deberá usarse si se puede recurrir a otros medios para evitar el peligro. En el caso de que haya probabilidad de que ocurra un accidente serio o si la vida del operario se halla en peligro, hágase la reparación sin utilizar la gráfica.

La evaluación de los riesgos de seguridad sobre una base monetaria es imposible y, por supuesto, no es posible fijar un valor efectivo al sufrimiento humano o a la pérdida de vida. Esto es precisamente porqué es importante considerar los trabajos de mantenimiento cuidadosamente donde pueda la seguridad estar involucrada. Una evaluación lógica y sistemática de los daños en cada caso asegura una adecuada atención a los daños serios. Al mismo tiempo, la evaluación identificará otros trabajos donde el daño es menor o donde la alternativa de acción para eliminar el daño puede también eliminar la necesidad de trabajo de mantenimiento de emergencia. Por ejemplo, en muchos casos será más económico y deseable parar la operación con objeto de eliminar el riesgo de seguridad hasta que las reparaciones puedan hacerse, que dar al trabajo de reparación prioridad sobre otros trabajos, simplemente porque la seguridad está involucrada.

Las amenazas a la seguridad relativas a trabajos de mantenimiento específicos son evaluadas considerando dos factores principales: la probabilidad de un accidente y la severidad del daño (vea la tabla 15-8). Se pueden agregar marcas de referencia basadas en una aplicación real en plantas individuales, para asegurar aplicaciones coherentes. Estos valores de marcas de referencia deben también ser congruentes con la aplicación de los puntos en los otros cuatro factores de trabajo.

...

Gravedad de un posible accidente (tiempo perdido).	Puntos de Clasificación de Prioridad									
	Posibilidad de Accidente									
	No posibilidad		Posible		Probable				Inminente	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Hasta una semana			50	150	250	350	450	500	750	1000
Hasta seis semanas		100	250	400	550	750	1000			
Hasta tres meses	100	250			Emergencia Paro					
Pérdida de pie, mano, etc.					Emergencia Paro					
Incapacidad total o pérdida de la vida.					Emergencia Paro					

Tabla 15-8. Gravedad de un posible accidente.

10) DETERMINACION DEL INDICE ICGM:

1) El índice ICGM se elabora en la forma mostrada en la tabla 15-9. El factor de trabajo es la suma de los puntos de: 1) incremento del costo de mantenimiento diferido, 2) costo de la producción perdida, 3) costo de calidad, 4) costo de la mano de obra en exceso y 5) clasificación de seguridad, todos determinados de la tablas de puntos.

El producto de los puntosdel factor de trabajo y el código del equipo (como se estampó en la tarjeta de equipo) establece el índice ICGM. Obsérveseque la magnitud de las cifras puede cambiarse modificando los puntos asignados a los factores.

En el ejemplo anteriormente citado, la prensa sacabocados tenia un código de equipo de 14.7. Suponiendo un incremento de costo por mantenimiento del 80 por ciento sobre una reparación de 400 dólares (10 puntos), los costos de producción perdida por hora de 18 dólares (8 puntos), los costos de calidad de 28 dólares por hora (10 puntos), los costos de la mano de obra en exceso de 270 dólares (25 puntos), y el riesgo de seguridad nulo, el factor de trabajo será de 53 puntos.

El Indice ICGM es entonces:

Los puntos del factor de trabajo multiplicado por el código del equipo, o sea 53 x 14.7 = 779

Otro ejemplo es el de una máquina para hacer resortes, de la cual dependen una línea do montaje de asientos. La calidad de los resortes es pobre, requiriendo que se hagan modificaciones en los resortes antes de que éstos puedan ser ensamblados. La máquina en cuestión trabaja 16 horas diarias, 5 días a la semana. La línea de ensamble de los asientos utiliza 14 operadores. Los resortes producidos por esta máquina constituyen el 40 % de los componentes de un cierto tipo de asientos que representa a su vez el 17% de las utilidades de la empresa. En este caso, la capaci-

2DA

INDICE ICGM

Nº	FECHA	DEPTO	INSPECTOR	INDICE ICGM

CALCULO DEL FACTOR DE TRABAJO

1 AUMENTO DEL COSTO DIFERIDO						2 COSTO DE PRODUCCION PERDIDA		3 COSTO DE CALIDAD		4 COSTO DE MANO DE OBRA EXCEDENTE			
Aumento de porcentaje	Puntos basados en costo original					Costo por hora		Costo por hora		Costo por (Cant)			
	TA $100	$200	$300	$400	$500	Calculado $	Puntos	Calculado $	Puntos	Calculado $	Puntos	Calculado $	Puntos
10	0	1	2	3	4	0-2	1	0-2	1	0- 15	1		
										15- 25	2	615- 765	70
20	1	2	3	4	5	2-4	2	2-4	2	25- 35	3	765- 1,015	90
										35- 45	4	1,015- 1,255	115
30	2	3	4	5	6	4-6	3	4-6	3	45- 55	5	1,255- 1,500	140
										55- 65	6	1,500- 2,000	175
40	3	4	5	6	7	6-8	4	6-8	4	65- 95	8	2,000- 2,500	225
										95-125	11	2,500- 3,000	275
50	4	5	6	7	8	8-10	5	8-10	5	125-155	14	3,000- 4,000	350
										155-205	18	4,000- 5,000	450
60	5	6	7	8	9	10-12	6	10-12	6	205-255	23	5,000- 6,000	550
70	6	7	8	9	10	12-15	7	12-15	7	255-305	25	6,000- 7,500	675
										305-395	35	7,500-10,000	875
80	7	8	9	10	11	15-20	8	15-20	8	395-505	46	10,000-15,000	1,250
										505-615	55	15,000-20,000	1750
90	8	9	10	11	12	20-25	9	20-25	9				
100	9	10	11	12	13	Más de 25	10	Más de 25	10				

5 CLASIFICACION DE RIESGOS DE SEGURIDAD

Gravedad de un posible accidente (tiempo perdido)	PUNTOS DE CLASIFICACION DE PRIORIDAD — Probabilidad de accidente: No probable 1	2	Posible 3	4	5	Probable 6	7	8	Inminente 9	10
Hasta 1 semana			50	150	250	350	450	500	750	1,000
Hasta 6 semanas		100	250	400	550	750	1000			
Hasta 3 meses	100	250		Emergencia				Paro		
Pérdida de pie, mano, etc. fijos				Emergencia				Paro		
Incapacidad total o pérdida de la vida				Emergencia				Paro		

CALCULO DEL INDICE ICGM

Resumen de factor de trabajo	Puntos
1 Aumento de costo diferido	
2 Costo de prod. perdida	
3 Costo de calidad	
4 Costo de mano de obra excedente	
5 Riesgo de seguridad	
6) Total puntos	

6) Costo de reparación calculado

7) Clase de equipo

Tamaño de tarjeta de equipo

Indice ICGM (6) + (7) = [ ] + [ ] = [ ]

Tabla 15-9. Cálculo del Indice ICGM

dad es (5 x 16) ÷ (7 x 24) x 100, o sea, 48 por ciento. De la tabla 15-1, ésto representa 5 puntos por capacidad. Puesto que la máquina de hacer resortes coopera con el 40 por ciento de las partes de una partida que gana el 17 por ciento de las utilidades de la compañía, el porcentaje de rentabilidad es 17por ciento x 40 por ciento, o sea, 6.8 por ciento y de la tabla 15-2 los puntos de rentabilidad son 7. Con 14 operarios dependientes de la producción de la máquina de resortes, el factor de proceso llega a ser 14, de la tabla 15-3. El código del equipo es entonces, 5 (puntos por capacidad) por 7 (puntos por rentabilidad) x 14 (factor por proceso), o 400.

Consideremos que la máquina de hacer resortes necesita 500 dlls. para reparación y que del mismo modo el incremento del porcentaje por mantenimiento diferido es de 20 por ciento. Los puntos por mantenimiento diferido, en la tabla 15-5, son 5. Los costos de producción perdidas están estimados en 6 dlls. por hora, y los costos de calidad representan 18 dlls. por hora. La tabla 15-6, a éste corresponde 3 y 8 puntos respectivamente. El exceso de M. de O. causado por la utilización de los resortes de una máquina defectuosa monta a 1,350 dlls. hasta el final del modelo de producción o de la tabla 15-7, 140 puntos. El riesgo de seguridad es nulo. El factor de trabajo es entonces:

Mantenimiento diferido	5 puntos
Producción perdida	3
Calidad	8
Exceso de mano de obra	140
Seguridad	0
Puntos totales del factor de trabajo:	156

En este caso, nuestro índice ICGM es:

156 (puntos del factor de trabajo) x 490 (código del equipo = 76,444

Si la acción inmediata debe tomarse para reparar la máquina a fín de eliminar la deficiencia de la operación,

el índice ICGM será:

Mantenimiento diferido	0 puntos
Producción perdida (40 dólares por hora)	10
Calidad (no hay pérdidas de calidad)	0
Mano de obra en exceso (ninguna requerida por ahora)	0
Seguridad	0
Total de puntos del factor de trabajo	10

El índice ICGM podría bajar a:

10 (puntos del factor de trabajo) x 490 (código del equipo) = 4,900.

La comparación indica que hay una ventaja definitiva en apresurar la ejecución del trabajo.

11) CLASIFICACION RELATIVA DE LAS PLANTAS:

1) El índice ICGM y también el código del equipo pueden usarse para comparar la prioridad de 1) el equipo en plantas diferentes, 2) trabajos o proyectos en plantas diferentes, y 3) fondos para mantenimiento en firmas multiplantas.

La clasificación relativa de las plantas es una tarea compleja. Es altamente especializada para la compañía particular; sin embargo, un índice compuesto puede desarrollarse para cualquier planta particular.

2) El factor más importante y por ende el más ponderado es la utilidad total en dólares. Este puede ser justificado sobre la base de que hay una latitud normalmente considerable de cuánto y cómo el dinero de mantenimiento es gastado; entonces, generalmente se deduce que hay que gastar más en donde haya o se vaya a gastar más.

3) Los costos relativos de embarque, almacenamiento, y

también ser factores muy importantes dentro de la cifra total corporativa. Hay que incluír asímismo el servicio al cliente.

12) APLICACION SIMPLIFICADA DEL ICGM:

Una aplicación simplificada ICGM puede usarse cuando no resulta práctico el método largo. Solamente la importancia de la máquina y la importancia del trabajo son normalmente consideradas.

Cada máquina, edificio, línea de transmisión y pieza del equipo de servicio es colocada en una de las 10 categoría del código de la máquina adaptado a la planta en particular. Las partidas más importantes llevan un valor del código de 10, y la menos importante lleva un valor de 1, como se muestra en la tabla 15-10. Estos valores de código se anotan en el registro que porta el número de serie de cada máquina, o el valor adecuado se puede asignar al equipo de una línea de producción o departamento de manufactura.

Todo el trabajo de mantenimiento, construcción y reparación hecho por el Depto. de Mmto. es clasificado en uno o diez grupos. El trabajo más importante lleva un código de clase 10 y el menos importante lleva un código de clase 1 como se muestra en la tabla 15-11.

En esta aplicación simplificada el número ICGM se determina multiplicando el código de la máquina por el código de la categoría de prioridad. El trabajo más importante llevará un número ICGM de 100, y el menos importante llevará un número ICGM de 1. El número ICGM es calculado para cada órden de trabajo según se reciban. Los trabajos son calificados en prioridad basándose en el número más alto ICGM.

El criterio debe ser juiciosamente aplicado. Por ejemplo, un número ICGM muy alto puede justificar la autorización de tiempo extra, puede justificar una decisión de aumentar el número de gentes en un trabajo ya empezado.

El índice ICGM proporciona una herramienta adecuada para

Clave	Descripción del equipo
10	Servicios: Equipo de servicios principales, de influjo de una unidad de producción. Incluye líneas de transmisión que parten de ese equipo. Una unidad de servicios que afecte a otra de producción, llevará la clave de la unidad a la que sirve.
9	Fresadoras de 44 y 45 pulgadas: Comprenden fresadoras y toda unidad de servicio necesaria, como grúas e impregnadores.
8	Fresadoras de 80 y 66 pulgadas: Comprenden fresadoras y unidades de servicio necesarias como grúas y hornos
7	Horno básico de oxígeno: Comprende los HBO y toda unidad necesaria de servicio, inclusive instalaciones separadoras.
6	Altos hornos, líneas de captación: Comprende todas las instalaciones de servicio necesarias.
5	Planta de coque, laminado en frío, destemple: Comprende todas las instalaciones de servicios necesarias, inclusive planta de enfriamiento y clarificador.
4	Hogar abierto: Comprende todas las instalaciones necesarias de servicio, inclusive separadoras.
3	Productos derivados: Comprende todas las instalaciones de servicio necesarias.
2	Edificios y caminos: Necesarios para la producción.
1	Edificios, caminos y oficinas: No relacionados directamente con la producción.

Tabla 15-10. Claves típicas y simplificadas de equipo del ICGM. Importancia relativa del equipo.

ayudar en la toma de decisiones en los problemas de mante - nimiento.

Ayuda a dar objetividad a las decisiones respecto a las prioridades entre plantas y/o departamentos. Las listas de clasificación pueden ser publicadas semanalmente o mensualmente para informar a todas las partes concernientes. El índice proporciona una base común dentro de la organización para un fácil entendimiento.

El índice ICGM es autoajustable. El código del equipo permanece relativamente invariable; sin embargo, cambiará bajo ciertas condiciones, por ejemplo, si 1) la misión del equipo cambia, 2) el nuevo equipo reduce su importancia, 3) un diseño del producto cambia la necesidad del equipo, o 4) los cambios de volúmen afectan la significancia del - equipo.

El código de trabajo cambia con cada trabajo o proyecto y podría ser pura coincidencia si dos códigos de trabajo aparecen que son numéricamente iguales. Por lo tanto, como las condiciones que afectan el Mmto. cambian es probable que el índice ICGM cambie también. Por lo tanto el índice puede fácilmente ser conservado al día, se mantendrá como un control administrativo dimámico.

Clasificación de prioridad	Descripción del trabajo de mantenimiento
10	Paro. Seguridad verdadera: Causa pérdida de producción o calidad deficiente; pérdida de equipo importante de Mmto. pérdida de equipo importante de manejo de material; pérdida de equipo importante de embarque; trabajo crítico de seguridad, cuando la vida o la integridad física se encuentran en peligro inmediato; problemas potenciales de importancia, como chumaceras calientes, hidráulicos, eléctricos, etc.
9	Mantenimiento Preventivo: Inspecciones, lubricación y reparaciones en sistemas de lubricación automática; reparaciones de sistemas de alerta automática, y otros trabajos pertenecientes a la prevención de paralizaciones o trabajos de compostura.
8	Servicio a producción: Trabajo necesario que se efectúa durante los turnos de operación. Comprende cambios de rodillos, cuchillas, etc. y otro trabajo que puede hacerse para eliminar o reducir el de fuera de turno, que requiere de paro.
7	Partes. Mantenimiento correctivo: Trabajo en partes o unidades, cuando no se dispone de una parte de repuesto con qué reemplazar la pieza dañada. Cualquier trabajo de índole correctiva para eliminar o reducir el trabajo de carácter repetitivo.
6	Trabajo durante paros. Seguridad que requiere de paros: Trabajo que necesita de un paro de máquinas y que comprende trabajo de seguridad que sólo puede efectuarse en esas condiciones, pero que no es lo suficientemente crítico para exigir un paro inmediato.
5	Trabajo de rutina. Trabajo normal de seguridad: Comprende trabajo en partes de repuesto adicionales o unidades, y trabajo normal de Mmto. inclusive reparaciones a herramientas y equipo de Mmto. Abarca trabajo de seguridad rutinario.
4	Mejoramiento de la producción. Mejoría de calidad: Trabajo aprobado necesario para mejorar tanto la calidad como la cantidad de la producción, mmto. materiales, manejo o embarques.
3	Disminución del costo: Todo trabajo que involucre una reducción del costo y que no encaje en alguna de las categorías superiores; por ejemp. cerrar las ventas altas en otoño para conservar el calor.
2	Salubridad. Pintura de mantenimiento: Trabajo en vestidores e instalaciones higiénicas para mantenerlos en buen estado de funcionamiento; pintura protectora para evitar oxidación.
1	Aseo y Orden: Todo trabajo que no pertenezca al trabajo doméstico que no forma parte de esta clasificación.

Nota: Las emergencias no se encuentran clasificadas, pero se corrigen tan pronto como sea posible.

Figura 15-11. Factores de trabajo del ICGM típicos y simplificados.

centro de educación continua
división de estudios superiores
facultad de ingeniería, unam

TECNICAS MODERNAS PARA LA ORGANIZACION Y ADMINISTRACION DEL MANTENIMIENTO INDUSTRIAL

FACTORES ESTANDAR DE APRECIACION DEL MANTENIMIENTO

ING. IGNACIO ZAMUDIO MORA

Palacio de Minería Calle de Tacuba 5, primer piso. México 1, D F. Tels: 521-40-23 521-73-35 5123-123

VALUACION DEL DESARROLLO DEL MANTENIMIENTO

No hay modo fácil o simple para apreciar la ejecución del mantenimiento. Tal estimación no puede ser reducida a la evaluación de una o dos cartas o reportes.- Para obtener un avaluo adecuado compuesto -- del desarrollo del mantenimiento, deben establecerse estos cuatro puntos:

1. Los objetivos generales enfocados hacia donde la política de la empresa, desea que progrese el mantenimiento.
2. Establecer los factores relativos a cada objetivo general.
3. Fijar los objetivos especificos por cada factor.
4. Derivar indices de efectividad por cada factor.

Siguiendo este procedimiento será posible por parte de la administración hacer tres cosas:

1. Evaluar el progreso logrado en la consecución de los objetivos generales del mantenimiento.
2. Evaluar el progreso hacia los objetivos de factores especificos.
3. Actuar en áreas específicas identificadas por cada factor para promover la persecución del objetivo y, como corolario, - obtener progreso hacia el objetivo general con el cual se relaciona.

OBJETIVOS GENERALES DE MANTENIMIENTO

Las siguientes son definiciones de los objetivos generales de mantenimiento.

1. Administración

   El logro del máximo control, coordinación, y eficiencia con respecto a la operación interna de la organización del mantenimiento.

2. Efectividad

   El logro de la máxima eficiencia del mantenimiento, reduciendo al mínimo el tiempo de paro de las facilidades o instalaciones y promoviendo óptimas producciones del equipo.

3. Costos

   El logro de los mínimos costos posibles de mantenimiento, relativos a ambos, producción y a la historia previa de la - - actividad del mantenimiento.

DATOS DE COSTOS REQUERIDOS

Hay varios conceptos de costos que son necesarios con objeto de hacer los cálculos requeridos, para evaluar el progreso hacia los objetivos propuestos del mantenimiento.- Estos conceptos son:

A. Costo total directo del mantenimiento.

B. Costo directo de las reparaciones por fallas solamente.

C. Costos indirectos de mantenimiento (costo total de supervisión, cuidado de almacenes, tener refacciones para el equipo de emergencia (stand-by) otros costos de actividades generales (overhead)

D. Costo total del mantenimiento = A + C

E. Pérdidas por tiempo de paro (valor de la producción perdida, costos de hombres ociosos y maquinaria, excesos de gastos de actividades generales)

F. Costos de paros por fallas = B + E

G. Costo total de mantenimiento a la administración = D + E

H. Costos de manufactura total.

FACTORES, OBJETIVOS E INDICES

Todos los factores, y sus relativos objetivos e índices, son colocados en una de las tres categorías referidas a los objetivos, propuestos del mantenimiento general: Administración del mantenimiento, efectividad del mismo y costos del mismo.- Los siguientes índices son solamente una porción de los usados, hoy en día en la industria americana en su intento de medir su desarrollo. Vea usted, cuantas puede usar.

ADMINISTRACION DEL MANTENIMIENTO

Factor

1.* Eficiencia de la potencia humana (uso de su habilidad y esfuerzo) 100% = Normal.

$$\% = \frac{\text{Total de horas-hombres permitidas para trabajos}}{\text{Total de horas-hombres gastadas en los mismos trabajos}} \times 100$$

(Debe caer 120-140 %)

2.* Horas de tiempo extra por mes.

$$\% = \frac{\text{Total de horas extras trabajadas}}{\text{Total de horas trabajadas}} \times 100$$

(± 15%) META: IHH/HBRE/MES

3.* Ordenes de trabajo de mmto. planeados y programados diariamente.

$$\% = \frac{\text{O. Ts. planeados y programados}}{\text{Total de O. Ts. ejecutados}} \times 100$$

(95% del total)

4.* Horas programadas vs. horas trabajadas de las programadas.

$$\% = \frac{\text{Horas trabajadas d/l programadas}}{\text{Total de horas programadas}} \times 100$$

(85-95%)

5.* Horas programadas vs. total de horas trabajadas.

$$\% = \frac{\text{Horas programadas}}{\text{Total de horas trabajadas}} \times 100$$

(85- 95%)

6.* Ordenes de trabajo ejecutadas de las programadas

$$\% = \frac{\text{O. Ts. Ejecutadas d/l programadas}}{\text{Total de O. Ts. programadas}} \times 100$$

(90- 95%)

7.* Condecendencia con los costos estimados.

$$\% = \frac{\text{Trabajos ejecutados a/o dentro de } \pm 15 \text{ del costo estimado}}{\text{Total de trabajos estimados ejecutados}} \times 100$$

(60- 70%)

8.* Relación de coordinadores de mantenimiento al personal por horas.

$$\text{Relación} = \frac{\text{Total del personal por horas}}{\text{Total de coordinadores de mantenimiento}} \times 100$$

1 por c/40 a 50 trabajadores

9.* Campo de aplicación con los estimados.

$$\% = \frac{\text{Total de trabajos ejecutados con estimados}}{\text{Total de trabajos ejecutados}} \times 100$$

(85 a 95%)

10.* Nivel de actividad de técnicos.

$$\% = \frac{\text{Tiempo de trabajo productivo}}{\text{Total del tiempo del reloj}} \times 100$$

(55 %)

11. Ordenes de trabajo retrazadas.

$$\% = \frac{\text{No. de O. Ts. de una semana o mayor atrazo}}{\text{Total de órdenes emitidas para su ejecución}} \times 100$$

(No mas del 5 %)

12. Ordenes de trabajo devueltas. p/concluidas

$$\% = \frac{\text{No. de órdenes terminadas durante un periodo}}{\text{No. total de órdenes pendientes de terminarse}} \times 100$$

(85 - 90%)

13.* Carga de trabajo del día en semanas de cuadrillas

$$\text{Semanas de cuadrilla} = \frac{\text{Hr-Hbres o trabajo planeado o programado listo para ordenarse}}{\text{Una semana de la cuadrilla expresada en horas hombres}}$$

(3 semanas)

14.* Carga de trabajo total en semanas de cuadrillas.

$$\text{Semanas de cuadrilla} = \frac{\text{Total de Hr-Hbres de trabajo esperando ejecución}}{\text{Una semana-cuadrilla expresada en horas-hbre.}}$$

(5 a 6 semanas)

15.* Campo de acción del Mmto. pvtvo.

$$\% = \frac{\text{Total H-hbre utilizadas en o.ts. de Mmto Pvtvo.}}{\text{Total de H-hbre trabajadas durante un periodo}} \times 100$$

(25%)

16.* Hr.-Hbres de trabajo registrado en los libros "Bitácoras"

$$\% = \frac{\text{Hr-Hbre de trabajo anotadas en las bitácoras}}{\text{Total de hrs-hbre directas del mantenimiento}} \times 100$$

(10%)

17.* Material entregado al sitio de trabajo por almacen

$$\frac{\text{No. de requisiciones cubiertas}}{\text{Total de requisiciones recibidas por almacen}} \times 100$$

(95%)

18.* Requisiciones de "Stock" elaboradas por almacen "Stock".

$$\% = \frac{\text{No. de requisiciones para partidas en "Stock"}}{\text{Total de requisiciones recibidas}} \times 100$$

(98%)

19.* Requisiciones de "Stock" para partidas fuera de "Stock"

$$\% = \frac{\text{No. de requisiciones para partidas fuera de "Stock"}}{\text{Total de requisiciones recibidas}} \times 100$$

(3% Meta 1.5%)

20.* Tiempo productivo, de los tecnicos:

(Muestreo de trabajo) (Max. 72%)

21.* Supervisión directa, por los sobrestantes

(Muestreo de trabajo) (Min 75%) (Of-10%)

22.* Planeación y programación, por los supervisores:

(Muestreo de trabajo) (5 a 6 %)

23.* Viajes, por los supervisores:

(Muestreo de trabajo) (10%)

24.* Diversos, del supervisor:

(Muestreo de trabajo) (10 %)

EFECTIVIDAD DEL MANTENIMIENTO:

Factor.

1.* Horas-Hombres de emergencia:

$$\% = \frac{\text{Horas-hombres usadas en trabajos de emergencia}}{\text{Total horas-hombres trabajadas directas en mmto.}} \times 100$$

(5%)

2.* Hrs.-Hbre de emergencia y todas aquellas improgramables

$$\% = \frac{\text{Hrs-hbre usadas en emergencias y otros trabajos sin programas}}{\text{Total de hrs-hbre trabajadas directas en Mmto.}} \times 100$$

(10%)

3.* Tiempo perdido por falla de equipo:

$$\% = \frac{\text{Tiempo perdido por fallas}}{\text{Total de tiempo de paro}} \times 100$$

(1-3%)

4.* Horas de reparación por fallas de equipo:

$$\% = \frac{\text{Total de Hrs.-Hbre usadas en reparaciones por fallas}}{\text{Total de Hrs-hbre directas de Mmto. disponibles para todas las reparaciones}} \times 100$$

(10%)

5.* Importancia de las reparaciones por fallas:

$$\frac{\text{Costo directo de las reparaciones por fallas}}{\text{Total de costos directo del mantenimiento}} \times 100$$

(15%)

6.* Disponibilidad del equipo:

$$\frac{\text{Tiempo de trabajo del equipo}}{\text{Tiempo de trabajo del equipo + tiempo perdido}} \times 100$$

(98%)

7.* Fallas del equipo causado por baja calidad de mantenimiento

$$\% = \frac{\text{No. de paros por falla del equipo causado por baja calidad de mantenimiento}}{\text{No. total de paros por fallas}} \times 100$$

(0)

8.* Importancia de los paros por baja calidad del mmto.

$$\frac{\text{Costos directos de mantenimiento por reparaciones + valor de la producción perdida}}{\text{No. total de paros por fallas}} \times 100$$

(0)

9.* Pobre calidad de producción causada por baja calidad del Mmto.

$$\frac{\text{No. de unidades defectuosas producidas debido a trabajo de mala calidad en mantenimiento}}{\text{No. Total de unidades de producción}}$$

(? %)

10.* Evaluación de Mmto. Pvtvo.

a.- $\% = \frac{\text{Inspecciones incompletas}}{\text{Inspecciones programadas}}$

b.- $\% = \frac{\text{Trabajos resultantes de inspecciones}}{\text{Inspecciones terminadas}}$

Nota: 10% Máximo para el punto a
20 a 30% para el punto b

COSTOS DE MANTENIMIENTO

Factor

1.* Los costos de mantenimiento como % de la inversión de planta-libros:

$$\% = \frac{\text{Costos "D" totales del mantenimiento}}{\text{Inversión de planta-Libros}} \times 100$$

(6-7%)

2.* Disminución en los costos de mantenimiento/unidad de producción.- 1er. Año:

$$\text{Costo/unidad} = \frac{\text{Costos totales de mantenimiento D}}{\text{Unidades totales producidas}}$$

(10 - 12 %)

3.* Incremento en las unidades producidas/gasto en dollar de Mmto.

$$\text{Unidades prod/Mmto. \$} = \frac{\text{Total de unidades producidas}}{\text{Costos totales de Mmto. D}}$$

(10-15%)

4.* Relación de movimiento de inventario/año:

$$\text{Relación} = \frac{\text{Consumo \$ anual}}{\text{Inventario \$ promedio.-}}$$

(3 a 5 veces/año)

5.* Relación de los costos de mano de obra a los costos de material, Mmt.

$$\text{Relación} = \frac{\text{Costos totales de mano de obra de Mmto.}}{\text{Costos totales de materiales de Mmto.}}$$

(1.3 - 1)

6.* % de los costos de la potencia humana de oficina de los costos totales Mmto:

$$\% = \frac{\text{Costos totales de mano de obra de oficina}}{\text{Costos totales de Mmto D .-}} \times 100$$

(2.9%)

7.* % del valor de las partes de repuesto del valor total de inventario:

$$\% = \frac{\text{Costos totales de supervisión}}{\text{Costos totales de mantenimiento D}} \times 100$$

(9-10%)

8.* % del valor de las partes de repuesto del valor total de inventario:

$$\% = \frac{\text{\$ valor del inventario de las partes de repuesto}}{\text{\$ valor total del inventario}} \times 100$$

(18 - 22%)

9.* Costos de mantenimiento como % del costo total de manufactura

$$\% = \frac{\text{Costo total de mantenimiento D}}{\text{Costos total de manufactura H}} \times 100$$

(40-60%)

10.* Hrs.-hbre de mantenimiento trabajados en los controles de costos de producción:

$$\% = \frac{\text{Hrs-hbre trabajados en mantenimiento en centros de costos de producción}}{\text{Total de Hrs-Hbre trabajadas en Mmto.}} \times 100$$

11.* Costos de mantenimiento como % de las ventas

$$\% = \frac{\text{Costos totales de mantenimiento D}}{\text{\$ Valor de las ventas}} \times 100$$

(6,7,8%)

12.* Costo de la hora de mantenimiento:

$$\$/hr. = \frac{\text{Costo total de mantenimiento } D}{\text{Total de Hrs./Hbre trabajadas}}$$

13. Componente del costo por paros de fallas.-

$$\% = \frac{\text{Costo total de paros por fallas } F}{\text{Costos total de producción}} \times 100$$

(Declina)

14. Progresos en los esfuerzos de reducción de costo:

$$\text{Indice} = \frac{\text{\% Hrs-Hbre de Mmto usadas en trabajos programados}}{\text{Costo de Mmto/unidad de producción}}$$

(Subir)

15. Cobertura del incentivo:

$$\% = \frac{\text{Total de hrs/hbre de bonos}}{\text{Total de Hrs-hbre disponible para trabajo directo}}$$

(?)

16. Costo por hora productiva:

$$\text{Costo} = \frac{\text{Rel. Promedio X 8 horas}}{\text{Productividad X 480 minutos}}$$

(6-8 Dills)

17. Realización de la hora productiva:

Horas productivas = Productividad X 1920 horas.

(Horas por año)
940 - 1200

18. Costo de Mmto. de obra para aplicar un dollar de material.

$$\text{Costo de M. O.} = \frac{\text{\$ Dlls. de mano de obra}}{\text{\$ Dlls. de materiales}}$$

(1.25 dollar o menos)

ESTETICAS GENERALES

1.* Potencial humano requerido:

$$X_1 = \frac{1.3\ RV}{100\ Y} - t$$

X_1 = Número de hombres requeridos para mantenimiento, excluyendo los tiempos muertos

(Turnarounds)

1.3 RV = Cifra presupuesto para el costo total anual de mantenimiento incluyendo los tiempos muertos.

RV = Valor de reemplazo de la fábrica.

Y = Costo promedio/hobre de Mmto./año, + materiales, para lo - cual una cifra promedio es usada.

t = Número de hombres usados en tiempos muertos, expresados como un promedio diario derivado del número de semanas-hbre estimadas - para tiempo nuerto en un cierto periodo.

2.* Cifras de relaciones para número de equipos a su mantenidos por hobre:

$$X_2 = \frac{A}{I} + \frac{B}{II} + \frac{C}{III} + \frac{D}{IV} + E$$

X_2 =Número de mano de obra de Mmto. requerida pra Mmto, excluyendo-tiempo muertos

A,B,C,D, = Números de equipos mecánicos, elétricos e instrumentos en uso.

I, II, III, IV = Relación de cifras encontradas para el número de -- equipos a su mantenido por hombre.

E = Número promedio de hombres requeridos para mantenimiento e ingeniería de las plantas e instalaciones. Este es frecuentemente - colocado en el rango de 10 a 15 % de X_2.

3.* Ventas necesarias para llevar inventario en exceso:

$$\text{Ventas necesarias por año} = \frac{\text{Costo de llevar excesivo inventario X Inventario: excesivo}}{\text{Utilidades por ventas}}$$

4.* Relación de inventarios.-

$$\text{Rel. Inventario.} = \frac{\text{Valor del inventario}}{\text{Valor del consumo mensual promedio}}$$

5.* Costos estimados anual para llevar un dollar de inventario excesivo antes de Impuestos.

Intereses	7.5	Centavos
Impuesto de propiedad	2.5	"
Almacenaje y manejo	6.2	"
Oficinistas	2.0	"
Obsolencia	1.5	"
Deterioración y perdidas	3.3	"
	23.0	Centavos

6.- Costos administrativos de sistemas de medición:

a).- Datos estadísticos simples = 1% de la nómina

b).- Estándares extremadamente detallados = 7% de la nómina.

El tipo y tamaño de planta, el número de técnicos y artesanos, y la experiencia de aquellos que aplican el programa, influenciarán el costo de medición.

7.- El porcentaje promedio del tiempo empleado por los supervisores de mantenimiento en un día de ocho horas deducido de un estudio hecho a 149 compañías:

Caminar o manejar	14 %
Planear	16 %
Obteniendo herramientas y materiales	8 %
Relaciones con ingeniería	6 %
Relaciones en operación	13 %
Relaciones en su propia supervisión	6 %
Supervisando idrectamente	37 %
	100 %

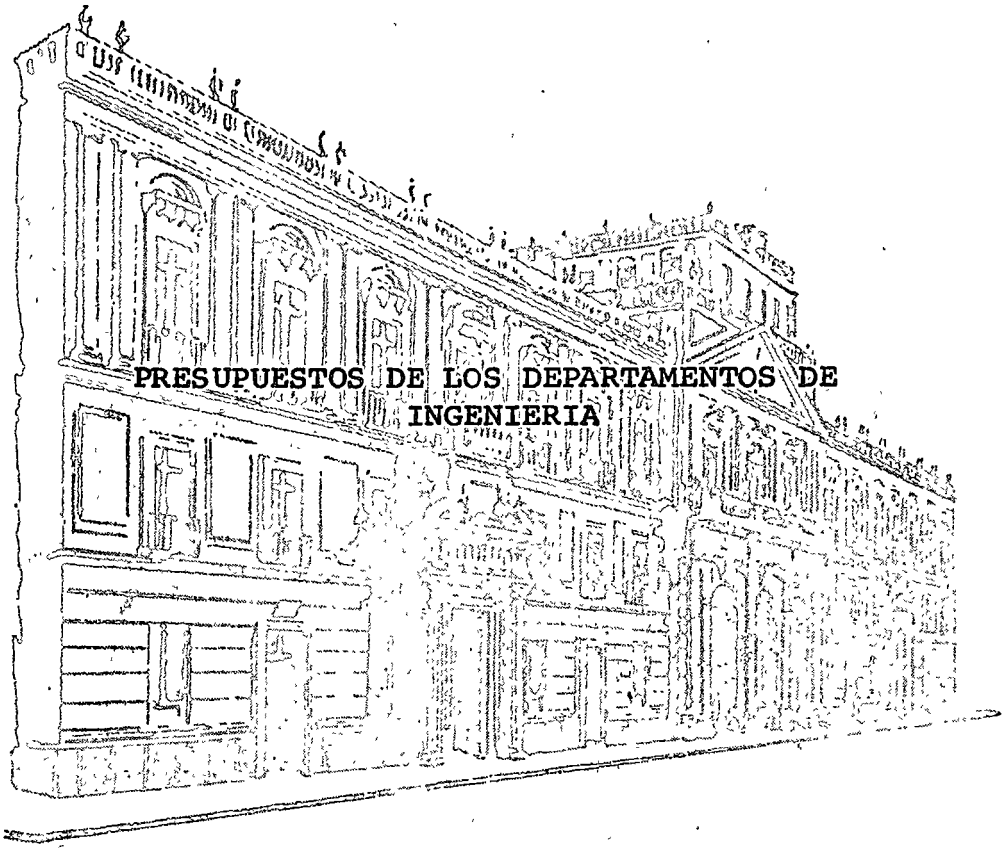
8.- Número de empleados en la nómina de mantenimiento derivado de un estudio a 130 compañías.

	Técnicas de horario	64 %*
	Peones, excluyendo conserjes, jardineros, guardias, etc.	5 %
Asa	Asalàriados excentos	11 %
	Asalàriados no excentos y de horario	2 %
	Despachadòres y otros	18 %
		100 %

NOTA:* *Nosotros no certificamos necesariamente la exactitud de la información derivada del uso de los muchos indices enumerados arriba.- Se proporcionan para su información solamente.

centro de educación continua
división de estudios superiores
facultad de ingeniería, unam

TECNICAS MODERNAS PARA LA ORGANIZACION Y ADMINISTRACION DEL MANTENIMIENTO INDUSTRIAL



PRESUPUESTOS DE LOS DEPARTAMENTOS DE INGENIERIA

ING. IGNACIO ZAMUDIO MORA

SEPTIEMBRE DE 1976.

INSTRUCCIONES GENERALES

1.-. La Gerencia de Finanzas expedirá un calendario señalando las fechas en que deben ser revisados los presupuestos por división y departamento.

2.- En la elaboración de los presupuestos, deberán consignarse únicamente cifras en miles de pesos.

El Departamento de Presupuestos proporcionará oportunamente las cédulas sumarias y analíticas directamente a cada división y departamento.
Asímismo, tendrá a su cargo hacer las aclaraciones necesarias al manejo de las cédulas.

3.- Cada departamento procederá a llenar los datos solicitados en las cédulas que les corresponda.
Con la suma de los Presupuestos por departamentos se integrarán resúmenes por división.

4.- Los gerentes de división revisarán los presupuestos por departamento con la Gerencia de Finanzas.
El Gerente General, revisará el presupuesto conjuntamente con el Gerente de Finanzas y el Gerente de División.

5.- En la identificación y clasificación de gastos, se utilizarán los conceptos que para cada sub-cuenta constan impresos en las cédulas analíticas y de resumen.
A fin de dar una idea aproximada de las partidas que deben considerarse, se anexa en las secciones III y IV listados que indican en forma genérica los conceptos de cada sub-cuenta y su número de referencia.

6.- En la elaboración de los presupuestos de gastos, deberán considerarse las cifras correspondientes a dos años anteriores, el presupuesto vigente, la estimación del año en curso y el presupuesto del siguiente año.

7.- Se ha elaborado una carta de instrucciones donde se indican las bases para la formulación de las cédulas BM-7 Análisis de Personal, y --- Sueldos, BM-8 Cálculo de Prestaciones al Personal y BM-9 Análisis de Gastos Generales.

8.- La elaboración del presupuesto es una actividad integramente personal de los jefes de departamento y gerentes de división; asímismo, es de uso altamente confidencial, por lo que comentarios, aclaraciones, y - sugestiones deben ser tramitados solamente entre el Jefe de Departamento y el Gerente de la División. En ocasiones con la Gerencia de - Finanzas y/o a las personas que ésta designe.

...R, S.A. DE C.V. ...PUESTO 1976	ASUNTO: CARTA DE INSTRUCCIONES	APLICACION: PERSONAL DE OFI-NAS Y PLANTAS	PAGINA

SUB CTA.	CONCEPTO	PORCENTAJE ESTIMADO	O CUOTA PRESUPUESTO	BASE DE APLICACION
1-09	Aumento del Sueldo Mensual Hasta $ 6,100.00 más de $ 6,100.00	 12% 10%	 12% 12%	Para personal de Oficinas Ventas y de confianza en las Plantas (Cédula BM-7).
-09	Aumento del Sueldo Mensual Hasta $ 6,100.00 más de $ 6,100.00	 14% 10%	 14% 12%	Unicamente para el Personal Obrero de las Plantas. (Cédula BM-7).
-10	Tiempo Extra	-.-	-.-	Se calculará con base a las necesidades de cada Departamento (Cédula BM-7).
-09	Prima de Vacaciones	25.0%	25.0%	Sobre el sueldo de una quincena o dos semanas en el caso de Salarios Semanales. Para Estimado.- Determinando sobre el personal que va a tomar vacaciones en los próximos siete meses. Para Presupuesto.- Sobre todo el personal.
-09	Prima al Personal que trabaja domingos como día normal.	Sueldo Diario	Sueldo Diario	Multiplicado por doce (es igual a la prima por trabajo en domingo de 25% del salario diario por 48 domingos) para Presupuesto. Para estimado.- Multiplicado por siete (BM-7).
-0D	Premios e Incentivos a supervisores y representantes	Cuota por Hombre	Cuota por Hombre	Multiplicado por el número de hombres. La cuota será fijada por cada División de Ventas.
	Gratificación de fin de año.	Un mes	de sueldo	Por el número de personas. Para estimado.- El resultado se dividirá entre doce y el promedio se multiplicará por siete. Para Presupuesto.- Se tomará el resultado total.

PFIZER, S.A. DE C.V. PRESUPUESTO 1976	ASUNTO: CARTA DE INSTRUCCIONES	APLICACION: PERSONAL DE OFICINAS Y PLANTAS	PAGINA 2

SUB CTA.	CONCEPTO	PORCENTAJE ESTIMADO	O CUOTA PRESUPUESTO	BASE DE APLICACION
13	Seguro de Guarderias Infantiles	6.0‰ Millar	1% Por ciento	(Millar) Sobre sueldos (sin considerar tiempo extra y prestaciones). Los sueldos máximos a considerar son: para México y Toluca $19,020 (por persona). Estimado.- Sobre sueldos estimados a 7 meses. Presupuesto.- Sobre sueldos anuales.
13	Erogación por remuneración al trabajo personal (exclusivamente personal de la Planta Toluca)	1.15% Por ciento	1.15% Por ciento	Sobre la suma de sueldos; tiempo extra gratificación de fin de año, participación de utilidades el 20% de los gastos de viaje (Sub-Cta. 46), prima de vacaciones y prima por domingos. Para estimado.- Sobre cifras determinadas para siete meses. Para Presupuesto.- Con base a cifras anuales
13	Impuesto para la Educación toda la compañía	1.0%	1.0%	Sobre la suma de sueldos, tiempo extra, gratificación de fin de año, participación de utilidades, el 20% de los gastos de viaje (sub-cta. 46), prima de vacaciones y prima de domingos. Para Estimado.- Sobre cifras determinadas para siete meses. Para Presupuesto.- Sobre cifras anuales.
13	Cuotas Patronales del Seguro Social (Ver Hoja Adjunta)			Se multiplicará la cuota semanal o mensual por el número de empleados según corresponda al grupo de sueldos. Para estimado.- El resultado se multiplicará por siete meses, o 31 semanas según corresponda. Para Presupuestos.- El resultado se multiplicará por doce meses.

B A.	CONCEPTO	PORCENTAJE ESTIMADO	O CUOTA PRESUPUESTO	BASE DE APLICACION
3	Impuesto sobre Productos del Trabajo a cargo de la compañía	10%	10%	Sobre el importe de los gastos de viaje (Sub-cta. 46 Para Estimado.- Sobre cifras determinadas para - siete meses. Para Presupuesto.- Sobre cifras anuales.
5	Seguro de Grupo	-.-	-.-	El Depto. de Presupuestos proporcionará a cada Departamento el importe a considerar para siete meses estimados y para el año de presupuesto.
7	Provisión para Plan de Pensiones.	-.-	-.-	El Depto. de Presupuestos proporcionará a cada - departamento el importe a considerar para siete - meses estimados y para el año de presupuesto.
8	Provisión para indemnizaciones al personal	-.-	-.-	El Depto. de presupuestos proporcionará a cada departamento el importe a considerar para siete meses estimados y para el año de presupuesto.
9	Plan de Hospitalización	-.-	-.-	El Depto. de Presupuestos proporcionará a cada - departamento el importe a considerar para siete - meses estimados y para el año de presupuesto.
9	Provisión para participación de Utilidades.	-.-	-.-	El Depto. de Presupuestos proporcionará a cada - departamento el importe a considerar para siete - meses estimados y para el año de presupuesto.
3	Contribución a la Vivienda	5.0%	5.0%	(Millar) Sobre sueldos (sin considerar tiempo - extra y prestaciones). Los sueldos máximos a -- considerar son: para México $ 19,020 y Toluca -- $ 16,800.00 (Por persona).

SUB CTA.	CONCEPTO	PORCENTAJE ESTIMADO	O CUOTA PRESUPUESTO	BASE DE APLICACION
				Estimado.- Sobre sueldos estimados a 7 meses. Presupuesto.- Sobre sueldos anuales.
46 1	Llantas	1,100.00	1,100.00	Por número de juegos que se usen (BM-9) Para Estimado.- Número de juegos que se usen en los próximos siete meses. Para Presupuesto.- Número de juegos que se usen en el año.
46	Gastos de Viaje	-.-	-.-	Se calculará con base a estimación que haga cada división o departamento (BM-9)
70	Fianza de Fidelidad	25.00	25.00	Por número de empleados Para estimado.- El resultado se dividirá entre doce y el promedio mensual se multiplicará por siete. Para Presupuesto.- Se tomará el todal del resultado.
70	Seguro de Automóviles (Plan de Automóviles)	1,700.00	1,700.00	Por número de unidades incluídas en el Plan de -- Automóviles. Para Estimado.- El resultado se dividirá entre doce y el promedio mensual se multiplicará por siete. Para Presupuesto.- Se tomará el total del resultado
70	Seguro de Automóviles	3,100.00	3,100.00	Por número de unidades propiedad de la Cía. Para Estimado.- El resultado se dividirá entre doce y el promedio mensual se multiplicará por siete. Para Presupuesto.- Se tomará el total de resultado.
70	Seguro Camiones	5,000.00	5,000.00	

SUB CTA.	CONCEPTO	PORCENTAJE ESTIMADO	Ó CUOTA PRESUPUESTO	BASE DE APLICACION
75	Depreciación	Base 5	Meses Reales	Para estimado.- El gasto real al mes de Abril se dividirá entre cinco y el promedio mensual se multiplicará por siete. Para Presupuesto.- El promedio mensual se multiplicará por doce.
77	Amortización de Automóviles	8,000.00	8,000.00	Por el número de unidades incluídas en el plan de automóviles. Estimado.- El total se dividirá entre doce meses y el promedio mensual se multiplicará por siete. presupuesto.- Se tomará el resultado total.
77	Amortización de Automóviles Cía.	33.0%	33.0%	Por el valor del auto. Estimado.- La amortización anual se dividirá entre doce meses y el promedio mensual se multiplicará por el número de meses que falten por complementar el año estimado. Presupuesto.- Se tomará el total.

PFIZER, S. A. DE C. V.

SUB-CTA.
13

CUOTAS PATRONALES AL SEGURO SOCIAL

SEMANAL

SUELDO	TOLUCA 6.67 CUOTA DE RIESGOS
2100 a 2400	51.00
2400 a 3000	61.00
3000 a 3900	78.00
3900 a 5100	101.00
5100 a 6600	132.00
6600 a 8400	169.00
8400 a 19020	9.563%

P F I Z E R , S . A

A U X I L I A R P A R A C A L C

T O L U C

DEP	SUB CTA	NUM EMP	C T	N O M B R E	MES REVISION	ACTUAL	SUELDO 1975
049	02	5381	H	GARCIA RDGUEZ. MANUEL	02 ENE		8,249.91
049	02	5767	H	GUERRA FRAUSTO JOSE	02 ENE		9,049.87
		2		TOTAL SUB-CUENTA			
049	07	5023	H	GARCIA LOPEZ JUAN	10 SEP		3,191.32
049	07	5051	H	SANDOVAL SANTAMARIA SA	10 SEP		4,174.69
049	07	5082	H	RODRIGUEZ VILLANUEVA M	10 SEP		4,174.69
049	07	5552	H	DIAZ COLIN RAFAEL	10 SEP		4,415.89
049	07	5583	H	HERRERA GARCIA CARMELO	10 SEP		4,166.13
049	07	5584	H	DIAZ GUADARRAMA ANGEL	10 SEP		4,415.89
049	07	5600	H	VARGAS ARAUJO CIPRIANO	10 SEP		3,859.27
049	07	5607	H	MEJIA ORTIZ MARIANO	10 SEP		4,824.08
049	07	5627	H	MIRANDA SUAREZ WILFRID	10 SEP		4,824.08
049	07	5764	H	DOMINGUEZ CRUZ GUSTAVO	10 SEP		3,859.27
049	07	5775	H	FERNANDEZ DIAZ CAMILO	10 SEP		4,174.69
049	07	5854	H	ESPINOZA RUEDA EDUARDO	10 SEP		5,499.94
049	07	5925	H	CRUZ PEREZ ABELARDO	10 SEP		3,191.32
049	07	6024	H	GIL ROMERO FRANCISCO	10 SEP		3,191.32
049	07	6088	H	BERNAL OLMOS ROMAN	10 SEP		3,191.32
049	07	6140	H	SALDA&A ORTEGA ANGEL	10 SEP		4,174.69
049	07	6191	H	HDEZ. MEJIA AURELIO	10 SEP		6,099.76
049	07	6227	H	GUTIERREZ L. AURELIO	10 SEP		4,174.69
049	07	6236	H	AVILA TORRES ANTONIO	10 SEP		4,019.37
049	07	6245	H	CHAPARRO S.ANDRES M.	10 SEP		4,174.69
049	07	6248	H	HERRERA MARTINEZ J. A.	02 ENE		6,500.04
049	07	6292	H	GLEZ. HDEZ. VICTOR M.	10 SEP		4,174.69
049	07	6296	H	PLATA MEZA JESUS	10 SEP		4,415.89
049	07	6305	H	LEON JUAREZ SAMUEL	10 SEP		4,174.69
049	07	6306	H	ROJAS GARCIA MANUEL	10 SEP		4,174.69
049	07	6349	H	VERA ADALID HECTOR	10 SEP		3,191.32
049	07	6360	H	ORTEGA PEREZ IGNACIO	10 SEP		2,337.83
049	07	6375	H	MEJIA ROMERO AMANCIO A	10 SEP		4,174.69
049	07	6376	H	TORRES RAMIREZ AGUSTIN	10 SEP		4,174.69
		29		TOTAL SUB-CUENTA			
049	08	5289	H	SALAZAR FLORES ALFREDO	10 SEP		3,840.71
049	08	5290	H	SALAZAR FLORES ANTONIO	10 SEP		2,337.83
049	08	6072	H	MARIN REBOLLO JOSE JES	10 SEP		2,337.83
049	08	6264	H	MARTINEZ DE LA PE&A A.	10 SEP		2,337.83
049	08	6319	H	GLEZ. RAMIREZ T. SALOM	10 SEP		4,174.69
049	08	6321	H	BOBADILLA GLEZ. J. SER	10 SEP		2,337.83

. D E C C . V .

J L O D E S U E L D O S

A

O N E N S	S U A L	ESTIMADO 7	PRESUPUESTO 12
TIMADO 1975	PRESUP 1976	MESES 1975	MESES 1976
8,249.91	9,239.90	57,749.37	109,888.81
9,049.87	10,135.85	63,349.09	120,544.22
		121,098.46	230,433.03
3,638.10	4,147.43	23,679.58	45,185.19
4,759.15	5,425.43	30,976.21	59,108.64
4,759.15	5,425.43	30,976.21	59,108.64
5,034.11	5,738.89	32,765.89	62,523.66
4,737.99	5,401.31	30,838.49	58,845.84
5,034.11	5,738.89	32,765.89	62,523.66
4,399.57	5,015.51	28,635.79	54,642.66
5,499.45	6,269.37	35,794.67	68,303.16
5,499.45	6,269.37	35,794.67	68,303.16
4,399.57	5,015.51	28,635.79	54,642.66
4,759.15	5,425.43	30,976.21	59,108.64
6,269.93	7,147.72	40,809.55	77,872.53
3,638.10	4,147.43	23,679.58	45,185.19
3,638.10	4,147.43	23,679.58	45,185.19
3,638.10	4,147.43	23,679.58	45,185.19
4,759.15	5,425.43	30,976.21	59,108.64
6,953.73	7,927.25	45,260.23	86,365.32
4,759.15	5,425.43	30,976.21	59,108.64
4,582.65	5,224.22	29,827.43	56,916.51
4,759.15	5,425.43	30,976.21	59,108.64
6,500.04	7,280.04	45,500.28	86,580.48
4,759.15	5,425.43	30,976.21	59,108.64
5,034.11	5,738.89	32,765.89	62,523.66
4,759.15	5,425.43	30,976.21	59,108.64
4,759.15	5,425.43	30,976.21	59,108.64
3,638.10	4,147.43	23,679.58	45,185.19
2,665.13	3,038.25	17,346.71	33,100.92
4,759.15	5,425.43	30,976.21	59,108.64
4,759.15	5,425.43	30,976.21	59,108.64
		895,877.49	1,709,265.21
4,370.41	4,991.39	28,498.07	54,379.86
2,665.13	3,038.25	17,346.71	33,100.92
2,665.13	3,038.25	17,346.71	33,100.92
2,665.13	3,038.25	17,346.71	33,100.92
4,759.15	5,425.43	30,976.21	59,108.64
2,665.13	3,038.25	17,346.71	33,100.92

CEDULA BM-3 RESUMEN DE GASTOS

1.- En ésta cédula se consignarán los siguientes datos como sigue:

a.- Columna No. 1.- Se mencionará el gasto real acumulado en cada sub-cuenta al 30 de Noviembre del segundo año anterior al corriente; en las cédulas que se entreguen a cada departamento esta información estará ya procesada.

b.- Columna No. 2.- Se mencionará el gasto real acumulado en cada sub-cuenta al 30 de Noviembre del año anterior al corriente; esta información estará ya procesada.

c.- Columna No. 3.- Deberá reportar el presupuesto aprobado para el año corriente; esta información estará ya procesada.

d.- Columna No. 4.- Para la elaboración del presupuesto estimado del corriente año, ésta columna mencionará el gasto real por sub-cuenta acumulado al mes disponible; esta información estará ya procesada.

e.- Columna No. 5.- En esta columna se mencionará el gasto estimado en cada una de las sub-cuentas para complementar el resto del año corriente.

f.- Columna No. 6.- Reportará el presupuesto estimado anual para el año corriente (suma de Columnas 4 y 5).

g.- Columna No. 7.- Esta columna señalará el importe anual por sub-cuenta, correspondiente al presupuesto del siguiente año.

2.- Las columnas 5, 6 y 7 se llenarán con base a las cédulas de análisis correspondientes (BM-7, BM-8 y BM-9), así mismo reflejarán los importes aprobados por los Gerentes de División.

3.- Las columnas 1 a 7 reportarán unicamente importes en miles de pesos.

4.- Los títulos de cada sub-cuenta aparecerán impresos en el cuerpo mismo de la cédula, y en ningún caso, se utilizarán conceptos diferentes a estos. Cualquier duda que surgiera se deberá acla--

CEDULAS DE PRESUPUESTO

1.- El Presupuesto contiene las siguientes cédulas:

BM-1	Estado Analítico por unidades de Venta.
BM-2	Presupuesto de Ventas y Costo de Ventas. (Cédula a elaborarse por Procesamiento de Datos con base en la Cédula BM-1)
BM-3	Resumen de Gastos
BM-4	Resumen de Gastos de Promoción y Venta.
BM-4A	Análisis de Gastos de Promoción y Venta.
BM-7	Análisis de Personal y Sueldos
BM-7A	Auxiliar para Cálculo de Sueldos.
BM-8	Cálculo de Prestaciones al Personal
BM-9	Análisis de Gastos Generales
P-3	Autorización para compras de Activo Fijo.

2.- Se preparan, como mínimo tres ejemplares de cada una de las cédulas del punto anterior.

Original	-	Gerencia de Finanzas
1a. Copia	-	Gerente de División
2a. Copia	-	Jefe de Departamento

3.- Una vez aprobado el Presupuesto, se entregará un ejemplar a los mismos departamentos, en formas expedidas por Procesamiento de Datos.

rar con el Departamento de Presupuestos.

5.- Una vez autorizado en pricipio por la Gerencia General el presupuesto de gastos departamental, el Departamento de Presupuestos turnará al Departamento de Procesamiento de Datos dicho presupuesto para su proceso.

EJEMPLO

PFIZER, S. A. * MEXICO * PRESUPUESTO 1974 * DM-3 *
DEPARTAMENTO * 000 * CUENTA * 0000

□□□-CIFRAS EN MILES DE PESOS □□□

C O N C E P T O	SB	REAL 1973	REAL 1974	PRESUP 1975	** ESTIMADO DE 1972. ** REAL 5M 75	ESTIM 7M 75	TOTAL 1975	PRESUP 1976
INCENT PREM SUP	0A							
INCENT PREM AGE	0D							
ADMON Y SUPERV.	01	226	230	341	101			
CIENTIF Y TECN.	02	96	107	115	47			
CONTAB Y OFICIN	03	44	41	82	21			
AGENTES VENDED.	04							
MANO DE OBRA D.	06							
PERS REP Y CONS	07							
OTROS EMP PLANT	08							
SALARIOS DIVERS	09							
VACAC DIAS FEST	10	34	43	45	19			
REMUN ESPECIAL	11	400	421	583	188			
TOT.SUELDOS SAL								
SEGURO SOCIAL	13	16	27	45	12			
SEGURO INDEMNIZ	14	3	4	6	3			
SEGURO DE GRUPO	15	18	23	23	10			
PLAN PENSIONES	17	9	16	21	9			
PROV P/ INDEM	18	50	66	75	30			
OTROS BENEFIC.	19	96	136	170	64			
TOT.PREST.S/SAL								
GTOS AUTOS Y CA	20	4	3	4	1			
GTOS REP Y CONS	21							
MTLS P/ FABRIC	22	4	3	4	1			
TOT.ACCESO/GAS.								
ENERGIA ELECTR	30							
COMBUSTIBLE	31							
AGUA	32							
TOT.SERV.COMPRA								
GTOS LEG PATENT	40	4	16	16	5			
SERV CONT OTROS	41							
TIMBRES POSTAL	42	9	19	9	9			
TELEF TELEG CAB	43							
FLETES	44	32	41	35	29			
GTOS DE VIAJE	46							
DONACIONES	47	7	22	15	11			
ASOC CUOTAS SMS	48	4	1					
SERV EDIF OFIC	49	11	7	8	1			
PAPELERIA	50	7	2					
EQUIPO RENT COM	51							
GTOS RELAC IND	53							
GTOS POR REGAL.	54							
REGISTRO PROD	56		3	12	5			
GTOS CONVENCION	58							
GTOS INVEST CLI	59		15					
GTOS PRUEB LAB	60							
DONATIVOS INVES	61	167	95	180	75			
BECAS EDUCACION	62	6	3	2	2			
GTOS VARIOS	63							
GTOS ENTRENAM	69	3	3	3	1			
SEGUROS GRALES	70							
IMPTO BIENES	71							
IMPTO FRANQ LIC	72			1				
OTROS IMPUESTOS	73							
ALQUILER LOCAL	74	18	17	17	3			
DEPRECIACION	75							
AMORT MEJ BIEN	76							
AMORT PLAN AUTO	77	268	230	298	141			
TOT.OTROS GASTO								
TOT. X DEPTO	8	768	790	1,055	394			

CEDULA BM-7 ANALISIS DE PERSONAL Y SUELDOS

1.- Se elabora por departamento utilizando las siguientes columnas:

Columna No. 1 Se anotará el número de sub-cuenta de gastos a la que se refiere el sueldo, de acuerdo con la sección III de éste Manual.

Columna No. 2 Se anotará la palabra confidencial, para el personal incluído en nómina bajo éste concepto. Para el personal de nómina general se mencionará el puesto individual, y si existe un grupo de personas con actividades y sueldos similares se agruparán en un sólo concepto. No deberán mencionarse nombres de personas.

Columna No. 3 Número de personas que aparecen en el presupuesto del año corriente.

Columna No. 4 Número de personas que prestarán sus servicios en el año actual (estimado)

Columna No. 5 Número de personas que se estima prestarán sus servicios en el siguiente año (Presupuesto).

Columna No. 6 Importe mensual de los sueldos asignados a las personas que consten en la columna número cuatro. Dichos sueldos se encuentran en la cédula BM-7A procesada que proporcionará el Depto. de Presupuestos.

Columna No. 7 Importe mensual de los sueldos asignados a las personas que consten en la columna No. 5. Dichos sueldos se encuentran en la cédula BM-7A procesada que proporcionará el Depto. de Presupuestos.

Columna No. 8 Esta columna mencionará el gasto real por sub-cuenta (sueldos), acumulado al mes disponible auxiliándose para ello de la cédula BM-3 que entregue el Depto. de Presupuestos con datos procesados

Columna No. 9 En esta columna se anotará el sueldo estimado para complementar el resto del año corriente. Este dato se encuentra en la Cédula BM-7A procesada que proporcionará el Depto. de Presupuestos.

Columna 10.- Esta columna reportará el presupuesto estimado para el año corriente. (Suma de columnas 8 y 9)

Columna 11.- Salario Anual para el año que se presupuesta. Este dato se encuentra en la Cédula BM-7A procesada que proporcionará el Depto. de Presupuestos.

Columna 12.- Se anotará en la cédula de puestos de un departamento, y solo en los casos en que se justifique, el importe de tiempo extra, calculando en una sola cifra, utilizando un renglón adicional dentro de cada sub-cuenta de gasto.

Columna 13.- El importe de la Prima de Vacaciones y prima por domingos se acumulará en una cifra a cada sub-cuenta, tomando las bases señaladas en la carta de instrucciones.

Columna 14.- Las columnas 6 a 12 mostrarán cantidades en pesos eliminando los centavos.

Columna 15.- Al terminar la cédula BM-7 los totales que se obtengan en cada sub-cuenta se anotarán en la Cédula BM-3 Resumen de Gastos en miles de pesos.

PRESUPUESTO

AÑO 19_____

MEXICO

COMPAÑIA

LOCALIDAD

DIVISION

CUENTA Nº.

DEPARTAMENTO Nº.

BM-7

SUB CTA (1)	DESCRIPCION DEL PUESTO (2)	NUMERO DE EMPLEADOS			SUELDO MENSUAL		ESTIMADO 19____			PRESUPUESTO 19__	
		PRESUPUESTO AÑO CORRIENTE (3)	ESTIMADO AÑO CORRIENTE (4)	PRESUPUESTO AÑO SIGUIENTE (5)	ESTIMADO (6)	PRESUPUESTO (7)	REAL DE: ____ MESES (8)	ESTIMADO DE ____ MESES (9)	TOTAL ESTIMADO (10)	PRESUPUESTO ANUAL (11)	PRESUPUESTO ANUAL REVISADO (12)

CEDULA BM-7-A AUXILIAR PARA CALCULO DE SUELDOS

Esta Cédula será elaborada por el Departamento de Procesamiento de Datos con base a la Nómina, a la fecha que se solicite. Auxiliará en la elaboración de la Cédula BM-7.

Los Datos que consignará esta Cédula son los siguientes:

1.- Numero de Departamento

2.- Número de Sub-Cuenta de Gasto.

3.- Número de Empleado.

4.- Nombre del Empleado.

5.- Mes de Revision del Sueldo.

6.- Importe del Sueldo Mensual
   a) Para el año actual
   b) Para el año estimado
   c) Para el año presupuesto

7.- Total de Sueldos para 7 meses del año estimado.

8.- Total de sueldos para el Presupuesto del siguiente año.

El punto número 7 y 8 tiene considerado el porcentaje de aumento de sueldos según la politica de la compañía.

Los listados serán revisados por los Jefes de Departamento (Responsables - del Presupuesto), en cuanto a número de personas monto de sueldos, etc.

Los listados no incluyen puestos vacantes, por lo que, cada jefe de Departa-

mento, los aumentará como número de persona e importe de sueldo.

Una vez verificado el listado por cada Jefe de Departamento, los importes de sueldos, y salarios serán responsabilidad absoluta de cada Jefe de Departamento.

AUXILIAR PARA CALCULO DE SUELDOS

ESTIMADO 1972 PRESUPUESTO 1974

BM-7-A

Depto.	SUB. CTA.	No. DE EMPLEADO	Nombre	MES DE REVISION	Sueldo Mensual Actual 1972	Sueldo Mensual Estimado 1973	Sueldo Mensual Presupuesto 1974	Total de Sueldo para 7 meses Est. 197	Total de Sueldos para 12 Meses Presupuesto '74
122	01	1320	xxxxx xxxx xxx	3 Feb.	1,000.-	1,000.-	1,100.-	7,000.-	13,000.-
122	03	1425	xxxx xxxx	6 Mayo	1,000.-	1,100.-	1,210.-	7.700.-	14,250.-
122	03	1820	xxxx xxxx	8	1,000.-	1,100.-	1,210.-	7,500.-	13,750.-
			Total Sub-Cta. 03					15,200.-	28,000.-
			Total Depto. 122					22,200.-	41,000.-

CEDULA BM-8 CALCULO DE PRESTACIONES AL PERSONAL

1.- Como auxiliar de la cédula BM-3 se elabora ésta cédula en que se detallan las prestaciones adicionales al sueldo que otorga la compañía.

2.- Las bases de cálculo serán proporcionadas por la Gerencia de Finanzas en una "Carta de Instrucciones" para la elaboración del estimado del presente año, y el presupuesto del siguiente año.

3.- En la columna No. 1 se anotará el gasto real acumulado en cada Sub-Cuenta al 30 de Noviembre del segundo año anterior al corriente; para lo cual se auxiliarán de la cédula BM-3 que entregue el Depto. de Presupuestos con datos procesados.

4.- En la columna No. 2 se anotará el gasto real acumulado en cada Sub-Cuenta al 30 de Noviembre del año anterior al corriente; para lo cual se auxiliarán de la cédula BM-3 que entregue el Depto. de Presupuestos con los datos procesados.

5.- La columna No. 3 deberá reportar el presupuesto aprobado para el año corriente.

6.- La columna No. 4 se mencionará el gasto real por sub-cuenta acumulado al mes disponible; para lo cual se auxiliarán de la cédula BM-3 que entregue el Depto. de Presupuestos con datos procesados.

7.- En la columna No. 5 se mencionará el gasto estimado en cada una de las sub-cuentas para complementar el resto del año corriente, con base a las indicaciones de cálculo señaladas en "La carta de Instrucciones"

8.- Columna No. 6 reportará el presupuesto estimado anual para el año corriente (suma de columnas 4 y 5).

9.- Columna No. 7 esta columna señalará el importe anual por sub-cuenta correspondiente al presupuesto del siguiente año con base a las indicaciones de cálculo de "La carta de Instrucciones".

10.- Los importes de las columnas 5, 6 y 7 serán vaciados en la cédula BM-3 por sub-cuenta y en la columna correspondiente.

11.- Las columnas de 1 a 7 reportarán únicamente importe en miles de pesos.

PRESUPUESTO

AÑO 19_____

MEXICO

COMPAÑIA

LOCALIDAD

DIVISION

CUENTA Nº.

DEPARTAMENTO Nº

BM - 0

SUB CTA (1)	DESCRIPCION (2)	BASE DEL CALCULO AÑO ESTIMADO (3)	BASE DEL CALCULO AÑO PROPUESTO (4)	PORCENTAJE O CUOTA PARA APLICAR A LA BASE DE CALCULO AÑO ESTIMADO (5)	PORCENTAJE O CUOTA PARA APLICAR A LA BASE DE CALCULO AÑO PROPUESTO (6)	REAL 19_____ (7)	PRESUPUESTO VIGENTE 19_____ (8)	ESTIMADO 19_____ REAL DE ___MESES (9)	ESTIMADO 19_____ ESTIMADO DE ___MESES (10)	ESTIMADO 19_____ TOTAL ESTIMADO (11)	PRESUPUESTO 19_____ PRESUPUESTO ANUAL (12)	PRESUPUESTO 19_____ PRESUPUESTO ANUAL ESTIMADO (13)
0A	INCENTIVOS DE SUPERVISORES											
0A	PREMIOS DE SUPERVISORES											
	TOTAL 0A											
0D	INCENTIVOS DE AGENTES											
0D	PREMIOS DE AGENTES											
	TOTAL 0D											
11	GRATIFICACION DE FIN DE AÑO TOTAL 11											
13	1% S/TRAB PERSONAL TOLUCA											
13	1% SOBRE PAGOS IMPTO PARA EDUC											
13	CUOTAS PATRONALES AL SEG. SOC.											
13	IMPTO S/PRODUCTOS DEL TRAB CGO CIA											
	TOTAL 13											
15	SEG DE GRUPO INDEMNIZACION SENCILLA											
15	SEG DE GRUPO DOBLE INDEMNIZACION											
	TOTAL 15											
17	PLAN DE PENSIONES AL PERSONAL											
	TOTAL 17											
18	PROVISION PARA INDEMNIZACION PERSONAL											
	TOTAL 18											
19	PLAN DE HOSPITALIZACION											
19	PROVISION PART DE UTILIDADES											
19	5% CONTRIBUCION A LA VIVIENDA											
	TOTAL 19											
70	FIANZA FIDELIDAD											
70	SEGURO DE AUTO-PROP CIA.											
	TOTAL 70											
77	AMORTIZACION PLAN DE AUTOMOVILES											
	TOTAL 77											
	TOTAL											

CEDULA BM-9 ANALISIS DE GASTOS GENERALES

1.- Esta cédula servirá como auxiliar en la elaboración de la cédula BM-3 Resumen de Gastos, la cual contiene las mismas columnas que dicha cédula; sin embargo los conceptos que se muestran en una sola cifra en BM-3 deberán analizarse utilizando los renglones que sean necesarios a fin de lograr una descripción lo más completa posible.

2.- En la columna No. 1, se anotará el número de la sub-cuenta del concepto de gastos que se está analizando.

3.- En la columna No. 2 se mencionará el título de la sub-cuenta y el análisis de la misma, tanto para el estimado del año corriente como para el presupuesto del año siguiente totalizando dichos análisis y registrando únicamente los totales en las columnas 8 y 9.

4.- Con referencia a las columnas 3 y 9 reportarán solamente importes en miles de pesos.

5.- Una vez terminada la cédula BM-9 se procederá a registrar los totales de cada sub-cuenta de gastos en la cédula BM-3 resumen de Gastos.

6.- A continuación se enumeran l s sub-cuentas que deberán ser analizadas en ésta cédula.

20 Materiales, refacciones y Gastos de automóviles y camiones

21 Materiales y Gastos para reparaciones.

22 Materiales para fabricación y otros conceptos.

30 Energía Eléctrica

40 Gastos legales y relacionados con Patentes y Marcas Registradas

41 Servicios de Contadores y Otros Profesionistas

42 Timbres Postales

43	Teléfonos, Telegramas y Cables
46	Gastos de Viaje traslado y agasajos
47	Donaciones
48	Asociaciones, cuotas y Suscripciones
49	Servicio de Edificio, Oficinas, Sanitarios, etc.
50	Papelería y útiles de Escritorio
51	Equipo comprado, tomado en arrendamiento o bajo contrato de Servicio.
53	Gastos de Relaciones Industriales
56	Gastos por concepto de Registro de Productos
58	Gastos convenciones de Ventas.
59	Gastos de Investigación Clínica
60	Gastos de Pruebas de Laboratorio
61	Donativos para Investigación
62	Becas Educacionales
63	Gastos Varios
72	Impuestos, franquicias y licencias
73	Otros Impuestos,
74	Alquiler de Locales
75	Depreciación
76	Amortización por mejora a bienes Arrendados.

PFIZER MEXICO

PRESUPUESTO

AÑO 19 _____

COMPAÑIA

LOCALIDAD

DIVISION

CUENTA Nº

DEPARTAMENTO Nº

BM – 9

B A. (1)	DESCRIPCION (2)	REAL 19 ____ (3)	PRESUPUESTO VIGENTE 19 ____ (4)	ESTIMADO 19 ____ REAL OF ____ MESES (5)	ESTIMADO DE ____ MESES (6)	TOTAL ESTIMADO (7)	PRESUPUESTO 19 ____ PRESUPUESTO ANUAL (8)	PRES. ANUAL VIGENTE (9)

MECANICA DEL PRESUPUESTO

POR DPTO:

RMAS BM-7 ($) ANALISIS DE PNAL y SUELDO
+
" BM-8 " PRESTACIONES AL PNAL
+
" BM-9 " GASTOS GENERALES

BM-3 ($) RESUMEN GASTOS del Dpto.

TANTOS COMO DPTOS EXISTAN.

EJEMPLOS:

1. ADMON. INGENIERIA
2. M.O. SERVICIOS
3. M.O. MANTENIMIENTO
4. AIRE COMPRIMIDO
5. AGUA POTABLE
6. ELECTRICIDAD.-
7. GAS L.P.
8. REFRIG. y A. ACOND.
9. VAPOR
10. EQUIPO DE SEGURIDAD

POR GERENCIA DE SECCION

SUMAS de BM-7s = BM-7 TOTAL
+ +
SUMAS de BM-8s = BM-8 TOTAL
+ +
SUMAS de BM-9s = BM-9 TOTAL

SUMAS de BM-3s = BM-3 TOTAL ($)

LA SUMA DE LOS BM-3 TOTALES / GERENCIA

PRESUPUESTO TOTAL ($) D/L PLANTA ($)

ESTE DESGLOSE DESPUES SIRVE PARA EL ANALISIS DE LA COMPARACION DEL GASTOS CONTRA PRESUPUESTOS...

ETC.

CEDULA P-3 AUTORIZACION PARA CONSTRUCCION DE NUEVOS PROYECTOS Y COMPRAS DE ACTIVOS FIJOS

1.- Esta cédula se elabora unicamente para solicitar autorización por compras de Activo Fijo (Equipo, Automóviles, Camiones, etc.) cuyo costo original sea superior a Dólares $ 1.000.00.

2.- La cédula P-3 comprende la página uno y dos, la primera página mencionará la descripción del Activo Fijo, la justificación de la compra, el valor de adquisición tanto en pesos como en dólares, y el número del P-3.
Con relación al número de la cédula P-3 este, será proporcionado por el Departamento de Contabilidad.

3.- En la página número dos de la cédula P-3 solamente se registrarán los datos que se mencionan en la primera mitad de ésta, señalando el número de la cuenta contable para el Activo Fijo, su valor tanto en pesos como en dólares, coincidiendo dichos importes con los señalados en la página número uno de la cédula P-3. La segunda mitad en caso necesario será complementada por el Depto. de Contabilidad.

4.- Si el costo original del Activo Fijo es inferior a dólares $ 100.00 no será necesario preparar la cédula P-3 y se considerará como un gasto en las cédulas BM-3 y BM-9 Resumen y Análisis de Gastos y anotándole en la sub-cuenta 51.- Compras de Equipo.

5.- Si el costo original de Activo Fijo es superior a dólares $100.00 pero inferior a dólares $1,000.00 no se requerirá la cédula P-3 y se registrará como un gasto a condición de que la vida probable del Activo Fijo sea menor de cinco años. De igual manera que en el párrafo anterior se registrará en las cédulas BM-3 y BM-9 (Resumen y Análisis de Gastos).
Así mismo, si dicho activo tuviera una vida probable mayor de cinco años no se requerirá la cédula P-3 y no se considerará para el presupuesto de gastos, ya que se refiere a un Activo Fijo Capitalizable.

6.- Invariablemente las cantidades que se mencionen en la cédula P-3 deberán ser en pesos y dólares completos.

7.- Una vez elaboradas las cédulas P-3 se enviarán a la Gerencia de Finanzas el original y la primera copia, con las firmas autorizado por el Gerente General y el Gerente de División.

8.- La Gerencia de Finanzas turnará al Departamento de Presupuestos todas la cédulas P-3 previamente preparadas por la División, a -- efecto de que éste último prepare la cédula resumen P-3 en el caso de automóviles y camiones para su aprobación final.

REQUEST FOR APPROPRIATION

PREPARED BY (NAME-TYPED)	DATE	REPORT NO. P-3
PREPARED BY (SIGNATURE)		PAGE NO. 1

COMPANY	LOCATION	REQUEST NUMBER
DESCRIPTIVE TITLE		APPROPRIATION NUMBER
		APPROPRIATION AMOUNT: LOCAL CURRENCY / U. S. DOLLARS

DESCRIPTION AND JUSTIFICATION:

RECOMMENDED FOR APPROVAL BY:

LOCAL PRODUCTION MANAGER	DATE	NEW YORK DIVISION HEAD	DATE
LOCAL DIVISION HEAD	DATE	PROJECTS COMMITTEE	DATE
COUNTRY MANAGER	DATE	SENIOR VICE PRESIDENT	DATE
AREA MANAGER	DATE	PRESIDENT	DATE

APPROVED BY	NAME (TYPED)	SIGNATURE	DATE

F - 1125 - 64

REQUEST FOR APPROPRIATION

COMPANY	
BRANCH	
REPORT NO.	P-3
PAGE NO.	2
REQUEST NUMBER	
APPROPRIATION NUMBER	

THE COST OF THIS APPROPRIATION WILL BE CHARGED TO:

ACCOUNT NO.	NAME OF ACCOUNT	AMOUNT LOCAL CURRENCY	AMOUNT U. S. DOLLARS
FIXED ASSET ACCOUNTS:	LAND		
	BUILDINGS		
	OFFICE EQUIP'T..FURNITURE & FIXTURES		
	MACHINERY & EQUIPMENT		
	AUTOMOBILES & TRUCKS		
	LEASEHOLD IMPROVEMENTS		
EXPENSE ACCOUNTS:			
OTHER ACCOUNTS:			
GROSS AMOUNT			
LESS: TRADE IN ALLOWANCES			
APPROPRIATION AMOUNT (SHOWN ON PAGE 1)			

VALUE OF PROPERTY TO BE REPLACED

(U. S. DOLLAR VALUES TO BE INSERTED AT NEW YORK HEADQUARTERS)

GROSS BOOK INVESTMENT VALUE:

ACCOUNT NO.	DATE CAPITALIZED	DESCRIPTION OF ITEM	AMOUNT	
1.				
2.				
3.				
4.				
		TOTAL		

LESS-ACCUMULATED DEPRECIATION TO (DATE):

ACCOUNT NO.		AMOUNT		
1.				
2.				
3.				
4.				
TOTAL				
NET BOOK INVESTMENT VALUE				
ADD-ESTIMATED COST OF REMOVAL				
DEDUCT-ESTIMATED SALVAGE OR TRADE IN VALUE				
ESTIMATED PROFIT ☐ OR LOSS ☐ ON DISPOSAL				

PT - 1129 - 64

RELACION DE SUB-CUENTAS

.01 ADMINISTRACION Y SUPERVISION

Esta sub-cuenta incluirá los sueldos del personal dedicado, principalmente, a manejar, planear, coordinar y supervisar el trabajo de otros. Como ejemplo de los sueldos que deban incluírse en esta sub-cta. pueden citarse los Gerentes de Sucursal, Sub-Gerentes de Sucursal, Supervisores de Ventas, Superintendentes de Producción, Jefes de Contabilidad y otros Jefes de Departamento de Servicio. El personal Médico, Científico y Técnico, que son Jefes de Departamento o cuyas labores sean, primordialmente, administrativas, también deberán incluírse en esta sub-cuenta.

.02 PERSONAL CIENTIFICO Y TECNICO

Esta sub-cuenta incluirá los sueldos de Ingenieros, Dibujantes, Químicos, Técnicos de Laboratorio, Científicos y demás personal, dedicado a investigaciones que presta sus servicios de naturaleza científica y técnica. Los Ingenieros y Mecánicos de Planta que hacen reparaciones o trabajos de mantenimiento, deben quedar incluídos en la sub-cuenta .07, Personal de Reparación y Mantenimiento.

.03 PERSONAL DE CONTABILIDAD Y OFICINAS

Esta sub-cuenta incluirá los sueldos del personal dedicado a labores de Oficina o contabilidad, por ejemplo Contadores, empleados del Departamento de Contabilidad, empleados del Departamento de Nóminas y del Departamento de Tráfico, empleados encargados de recibir y embarcar mercancías, empleados que manejan lo relacionado con pedidos, telefonistas, secretarias, taquígrafas, etc.

Como regla general, cuando un empleado desempeña las labores de dos puestos, por ejemplo un vendedor que también hace trabajo de oficina debe cargarse todo su sueldo en la clasificación de la Nómina a que dedica más del 50% de su tiempo.

.04 AGENTES Y VENDEDORES

Esta sub-cuenta incluirá los sueldos del personal que visita médicos, técnicos de hospitales, farmacéuticos, mayoristas y otros, con el fin de introducir, explicar y/o vender los productos de la Compañía.

Toda remuneración pagada a Vendedores y Agentes que tienen como base el valor de las ventas de los productos, volúmen de ventas y otra medida de sus actividades, deben incluírse en esta sub-cuenta no debiéndose incluír en la sub-cuenta de gastos .11 - Remuneración Especial o Cuenta 64.00 - Comisiones

05 DEMOSTRADORAS, CONSULTORAS DE BELLEZA Y COSMETICOS

Esta cuenta se aplica únicamente a la División Coty y debe incluír los salarios de Demostradoras, Consultoras de Belleza y Cosméticos, y personal similar empleado por la Compañía.
Pagos hechos por droguerías y Almacenes a demostradoras y a quienes son empleados de tales tiendas, deberá incluírse en las sub-cuentas 64 y 65 respectivamente.

.06 MANO DE OBRA DIRECTA

Esta sub-cuenta incluirá todos los salarios del personal de las Plantas de Fabricación que ejecuten mano de obra directa. "Mano de Obra Directa" es todo trabajo de empleados que laboran en centros de costos productivos, cuyo trabajo se efectúa directamente sobre los productos o sus componentes o que se ejecuta en relación directa del equipo productivo.

.07 PERSONAL DE REPARACION Y MANTENIMIENTO

Esta sub-cuenta debe incluír los salarios de todo personal de los departamentos de Reparación y Mantenimiento de las Plantas de fabricación independientemente del personal de supervisión, cuya remuneración se carga a la cuenta de gastos.01 Administración y Supervisión. Esta sub-cuenta debe incluír también los salarios de todo el personal dedicado a trabajos de reparación y mantenimiento en los lugares ubicados dentro de las Plantas de Fabricación.

Los salarios de celadores, porteros, veladores, etc., debe incluírse en la sub-cuenta .08 - Otros Empleados de Planta y Almacén, cuando laboren en las Plantas de Fabricación; y en la sub-cuenta .09 - Otro Personal de Nóminas, cuando trabajen en lugares que no están dentro de la Planta de Fabricación.

.08 OTROS EMPLEADOS DE PLANTA Y ALMACEN

Esta sub-cuenta incluirá los sueldos del personal de las Planta de Fabricación que no pueden clasificarse propiamente dentro de alguna otra de las sub-cuentas de gastos de Nómina. Por ejemplo, la remuneración del personal que se dedica a recibir, almacenar y embarcar las existencias, personal del departamento de servicios celadores, choferes de camión, personal del restaurant y la lavandería, etc. De preferencia debe usarse esta sub-cuenta en lugar de la sub-cuenta .09 - Otro Personal de Nóminas, para las Plantas de Fabricación.

Esta sub-cuenta deberá incluír el salario del personal encargado de recibir, almacenar y embarcar en la operación de distribución del almacén o sucursales.

Los salarios de supervisión no deben incluírse en esta sub-cuenta.

.09 OTRO PERSONAL DE NOMINAS

Esta sub-cuenta debe incluír todos los sueldos ysalarios pagados, los cuales no puedan ser propiamente clasificados en las demás sub-cuentas de Nóminas, por ejemplo, los salarios de porteros, veladores, mensajeros, limpiadores de ventanas, etc., de locales que no sean Plantas de Fabricación. Tales salarios en Plantas de Fabricación deberán ser incluídos en la sub-cuenta .08 - Otras Labores de Planta Y Almacén.

.10 SUELDOS DURANTE VACACIONES Y FERIADOS

Esta sub-cuenta debe incluír la provisión por el costo de los pagos de salarios de Empleados que se cubren por hora de trabajo, por su período de vacaciones y para los días feriados pagados, pero no trabajados.

Esta sub-cuenta debe ser cargada únicamente por vacaciones y días feriados pagados a cada empleado, acreditando a la cuenta 35.30 Remuneración Acumulada por Vacaciones y Días Feriados.

Las asignaciones por concepto de vacaciones y días feriados para el personal asalariado deben cargarse a la cuenta de gastos de Nómina propia, en la cual los salarios regulares de los empleados son normalmente registrados.

.11 REMUNERACION ESPECIAL

Esta sub-cuenta debe incluír todas las gratificaciones y remuneraciones especiales pagadas a empleados como un grupo, que sean de la naturaleza indicada en la cuenta 35.40 - Remuneración Especial Acumulada.

Las asignaciones para vacaciones y días feriados para el personal cuya remuneración se paga por hora, debe incluírse en la sub-cuenta .10 - Sueldos durante Vacaciones y Días Feriados. Las gratificaciones a Vendedores y Agentes basadas en sus resultados, deben incluírse en la sub cuenta .04 - Agentes y Vendedores. Los pagos por terminación o despidos y pensiones de vida voluntariamente concedidos por la Compañía, -- sobre una base individual (no sujeto a un arreglo contractal), en adición a la base regualr de pagos a empleados, deberá incluírse en la sub-cta. en la cual su salario regular está registrado y no debe ser incluído en esta sub-cuenta.

Cuando tales pagos sean hechos a través de beneficios por despidos por leyes gubernamentales o a través de planes voluntarios establecidos por la Compañía como evidencia de arreglos contractuales, entonces la sub cuenta .18 - Beneficios de Terminación, deberá ser utilizada en conexión con la reserva, cuenta 44.50, la cual requiere la aprobación del Contralor de la Gerencia de Nueva York.

OTRAS PRESTACIONES

.13 SEGURO SOCIAL

Esta sub-cuenta incluíra la proporción que a la Compañía le corresponda pagar de todas las cuotas de Organismos Gubernamentales para la - asistencia social del personal, que están basadas en la Nómina de empleados. Como ejemplo, pueden citarse, Seguro de Vejez, Seguro de -- desempleo, Protección contra Incapacidad, etc. Unicamente las erogaciones que impliquen pagos por impuestos a Organismos Gubernamentales deben incluírse en esta sub-cuenta.

.14 SEGURO DE INDEMNIZACION

Esta sub-cuenta incluirá las erogaciones de la Compañía para asegurar al personal contra lesiones que pudieran sufrir en su trabajo. Deben abonarse a esta sub-cuenta los dividendos en su caso, recibidos del Organismo que asegura la Compañía contra tales riesgos.

.15 SEGURO DE GRUPO

Esta sub-cuenta incluirá la proporción de la Compañía del costo del seguro de grupo para el personal, proporcionada mediante un plan de seguro de grupo. A esta sub-cuenta deben abonársele los dividendos que sean recibidos del organismos a que se le paguen las primas.

.17 PENSIONES

Esta sub-cuenta incluirá la proporción de la compañía del costo para el Plan de Pensiones al personal, incluyendo beneficios, pensión de invalidez y pensiones de viudez y asilo; así como, todo lo relativo autorizado anteriormente al pago a través del plan de pensiones. El reporte G3P debe ser preparado al final del año por todos los gastos incluídos en esa sub-cuenta por todas las funciones, departamentos, etc.

.18 BENEFICIOS DE RETIRO

La provisión por beneficios de retiro y despidos, deberá ser registrada en esta sub-cuenta, cuando ello se refiera a pagos que hechos por, o en acuerdo con las leyes locales, o a través de planes formales evidenciados por acuerdos contractuales, los cuales la compañía ha establecido.

Los pagos voluntarios hechos a los empleados sobre una base individual por retiro, están incluídos en la cuenta de nómina aplicable de .01 a .09, y no en esta sub-cuenta.

Esta sub-cuenta deberá usarse únicamente en relación con la cuenta 44.50 - Reservas, lo cual requiere la aprobación del Contralor de la Gerencia de Nueva York.

.19 OTROS BENEFICIOS Y SUBSIDIOS

Esta sub-cuenta incluirá el costo de la compañía de cualquier otro plan no cubierto por las sub-cuentas .13 a .18, los cuales están para el bienestar del personal, basado en la nómina. Otros beneficios a empleados que están cubiertos por la sub-cuenta (más bien que en sub-cuentas de gastos .11, Remuneraciones Especiales o .13 Seguro Social), cuando tales beneficios sean requeridos por las leyes, bajo condiciones que no impliquen el pago de Impuestos por la Compañía.

MATERIALES Y GASTOS

.20 MATERIALES, REFACCIONES Y GASTOS DE AUTOMOVILES Y CAMIONES

Esta sub-cuenta incluirá el costo de la gasolina, aceite, llantas, cámaras y refacciones para el equipo de transporte propiedad de la compañía o arrendado por la misma; así como, las erogaciones por concepto de reparaciones al mismo equipo de transporte. Si dichos gastos son de vendedores y otros empleados que viajan, deben incluírse en sus formas de Reporte de Gastos y cargarse a la sub-cuenta .46 - Gastos de Viaje, Traslado y Agasajos, o en la sub-cuenta .58 - Gastos de Convenciones de Ventas, aplicables y no incluírse en esta sub-cuenta.

.21 MATERIALES Y GASTOS PARA REPARACIONES Y MANTENIMIENTO

Esta sub-cuenta debe incluír el costo de materiales, refacciones y partes utilizados para la reparación de edificios, maquinaria y equipo --- (excepto equipo de transporte); así como el costo de los servicios de contratistas que lleven a cabo las reparaciones. Cuando las reparaciones son menores de Dls. 1,000, deben cargarse a esta sub-cuenta por el -- costo de las reparaciones al momento que sean pagadas.

La localidad de fabricación que tiene un Departamento de Reparación y Mantenimiento, debe registrar tales gastos en la cuenta apropiada, Gastos Generales y Centros de Costos por producto, cuentas 53.11 a 53.89 como especifica la guía de Contabilidad de Costos.

En aquellas localidades donde no se efectúa la fabricación, o localidades que no tengan Departamento de Reparación y Mantenimiento, el costo de todos los materiales, refacciones, partes y servicios correspondientes a proyectos de reparación, mayores de Dls. 1,000, debe acumularse en Ordenes de Trabajo, cargándose a la cuenta 23.80 - Construcciones en Proceso.

Tales costos, de todos los salarios (supervisores y técnicos si corresponden), deben acumularse en Ordenes de Trabajo, acreditándose de la cuenta 23.80 y cargándose a esta sub-cuenta, únicamente al final de cada período semestral, según se indica en la descripción de la cuenta 23.80.

Los costos de contratos por Servicio para Mantenimiento continuo de equipo de oficina, debe cargarse a la sub-cuenta.

.51 - Equipo Comprado, tomado en Arrendamiento o bajo Contrato de Servicio y no deben incluírse en esta sub-cuenta.

.22 MATERIALES PARA FABRICACION Y OTROS CONCEPTOS

Esta sub-cuenta incluirá el costo de todos los materiales auxiliares utilizados en la fabricación y operaciones de almacenamiento; pero no deberá incluír el costo de envases en los cuales el producto es empacado y embarcado, ni tampoco materiales que forman parte del producto terminado. Como ejemplo de tales partidas que deben incluírse en esta sub cuenta, están: Materiales de Laboratorio, cola, cinta, cuerda, separadores de cartón, rodillos, etiquetas, esténciles, etc.

COMPRA DE SERVICIOS

.30 ENERGIA ELECTRICA

Esta sub-cuenta incluirá el costo de la energía eléctrica comprada.

.31 COMBUSTIBLE

Esta sub-cuenta deberá incluír el costo de carbón mineral, aceite, gas y otros combustibles utilizados para la generación de vapor, calefacción, etc.

.32 AGUA

Esta sub-cuenta incluirá el costo de agua comprada, que no sea agua para tomar, en garrafón. El costo de agua para tomar en garrafón, debe incluírse en la sub-cuenta .49 - Servicio de Edificio, Oficinas y Sanitarios.

GASTOS GENERALES

.40 GASTOS LEGALES, PATENTES Y MARCAS REGISTRADAS

Esta sub-cuenta incluirá todos los honorarios de Abogados, de litigios y otros gastos relacionados con patentes, marcas registradas, derechos de autor, contratos y otros asuntos legales.

Si el costo de adquisición de patentes o marcas registradas es menor de Dls. 25,000 el costo debe cargarse a esta sub-cuenta. También deben cargarse a esta sub-cuenta los honorarios pagados a abogados en relación con la cobranza de cuentas y letras vencidas.

.41 SERVICIOS DE CONTADORES Y OTROS PROFESIONALES

Esta sub-cuenta debe incluír todos los gastos por concepto de servicios profesionales, excepto gastos legales incluídos en la sub-cuenta .40 - Gastos Legales, Patentes y Marcas Registradas; ejemplo de servicios profesionales incluídos en esta sub-cuenta son los honorarios de Contadores Públicos, Asesores para Impuestos, Médicos ajenos a la Compañía, Ingenieros Asesores, etc.

.42 TIMBRES POSTALES

Esta sub-cuenta debe incluír el costo de timbres postales, sobres timbrados, tarjetas postales, certificación de correspondencia, giros --- postales, franqueadora y paquetes postales.

.43 TELEFONOS,TELEGRAMAS Y CABLES

Esta sub-cuenta incluirá el costo de los Servicios de Teléfonos y telégrafos; así como, cables y radiogramas. También incluirá el costo de la instalación, arrendamiento o cambios en el equipo de comunicaciones.

.46 GASTOS DE VIAJE, DE TRASLADO Y AGASAJOS

Esta sub-cuenta incluirá el costo por gastos aprobados, incurridos por personas las cuales viajen en relación con asuntos de la compañía, por los siguientes conceptos:

Agasajo a Clientes
Propinas y Gastos Menores
Manejo de Equipaje y Embarque
Teléfonos, Telegramas y Cables
Viáticos o Asignación, según Distancia
Alquiler de Automóvil y Pensión en Garage
Refacciones de Auto, Reparaciones y Mantenimiento.
Taxis
Camiones
Pasajes de Avión
Gasolina y Aceite
Pasajes Marítimos
Pasajes de FF.CC.
Hoteles y Comidas

Los gastos de agasajo y de cenas, incurridos mientras no se esté de viaje, deberán también cargarse a esta sub-cuenta.

Los gastos aprobados de viaje, hospedaje y otros gastos de candidatos para empleo, en relación con entrevistas, también deben cargarse a esta sub-cuenta.

Los gastos incurridos en conexión con atención a las convenciones de ventas no deberán ser cargados en esta sub-cuenta, debiendo ser cargados en la sub-cuenta .58 - Gastos de Convenciones de Ventas. Esta sub-cuenta incluirá, también los costos en relación con empleados de un lugar a otro, tales como empaque, almacenaje, transportación de menaje de casa, hoteles y otros gastos para el traslado del empleado y de su familia. La oficina a la cual el empleado es trasladado, deberá absorber todo el costo en relación con el movimiento, a menos que expresamente por instrucciones de la Gerencia de Nueva York, indique que tales costos deberán absorberse por otra compañía.

Esta sub-cuenta también incluirá los gastos de viaje del personal ejecutivo extranjero residente, y de su familia, viaje redondo del país de residencia a su país de origen, con motivo de sus vacaciones.

.47 DONACIONES

Esta sub-cuenta incluirá el importe de las donaciones que se hagan a corporaciones religiosas, de beneficencia, científicas, literarias o educativas.

.48 ASOCIACIONES, CUOTAS Y SUSCRIPCIONES

Esta sub-cuenta incluirá las cuotas de ingresos por pagos a asociaciones comerciales y profesionales, cámaras de comercio y similares. También incluirá las suscripciones a periódicos, revistas, sindicatos de noticias, revistas industriales y comerciales, y libros.

.49 SERVICIO DE EDIFICIOS, OFICINAS, SANITARIOS, ETC.

Esta sub-cuenta incluirá el costo de servicio del personal ajeno a la compañía, y los materiales necesarios para mantener los edificios y oficinas en debido estado de funcionamiento como los siguientes:

Limpieza de oficinas y ventanas
Desecho de cenizas y basura
Fumigación y exterminación
Agua para tomar, en garrafones
Materiales Sanitarios
Escobas y mechones
Derechos de inspección de edificios
Uniformes y lavado de ropa
Focos eléctricos

.50 PAPELERIA Y UTILES DE ESCRITORIO

Esta sub-cuenta incluirá el costo por papelería, libros de registro, carpetas para documentos, formas y materiales de imprenta, papel membretado, sobres, papel, tarjetas de visita, cheques, tinta, plumas, lápices; cintas para máquinas de escribir, y sumadoras, materiales para duplicación sellos de goma, materiales de archivo, -- carpetas y efectos de escritorio misceláneos.

.51 EQUIPO COMPRADO, TOMADO EN ARRENDAMIENTO O BAJO CONTRATO DE SERVICIO

Esta sub-cuenta incluirá el costo de equipo diverso que no puede incluírse dentro de una solicitud de Autorización para modificaciones y adiciones, cuyo costo sea menor de Dls. 100.00 por cada unidad, o mayor costo, si su duración esperada es menor de cuatro años.

Esta sub-cuenta incluirá, también, el arrendamiento de automóviles y demás equipo, tales como, máquinas de escribir de oficinas y cargos por contratos de servicios, e individuales servicios llamados para mantener el equipo de oficina en buen estado de funcionamiento.

.53 GASTOS DE RELACIONES INDUSTRIALES

Esta sub-cuenta incluirá los gastos de relaciones industriales, por trabajos de arte, imprenta y materiales utilizados en la publicación de una revista de la compañía; fiestas, y paseos patrocinados por la compañía para el personal, etc. También debe incluírse en esta subcuenta, el costo de operación de la cafetería de la compañía (con -- excepción de nómina y subsidios de nómina).

Deberán abonarse a esta cuenta los ingresos provenientes de las operaciones de la cafetería.

.54 GASTOS POR CONCEPTO DE REGALIAS

Esta sub-cuenta únicamente será usada por la Planta Local en relación con las cuentas de "Control de Gastos Generales por Centros de Costos" 53.11 a 53.89, en aquellos casos en que las cuentas 54.70 - Gastos por Regalías y 79.50 - Gastos por Regalías entre Compañías no sean aplicables.

.56 GASTOS POR REGISTROS DE PRODUCTOS

Esta sub-cuenta incluirá todos los gastos, tales como el costo de muestras; así como, fletes, derechos y honorarios por registro, etc., incurridos en relación con el registro de Productos Pfizer, en cumplimiento con los reglamentos sanitarios y gubernamentales existentes.

Cualquier gasto legal, relacionado directamente con el registro de productos Pfizer, debe incuírse en esta sub-cuenta, y no incluírse en la sub-cuenta .40 - Gastos Legales, Patentes y Marcas Registradas.

.58 GASTOS DE CONVENCIONES

Esta sub-cuenta debe incluír gastos de viaje, comidas e incidentales gastos del personal de la compañía, en relación a las convenciones formales de la compañía, tales como convenciones de Presidentes de la Gerencia Central, Gerentes de Area, Gerentes de Países, personal de ventas por entrenamiento y otros programas, etc.

El control de la cuenta usada en relación con esta sub-cuenta, normalmente, es el mismo control de la cuenta a través de la cual los salarios individuales son registrados. Por ejemplo, gastos incurridos por un representante en atención a convenciones de ventas normales, deberá cargarse a la cuenta 61.00.58, mientras un Gerente de Ventas, por atenciones en la misma convención, deberá cargarse a la 67.00.58. Los agasajos individuales por convenciones, deberán preparar separadamente reportes de gastos, los cuales incluirán únicamente las partidas aplicables a la convención, así que en la cuenta personal no tiene que hacerse un análisis detallado de todos los reportes de gastos para determinar cual cuenta ha de cargarse (.56 o .58)

Nóminas y Subsidio de Nómina del personal de la compañía, no debe ser incluído en esta sub-cuenta; pero deberá ser cargado en la correspondiente cuenta de gastos de Nómina.

Todos los otros costos, los cuales están hechos como resultado directo de la convención, también deberán incluírse en esta sub-cuenta Estos costos deben de incluír banquetes, gráficas, renta de equipo de proyección distintivos, etc. El control de la cuenta usada en relación con tales costos deberán ser determinados con el propósito de la convención, 61.00.58 deberá ser usada para convenciones de ventas normales, 67.00.58 para convenciones de Presidentes del Centro de Gerentes y Gerentes de Area.

Los gastos incurridos por el personal de la compñaía, en relación con atenciones en convenciones médicas, no deberá ser cargada a esta sub cuenta, debiéndose incluír en la cuenta 60.13 - Publicidad y Promoción - Comercial - Convenciones.

.59 GASTOS DE INVESTIGACIONES CLINICAS

Esta sub-cuenta incluirá el costo de todos los productos regalados a médicos, hospitales, organizaciones de investigación médica y otros con propósito de investigaciones clínicas.

El costo de fletes, primas de seguros, derechos, corretajes y otros gastos de embarque relacionados con la distribución de tales productos, también deberán ser incluídos en esta sub-cuenta.

Esta sub-cuenta incluye, también, los pagos a investigadores clínicos y otras personas ajenas a la compañía, relacionadas con pruebas clínicas.

Esta sub-cuenta deberá ser usada, únicamente, en relación con la cuenta 72.00 - Investigación y Desarrollo.

.60 GASTOS DE PRUEBAS DE LABORATORIO

Esta sub-cuenta debe aplicarse, exclusivamente, en relación con la cuentaOtros Gastos de Mercado 65.00 a 69.00, dependiendo de la naturaleza y responsabilidad funcional de tales pruebas, las cuales incluirán únicamente aquellas pruebas que son hechas después de que la fabricación ha sido terminada, sobre productos enviados a mayoristas, o sobre productos que forman parte del inventario de sucursales para determinar si el producto se encuentra en condiciones de venta o si por la fecha de expiración puede ser prolongado.

Los cargos de esta sub-cuenta, deberán incluír el costo del producto por unidades probadas; así como, los fletes, seguros, corretajes y

otros costos de embarque incurridos en el envío de las unidades a los locales de prueba. Si las pruebas son hechas en el laboratorio de la sucursal de fabricación, el gasto aplicable de las pruebas de laboratorio, deberán ser incluídas a través de la cuenta aplicable, costo de gastos generales por centros de control para laboratorio de servicio. Ver guía de contabilidad de costos.- Cuenta 53.40 a 53.69

.61 DONATIVOS PARA INVESTIGACION

En esta sub-cuenta se incluirán las cantidades pagadas a organizaciones coentíficas o educativas para financier cualquiera actividad de investigación en conexión con una línea de productos o campo de la medicina en la cual la compañía tenga un interés comercial. Las cantidades pagadas a investigadores clínicos y otros, ajenos a la compañía, por gastos efectuados en conexión con pruebas clínicas o de investigación de compañías existentes o productos de la competencia, deberá incluírse en la sub-cta. .59 - Gastos Clínicos y de Investigación, junto con el costo de los productos usados en tales investigaciones.

Esta sub-cuenta, deberá usarse sólamente en relación con la cuenta -- 72.00 - Investigaciones y Desarrollo.

.62 BECAS EDUCACIONALES

En esta sub-cta. se incluirán las cantidades pagadas a personas que están llevando un curso de estudios en un campo educacional, o Institutos de Investigación, o en un campo específico de la medicina o de la ciencia en la cual la compañía tenga interés; pero la aplicación comercial no es esperada de inmediato.

Todas las becas educativas serán incluídas en esta cuenta, excepto --- aquellas que son parte de un proyecto de relaciones públicas, en cuyo caso la cuenta 68.00 - Gastos de Relaciones Públicas y honorarios, deberá ser utilizada. Esta sub-cuenta deberá ser usada sólamente en relación con la cuenta 67.00 Administración de Mercados.

.63 GASTOS MISCELANEOS Y PARTIDAS DIVERSAS

Esta cuenta deberá incluír los gastos menores, tales como honorarios a directores e impresión de certificados; así como, varios recibos y gastos misceláneos. Por ejemplo, servicio de mensajeros, empaque y

rotulación de trabajos de arte o proyectos, publicidad para empleos y otros gastos menores que no ocurren con frecuencia para separarlos en otra clasificación deben ser incluídos en esta sub-cuenta. Similarmente, productos diversos, tales como productos por la venta de materiales de desperdicio, deberá ser registrada en esta sub-cuenta, a menos que la cuenta 81.10 sea aplicable en atención a partidas de importancia contenidas en los inventarios de materiales y otros.

.64 DEMOSTRADORAS - PAGOS A DROGUERIAS

Esta cuenta corresponde a la División Coty e incluye comisiones y -- otros pagos hechos a droguerías (también se refiere a perfumerías y químicos) y tiendas o barberías y tiendas organizadas por departamentos. Sin embargo, los pagos de la Compañía a sus propios empleados - deberán ser registrados a través de la sub-cuenta .05 Ver enseguida la aplicación de la sub-cuenta. .

.65 DEMOSTRADORAS - PAGOS A TIENDAS POR DEPARTAMENTO

Esta sub-cuenta incluye planes de incentivo a demostradoras que entran a través de la División Coty en tiendas por departamentos, y también refleja pagos a servicio en compras netas en tales tiendas más comisiones basadas sobre ventas al menudeo de demostradoras, consultoras de belleza y cosméticos, quienes no están empleadas por la compañía.

Todos los pagos a los empleados de la compañía deberán ser registrados en la sub-cuenta .05 y los reembolsos parciales a través de las tiendas deberán ser acreditados a esta sub-cuenta.

.67 NOMINA Y SUBSIDIO A DISTRIBUIDORES

Esta cuenta incluye las cantidades pagadas a distribuidores y reembolsos por la nómina y subsidio de nómina de distribuidores empleados a través de acuerdos, los cuales requieren detalle de los gastos efectuados.

Los pagos a distribuidores, a través de un determinado tiempo, por acuerdos en los cuales las relaciones de gastos no son solicitadas, deberán ser incluídos en la cuenta .60 - Publicidad y Promoción.

Las cantidades que son pagadas o reembolsadas por otros gastos en nómina y subsidios de nómina, y por las cuales son solicitadas relaciones de gastos no son solicitadas, deberán ser incluídos en la cuenta .60 - Publicidad y Promoción.

Las cantidades que son pagadas o reembolsadas por otros gastos en nómina y subsidios de nómina, y por las cuales son solicitadas relaciones que son dadas a través de acuerdos, serán cargadas a la cuenta de gastos que corresponda.

.68 COSTO DE UNIFORMES Y MANTENIMIENTO DE DEMOSTRADORAS

Esta sub-cuenta es establecida para la División Coty para reflejar el costo inicial de todos los uniformes de demostradoras; así como, sus gastos de mantenimiento (tintorería, lavandería y sastrería).

.69 GASTOS DE ENTRENAMIENTO (excluyendo nómina)

Esta cuenta deberá utilizarse cuando la magnitud de los gastos de entrenamiento necesitan una clasificación separada de gastos para tal propósito. A través de estas circunstancias, esta cuenta incluirá el costo de todos los programas de entrenamiento especializado, ya sea en grupo o base individual, incluyendo el costo de todos los materiales y sus gastos relativos, excepto aquellos costos de convenciones normales del personal de ventas que deben ser incluídos a través de la sub-cuenta .58 - Gastos de Convenciones. Todos los gastos de viaje incurridos por empleados, en relación con su programa de entrenamiento, también deberán ser incluídos en esta sub-cuenta y no en la sub-cuenta .46.

SEGUROS, IMPUESTOS Y CARGOS FIJOS

SEGUROS

.70 SEGUROS GENERALES

Esta sub-cuenta incluirá el costo aplicable al período contable de las primas pagadas por todos los tipos de seguros generales de la compañía, por ejemplo, responsabilidad civil, incendio, calderas, elevadores fianzas, uso y ocupación, cristales, robo, automóvil y camión y otros riesgos generales. A esta sub-cuenta deben abonarse todos los dividendos, en su caso, recibidos de la compañía que asegura a Pfizer contra los riesgos citados.

IMPUESTOS

.71 IMPUESTOS - BIENES INMUEBLES Y MUEBLES

Esta sub-cuenta incluirá el costo aplicable al período contable de todos los impuestos cuya base sea el valor determinado de los bienes inmuebles y muebles de la compañía, por ejemplo, terrenos edificios, equipo, cuentas por cobrar, inventarios y efectivo.

.72 IMPUESTOS - FRANQUICIAS Y LICENCIAS

Esta sub-cuenta incluirá el costo aplicable al período contable de los impuestos cuya base sea la valuación de capital; impuestos por el privilegio de hacer negocios dentro de un perímetro gubernamental y licencias e impuestos por el privilegio de incorporar una sociedad a través de las leyes de un país o estado.

.73 OTROS IMPUESTOS

Esta sub-cuenta incluirá el costo aplicable al período contable de otros impuestos que no puedan incluírse en alguna otra sub-cuenta.

.74 ALQUILER DE LOCALES

Esta sub-cuenta incluirá las rentas pagadas para locales usados en las operaciones de la compañía (oficinas de Sucursales, casa habitación, fabricación, otras estructuras, con excepción de los almacenes).

Esta sub-cuenta, también incluirá las contribuciones sobre inmuebles pagados por locales arrendados que sean pagaderos conforme al contrato de arrendamiento; así como, comisiones pagadas a agentes de bienes raíces para gestionar contratos de arrendamiento y el subarrendamiento de propiedades.

Esta cuenta deberá ser acreditada con la renta recibida por subarriendo de partes de la propiedad.

DEPRECIACION Y AMORTIZACION

.75 DEPRECIACION

Esta sub-cuenta incluirá las provisiones para cubrir la depreciación de edificios, equipo de oficina, muebles y enseres, maquinaria y equipo, automóviles y camiones, aplicable al período contable.

.76 AMORTIZACION DE BIENES ARRENDADOS

Esta cuenta deberá incluír la provisión para la amortización de bienes arrendados aplicables al período contable.

.77 AMORTIZACION PLAN DE COMPRA DE AUTOMOVILES

Esta sub-cuenta incluirá la provisión para la amortización de la cuenta 22.10 - Plan de Compra de Automóviles - Inversión de la compañía, aplicable al período contable.

.80 AJUSTES DE INVENTARIO POR CENTROS DE DISTRIBUCION

Esta cuenta deberá reflejar todos los ajusted de inventario por centros de distribución, que no deban ser registrados en las cuentas 54.11 a - 54.13. Excepto si la cuenta designada al centro de distribución también es regida por el mismo procedimiento de ajustes de inventario estipulados en la Sección B, cuenta 54, página 1 del Manual de Contabilidad. Deberán establecerse las necesarias sub-cuentas para reflejar las reva-- luaciones de inventario, como ajustes por obsolesencia, excesos, material de poco movimiento y ajustes de inventarios físicos.

.90 EVALUACIONES DE (A) OTRAS FUNCIONES

Esta cuenta es originada para establecer un mecanismo para registrar cargos interdepartamentales o evaluaciones.
Para este propósito, las reglas estipuladas en la Sección B, a través de la cuenta 76.00, deberán observarse. Los departamentos que reciben evaluaciones de otros departamentos, reflejarán un cargo en el balance de esta cuenta, mientras que los departamentos que originaron las evaluaciones deberán reflejar un crédito en el balance de esta cuenta. Para todos los departamentos agregados, esta cuenta siempre reflejará un saldo de cero.

.95 TRANSFERENCIAS DE (A) OTRAS DIVISIONES

Esta cuenta es originada como un presente para preparar los reportes a la gerencia por división, para transferir evaluaciones por gastos de una división a otra división. Así es el caso de la sub-cuenta .90 descrita antes. La adición de todos los cargos y créditos por evaluaciones de o a divisiones individuales dentro del mismo mercado deberán estar a cero todo el tiempo. Las valuaciones entre diferentes mercados son cu-

biertas por el G-9A, B y C reportes sumarios, los cuales están incluídos en la Sección H del Manual de Contabilidad

Pfizer MEXICO

PRESUPUESTO AÑO 19 76

COMPAÑIA: Pfizer SA de CV

LOCALIDAD: Toluca

DIVISION: Producción

CUENTA Nº: 5300

DEPARTAMENTO Nº: 019

BM-7

SUB CTA (1)	DESCRIPCION DEL PUESTO (2)	NUMERO DE EMPLEADOS: PRESUPUESTO AÑO CORRIENTE (3)	NUMERO DE EMPLEADOS: ESTIMADO AÑO CORRIENTE (4)	NUMERO DE EMPLEADOS: PRESUPUESTO AÑO SIGUIENTE (5)	SUELDO MENSUAL: ESTIMADO (6)	SUELDO MENSUAL: PRESUPUESTO (7)	ESTIMADO 19 75: REAL DEL 5 MESES (8)	ESTIMADO 19 75: ESTIMADO DE 7 MESES (9)	ESTIMADO 19 75: TOTAL ESTIMADO (10)	PRESUPUESTO 19 76: PRESUPUESTO ANUAL (11)	PRESUPUESTO 19 76: PRESUPUESTO ANUAL REVISADO (12)
02	Confidencial	2	2	2	17 300	19 400	84 000	121 100	205 100	230 400	
02	Prima vacaciones							2 300	2 300	3 600	
	Sub-Total 02						84 000	123 400	207 400	234 000	
07	Mecánicos		28	26	125 146	139 800	574 000	883 000	1457 000	1 609 500	
07	Prima vacaciones							7 900	7 900	18 000	
07	Prima dominical							4 100	4 100	8 300	
	Sub-Total 07						574 000	895 000	1469 000	1 635 800	
08	Otros empleados de Ta.		9	—	25 770		96 000	181 000	277 000	—	
08	Prima vacaciones "							1 800	1 800	—	
	Sub-Total 08						96 000	182 800	278 800	—	
10	Tiempo extra						81 000	71 000	152 000	174 000	
	TOTAL GENERAL						835 000	1268 100	2 107 200	2 043 800	

Pfizer MEXICO

PRESUPUESTO AÑO 19 76

COMPAÑIA Pfizer Mex de CV

LOCALIDAD JU

DIVISION Prod

CUENTA Nº. 5200

DEPARTAMENTO Nº 049

BM-8

SUB CTA (1)	DESCRIPCION (2)	BASE DEL CALCULO AÑO ESTIMADO (3)	BASE DEL CALCULO AÑO PROPUESTO (4)	PORCENTAJE O CUOTA PARA APLICAR A LA BASE DE CALCULO AÑO ESTIMADO (5)	PORCENTAJE O CUOTA PARA APLICAR A LA BASE DE CALCULO AÑO PROPUESTO (6)	REAL 19 74 (7)	PRESUPUESTO VIGENTE 19 75 (8)	ESTIMADO 19 75 REAL DE: 5 MESES (9)	ESTIMADO 19 75 ESTIMADO DE: 7 MESES (10)	ESTIMADO 19 75 TOTAL ESTIMADO (11)	PRESUPUESTO 19 76 PRESUPUESTO ANUAL (12)	PRESUPUESTO 19 76 PRESUPUESTO ANUAL DE PAGO (13)
0A	INCENTIVOS DE SUPERVISORES											
0A	PREMIOS DE SUPERVISORES											
	TOTAL 0A											
0O	INCENTIVOS DE AGENTES											
0O	PREMIOS DE AGENTES											
	TOTAL 0O											
11	GRATIFICACION DE FIN DE AÑO TOTAL 11	168 700	192 000	UNIDES	UNIDES	89 000	139 000	59 000	109 700	168 700	205 000	-
13	1% S/TRAB. PERSONAL TOLUCA								17 500		30 000	
13	1% SOBRE PAGOS IMPTO PARA EDUC								15 200		26 100	
13	CUOTAS PATRONALES AL SEG SOC.								115 700		248 000	
13	IMPTO. S/PRODUCTOS DEL TRAB CGO.CIA								200		300	
13	GUARDERIAS ~~[illegible]~~								7 100		19 200	
	TOTAL 13					179 000	203 000	110 000	155 700	265 700	323 600	-
15	SEG DE GRUPO INDEMNIZACION SENCILLA											
15	SEG DE GRUPO DOBLE INDEMNIZACION											
	TOTAL 15					22 000	29 000	8 000	19 000	27 000	29 000	-
17	PLAN DE PENSIONES AL PERSONAL											
	TOTAL 17					32 000	38 000	14 000	18 000	32 000	38 000	-
	PROVISION PARA INDEMNIZACION PERSONAL											
	TOTAL 18					52 000	57 000	20 000	34 000	54 000	54 000	-
19	PLAN DE HOSPITALIZACION							9 000	22 000	31 000	36 000	
19	PROVISION PART DE UTILIDADES							70 000	142 000	212 000	245 600	
19	5% CONTRIBUCION A LA VIVIENDA							33 000	59 000	92 000	96 600	
	TOTAL 19					211 000	315 000	112 000	223 000	335 000	378 200	-
70	FIANZA FIDELIDAD											
70	SEGURO DE AUTO-PROP CIA											
	TOTAL 70											
77	AMORTIZACION PLAN DE AUTOMOVILES											
	TOTAL 77											
	TOTAL					585,000	780,000	323,000	569,000	883,000	1057 200	

PFIZER MEXICO

PRESUPUESTO

AÑO 19 76

COMPAÑIA: Pfizer S.A. de C.V.

LOCALIDAD: Planta Toluca

DIVISION:

CUENTA Nº

DEPARTAMENTO Nº 045

BM – 9

CTA (1)	DESCRIPCION (2)	REAL 19 74 (3)	PRESUPUESTO VIGENTE 19 75 (4)	ESTIMADO 19 75 REAL DE 3 MESES (5)	ESTIMADO DE 9 MESES (6)	TOTAL ESTIMADO (7)	PRESUPUESTO 19 76 PRESUPUESTO ANUAL (8)	PRESUPUESTO ANUAL REVISADO (9)
21	Gasto reparación y conservación	63	240	18	132	150	97	
	Total subcta. 20-22	63	240	18	132	150	97	
46	Gastos de viaje	10	1	1	2	3	3	
49	Servicios edificios y oficinas	–	253	164	89	253	–	
51	Equipo rentado ó comprado	3	12	7	5	12	15	
62	Becas educación		8	9	–	9	8	
75	Depreciación	56	55	24	34	58	60	
	Total subcta. 40-78	69	323	205	130	335	86	
		132	563	223	262	485	183	

20920 PRESUPUESTO 1976 PFIZER S. A. DE C. V.
CUENTA - 5300 - DEPTO --049--

CONCEPTO	SC	REAL 1973	REAL 1974 5 MESES	REAL 1974 7 MESES	REAL 1974 TOTAL	PRESUP. VIGENTE 1975
INCENT PREM SUP	CA					2
INCENT PREM AGE	CC					
ADMON Y SUPERV.	01					
CIENTIF Y TECN.	02	117	67	106	173	175
CONTAB Y OFICIN	03					
AGENTES VENDED.	04					
MANC DE OBRA D.	06					
PERS REP Y CONS	07	816	371	733	1,104	1,303
OTROS EMP PLANT	08			29	29	
SALARIOS DIVERS	09					
TIEMPO EXTRA	10	90	49	107	156	120
REMUN ESPECIAL	11	75	36	53	[illegible]	133
TOT. SUELDOS SAL		1,100	523	1,028	1,551	1,741
SEGURO SOCIAL	13	120	62	117	179	203
SEGURO INDEMNIZ	14					
SEGURO DE GRUPO	15	8	5	13	22	26
PLAN PENSIONES	17	40	13	19	32	30
PROV P/ INDEM	18	40	19	33	52	57
OTROS BENEFIC.	19	183	81	130	211	315
TOT. PREST. S/SAL		403	184	312	496	641
GTOS AUTOS Y CA	20					
GTOS REP Y CONS	21	136	85	22-	63	240
MTLS P/ FABRIC	22					
TOT. ACCESS/GAS		136	85	22-	63	240
ENERGIA ELECTR.	30					
COMBUSTIBLE	31					
AGUA	32					
TOT. SERV. COMPRA						
GTOS LEG PATENT	40					
SERV CONT OTROS	41					
TIMBRES POSTAL	42					
TELEF TELEG CAB	43					
FLETES	44					
GTOS DE VIAJE	46			10	10	1
DONACIONES	47					
ASOC CUOTAS SMS	48					
SERV EDIF OFIC	49					253
PAPELERIA	50					
EQUIPO REAT COM	51	4	2	1	3	12
GTOS RELAC IND.	53					
GTOS POR RECAL.	54					
REGISTRO PROD	56					
GTOS CONVENCION	58					
GTOS INVEST CLI	59					
GTOS PROEE LAB	60					
DERIVATIVES INVES	61					
BECAS EDUCACION	62					2
GTOS VARIOS	65					
GTOS ENTRENAM	69					
SEGUROS GRALES	70					
IMPTO-BIENES	71					
IMPTO FRANQ LIC	72					
OTROS IMPUESTOS	73					
ALQUILER LOCAL	74					
DEPRECIACION	75	55	23	33	56	55
AMORT MEJ BIEN	76					
AMORT PLAN AUTO	77					
PREVISION CTAS.	78					
SERVICIOS RECIB	80					
TOT. O. GASTOS		60	25	44	69	323
TOTAL DEPTO		1,699	817	1,362	2,179	2,945

** MILES DE PESOS ** RL 210

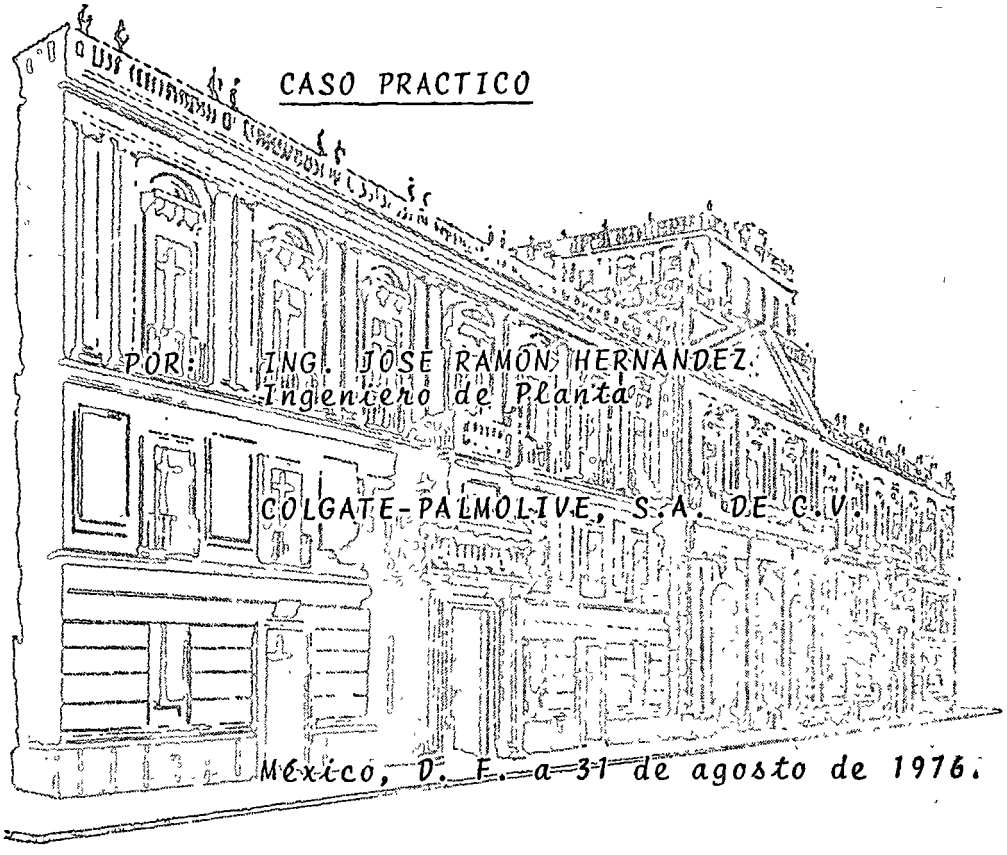
CN-3

ESTIMADO 1975 TOTAL MESES	ESTIMADO 7 MESES	TOTAL	PRESUP. -1976-	OBSERVACIONES
84	123	207	234	
514	895	1.169	1.636	Pasa a la 056
56	183	279	—	
01	71	152	174	
54	110	169	205	
654	1.382	2.276	2.249	
110	156	266	324	
8	19	27	29	
19	18	32	28	
20	34	54	54	
112	223	335	378	
264	450	714	823	
16	132	150	97	
16	132	150	97	
1	2	3	3	
164	89	253	—	Pasa a la 056
7	5	12	15	
9	—	9	8	
24	34	58	60	
205	130	335	1.486	
1.381	2.094	3.475	3.255	

centro de educación continua
división de estudios superiores
facultad de ingeniería, unam

TECNICAS MODERNAS PARA LA ORGANIZACION Y ADMINISTRACION DEL MANTENIMIENTO INDUSTRIAL

"PLANEACION Y ORGANIZACION DE UN PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO"



CASO PRACTICO

POR: ING. JOSE RAMON HERNANDEZ
Ingeniero de Planta

COLGATE-PALMOLIVE, S.A. DE C.V.

México, D. F. a 31 de agosto de 1976.

I N D I C E

12.- RESULTADOS DE UN BUEN PMP

13.- CONCLUSIONES

A N E X O S

Anexo	Descripción
I	Curvas de análisis de costos de mantenimiento.
II	Clasificación "ABC" de equipos por costo de mantenimiento.
III	Representación Gráfica de la clasificación "ABC".
IV	"Solicitud para trabajos de taller".
V	Reverso "Solicitud para trabajos de taller".
VI	"Orden de trabajo de Taller",
VII	Reverso "Orden de trabajo de Taller".
VIII	Tarjeta de Asistencia.
IX	Programa diario y registro de tiempo trabajado.
X	Programa General de trabajos de mantenimiento.
XI	Programa semanal de trabajos de mantenimiento por grupos.
XII	Gráfica: Trabajos programados contra mano de obra.
XIII	Reporte de Máquinas.
XIV	Catálogo General de existencia de materiales.
XV	Descripción de partes de repuesto por equipo.
XVI	ID - 2a. página.
XVII	Requisición por materiales de almacén.
XVIII	Devolución de materiales al almacén.
XIX	Identificación de partes de repuesto.
XX	Requisición de Compras permanente.
XXI	Record de Equipos.

Anexo	Descripción
XII	Registro de Equipos.
XXIII	Cartilla de Lubricación.
XXIV	Dibujos relacionados con este equipo.
XXV	Record de traspasos.
XXVI	Record de costos de mantenimiento.
XXVII	Lubricación - Programa semanal.
XXVIII	Lubricación - Programa anual.
XXIX	Reporte de Inspección - Colector de Polvo (anverso)
XXX	Reporte de Inspección - Colector de Polvo (reverso)
XXXI	Reporte de Inspección - Fotoceldas (anverso)
XXXII	Reporte de Inspección - Fotoceldas (reverso)
XXXIII	Reporte de Inspección - Bomba KVS (anverso)
XXXIV	Reporte de Inspección - Bomba KVS (reverso)
XXXV	Reporte semanal de inspecciones de chequeo preventivo.
XXXVI	Programa de Mantenimiento Preventivo.
XXXVII	Representación Gráfica de las actividades típicas de Mantenimiento.

PLANEACION Y ORGANIZACION DE UN PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

(CASO PRACTICO)

1.- INTRODUCCION

En los próximos años, los Gerentes de Empresas van a prestar cada vez más atención a la función de mantenimiento, sus costos, resultados, etc.
Esta función va a estar sujeta a más estudios, críticas, investigaciones y control que cualquier otra fase en los procesos industriales y de servicios.

Los procesos, cada vez más complejos y automáticos, han aumentado los requerimientos de tecnología y acentuado la importancia del mantenimiento. Ello unido a la inflación que sufrimos, ha incrementado, en forma apreciable, los costos de mantenimiento. Estas tendencias no han escapado a la atención de las Gerencias, porque son una fuente potencial de mejoras para reducir costos y aumentar las utilidades severamente afectada por otros fenómenos económicos.

En nuestra empresa la filosofía básica en Ingeniería de Planta y Mantenimiento es dirigida a ayudar a obtener el resultado primordial por el que trabaja y hacia el cual dirige sus esfuerzos cualquier organización, ó sea obtener en forma ética y legítima UTILIDADES O GANANCIAS.

Es evidente que todas las funciones productivas en una empresa contribuyen positiva ó negativamente a las utilidades de la compañía. Probablemente los procesos de fabricación, mercadéo y establecimiento de precios, tengan una influencia más directa en las utilidades que Ingeniería de Planta y Mantenimiento. Sin embargo, los costos de mantener y mejorar los equipos e instalaciones de una empresa tienen cada vez mayor importancia y efecto en los costos de los productos que se elaboren ó servicios que se presten, y por consiguiente, en las utilidades.

En muchas empresas todavía se ve el mantenimiento como un monstruo inevitable que no queda más remedio que tolerar pero que ojalá pudiése eliminarse toda vez que se enguye una buena parte de lo que en otra forma serían ganancias. Generalmente el problema consiste en que la Gerencia Administrativa no entiende en realidad la naturaleza ó importancia de la función de Mantenimiento. Por consiguiente la solución es lograr ese conocimiento y entendimiento para así recibir el apoyo adecuado y necesario.

Para alcanzar este objetivo hemos establecido nuestra filosofía básica ya enunciada antes ó sea, las utilidades son también responsabilidad de Ingeniería de Planta y Mantenimiento y todos nuestros esfuerzos deben ser encaminados a incrementar ésa, reduciendo los costos de mantenimiento, mejorando la productividad, disminuyendo los tiempos de equipos fuera de operación por roturas, etc.

Este objetivo puede expresarse por la siguiente relación matemática:

$$E = \frac{\text{Costo Total de Mantenimiento}}{\text{Costo Total de Mano de Obra Directa}}$$

Disminuir el valor en esta relación es nuestra meta. Y la tarea no es nada facil toda vez que en toda empresa se hacen esfuerzos considerables por programas de automatización, aumentos de eficiencias, etc. para reducir la mano de obra directa, ó sea el denominador de esta ecuación. Es por ello que más esfuerzos y talento deben aplicarse para reducir el numerador, si queremos obtener nuestra meta. Un reto deveras formidable a la habilidad de los hombres que trabajamos en Ingeniería de Planta y Mantenimiento.

Como medio para lograr nuestro objetivo establecimos un programa general de Ingeniería de Mantenimiento, y creo firmemente que no pueden hacerse contribuciones positivas a las utilidades sin usar al menos parte de este programa, desde luego adaptado a las necesidades de cada organización.

Los aspectos básicos de este programa son los siguientes:

1.- Establecer estrictas especificaciones de adquisición de equipos e instalaciones, basados en la confiabilidad requerida, y estipulando condiciones adecuadas para permitir un mantenimiento efectivo y eficiente.

2.- Establecer un Programa de Mantenimiento Preventivo por el cual se haga solo lo necesario cuando sea necesario, no antes pero tampoco después.

3.- Establecer sistemas adecuados para conocer y controlar los costos de mantenimiento.

4.- Rediseñar y modificar equipos para reducir frecuentes desgastes y roturas y reducir costos de mantenimiento siempre y cuando esto pueda justificarse económicamente.

5.- Revisar y reajustar las especificaciones originales de adquisición de equipos e instalaciones para eliminar interrupciones o descomposturas frecuentes, según la experiencia lo vaya demostrando.

Aunque este programa se ha esbozado en una forma muy escueta y simple, su implementación lleva considerable tiempo y esfuerzo ya que requiere establecer previamente numerosos sistemas de control y procedimientos que permitan a la vez cubrir los aspectos básicos antes descritos.

En nuestra plática de hoy vamos a referirnos al punto No. 2 de este programa, aunque para exponer más claramente el mismo tendremos que describir en forma muy breve algunos otros aspectos de nuestra fábrica y sistemas que seguimos.

Es conveniente aclarar que todos estos sistemas no son estáticos sino que están siendo modificados y mejorados continuamente, de acuerdo a las nuevas circunstancias y requerimientos que van surgiendo. Seguramente para muchos de ustedes resultarán obvios y conocidos. Para otros probablemente parezcan imprácticos, ortodoxos y aún alejados de los lineamientos teóricos que sobre técnicas de mantenimiento han aprendido y utilizado. Sin embargo, nos están ayudando a obtener los objetivos que nos hemos fijado en nuestra empresa y los ofrecemos aquí con la idea que si han sido beneficiosos para nosotros quizás haya en ellos algo que resulte también beneficioso para ustedes.

2.- BREVE DESCRIPCION DE NUESTRA FABRICA Y OPERACIONES

Colgate-Palmolive, S. A. de C. V. tiene al presente, solo una fábrica en el país, la que se encuentra situada en la Ciudad de México, Distrito Federal. Cuando se construyó esta planta, en la década de los 40, estaba ubicada en terrenos clasificados como industriales y rodeada de zonas dedicadas a la agricultura. A través de los años parte de esos terrenos se urbanizaron y vendieron para construir casas de habitación las que actualmente nos rodean agravando las molestias y problemas de polución que una industria como la nuestra motiva, a pesar de las instalaciones que continuamente hacemos para reducirlos y mantenerlas bajo control.

Nuestra compañía se dedica a la producción de detergentes en polvo, detergentes líquidos, limpiadores, jabones de tocador y de lavandería, cremas dentales, cremas de afeitar, cremas de belleza,

champues, polvos faciales y talcos y otros muchos productos de tocador y para la limpieza del hogar en general.

La fábrica, oficinas principales y almacenes, ocupan un área de terreno de 62,165 M^2 aproximadamente, con edificios varios desde uno hasta seis pisos, con un área cubierta total de 31,331M^2 y construída de 82,835 M^2. Además tenemos bodegas auxiliares en la Ciudad de México y Bodegas de distribución en distintas zonas del pais.

Usamos una cantidad apreciable de maquinarias y equipos especiales que son construidos en diversos paises tales como: Estados Unidos, Inglaterra, Italia, Alemania, Francia, Suecia, etc. El resto del equipo y maquinaria son de construcción nacional.

La fábrica trabaja normalmente en la mayoría de sus procesos 24 horas diarias, cinco (5) días a la semana. Debido a su naturaleza algunos procesos trabajan en forma continua, siete (7) días a la semana. En otros muchos y para poder cubrir la demanda, tenemos que trabajar también seis (6) ó siete (7) días a la semana.

Esta forma de operación deja muy poco tiempo disponible para los trabajos de mantenimiento, los que tienen que ser cuidadosamente planeados y coordinados con los Deptos. de Producción.

Empleamos alrededor de 1200 trabajadores y 350 empleados de los cuales 171 y 44 respectivamente están asignados a los Deptos. de

3.- BREVE DESCRIPCION DEL DEPARTAMENTO DE INGENIERIA Y MANTENIMIENTO

El Depto. de Ingeniería y Mantenimiento está a cargo del Ingeniero de Planta, quien reporta directamente al Vice-Presidente a cargo de la Fábrica. Este Departamento es responsable del diseño y ejecución de todas las nuevas instalaciones, mejoras, expansiones, etc. así como del mantenimiento de toda la fábrica, incluyendo equipos, instalaciones, edificioes y servicios generales.

Para ello contamos con las siguientes facilidades:

a) Sección de Proyectos: Tiene a su cargo el diseño y ejecución de todas las nuevas instalaciones, expansiones, cambios, mejoras, etc. Está formado por un Ing. Jefe de Proyectos, doce (12) Ingenieros Proyectistas y cinco (5) dibujantes.

b) Sección de Mantenimiento: Tiene a su cargo el mantenimiento de toda la fábrica, incluyendo: equipo, instalaciones, edificios, servicios, etc. Está formado por un Ing. Jefe de Mantenimiento, diez (10) Ingenieros y técnicos y ciento diez y seis (116) trabajadores de distintas especialidades.

c) Sección de Máquinas Automáticas de Terminación y Envase: Tiene a su cargo el ajuste mecánico, mantenimiento, etc. de todo el equipo de envase y terminación. Está compuesto por un jefe de Máquinas Automáticas, tres (3) Jefes de Sección,

y cincuenta y cinco (55) mecánicos ajustadores.

d) Sección de Servicios Auxiliares de Ingeniería: Tiene a su cargo todo lo referente a planedción y programación de trabajos de mantenimiento, programa de lubricación, programa de mantenimiento preventivo, registros históricos de equipos, almacén de partes de repuesto y materiales de mantenimiento. Está formado por un Jefe de Servicios de Staff, tres (3) Programadores y cuatro (4) personas adicionales entre técnicos y oficinistas.

La sección de Mantenimiento opera en la base de grupos organizados por oficios y especialidades. Tenemos un Taller Central y una Bodega Central más algunos Talleres de Area con Bodega de Area limitada.

Aunque la fábrica trabaja 24 horas por día, el grueso del personal mecánico trabaja en el primer turno dejando solo unos pocos obreros sin supervisión, para trabajar en el segundo y el tercer turno, en los casos de extrema urgencia. Tenemos además un Grupo Especial que trabaja normalmente de miércoles a domingo inclusive, descansando los lunes y martes. El Grupo Especial se ocupa básicamente en mantenimiento preventivo en el fin de semana y en trabajos de nuevas instalaciones, el resto de la semana, a menos que se les necesite en labores de mantenimiento.

4.- NUESTRAS TEORIAS SOBRE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Hay muchas y buenas teorías sobre mantenimiento preventivo y nosotros tenemos además algunas propias. Quizás una de las más discutibles es que es mejor pronosticar la necesidad y frecuencia de trabajos de mantenimiento basado en los registros históricos de equipos que en el resultado de inspecciones. Podemos hacer esto porque mantenemos registros históricos de equipos, llevados por varios años, además de que disponemos también de esta misma información de otras fábricas de nuestra organización que emplean equipos semejantes. Claro que programamos y practicamos inspecciones, tanto visuales y con ayuda de instrumentos como aquellas que requieren desarmar equipos. Las inspecciones y los trabajos de reparaciones preventivas son costosas y tratamos de reducirlas al mínimo razonable posible. De lo contrario, el programa de mantenimiento preventivo puede convertirse en un sistema muy bien organizado y costoso para gastar dinero innecesariamente.

Nuestros ciclos programados de inspecciones y reparaciones no son permanentes. Por el contrario, son revisados y ajustados frecuentemente para cambiar el programa al ciclo más económico.

Creemos también que el Programa de Mantenimiento Preventivo debe planearse de acuerdo con la importancia de cada pieza de equipo respecto a las necesidades de producción así como a la probabilidad que se puedan causar daños a nuestro personal y a nuestras propiedades.

Otra teoría en la cual nos basamos es que un programa de mantenimiento preventivo debe contemplar e incluir provisiones para hacer trabajos correctivos y de mejoras en forma tal que, de ser factible, todos los componentes de una unidad tengan duración útil semejante. Tratamos también de extender esta vida útil tanto como sea posible, idealmente a infinito. Esto, desde luego, en línea con la filosofía que uno de los objetivos principales del Depto. de Mantenimiento es quedarse sin trabajo, ó sea, seleccionar y modificar los equipos de modo tal que, no sea necesario hacerles trabajos de mantenimiento.

Para facilitar y reducir las inspecciones y trabajos programados de mantenimiento así como disminuir el impacto de reparaciones no programadas y de emergencia, tratamos de adquirir equipos semejantes de los cuales tenemos unidades completas de repuesto en la Bodega las cuales instalamos durante fines de semana, con el turno especial, sustituyendo a los equipos que están en operación y a los que ya corresponde su reparación programada. Los equipos así sustituídos son reparados y después ingresan como repuesto en la Bodega.

En los casos de equipos críticos que afecten secciones ó procesos de importancia, disponemos de repuestos instalados en paralelo, con los cuales las interrupciones no programadas se reducen apreciablemente y los paros, inspecciones y reparaciones programadas pueden hacerse sin interferir con la producción.

La justificación de estas instalaciones en paralelo se hace por medio de un análisis y estudio de costos, comparando los gastos de tener el equipo instalado, contra tenerlo como repuesto no instalado.

Por último creemos firmemente que un Programa de Mantenimiento Preventivo debe estudiarse y hacerse a la medida para cada planta. De hecho, aún en plantas semejantes, como por ejemplo, las que tenemos en nuestra organización en distintos países, no hay dos iguales. Cada una tiene su propia individualidad y requerimientos. Los hombres y los equipos se comportan de manera diferente. Consecuentemente cada planta tiene que desarrollar su propio programa, en línea con los productos que fabrica, sus necesidades, sus políticas y sus objetivos.

Es por ello que en este tipo de Seminarios, no van ustedes a recibir un Programa que van a poder aplicar directamente a su planta y resolver todos sus problemas. Sólamente se puede esperar llamar a su atención métodos y sistemas que se usan con éxito en otras empresas para que ustedes los estudien y si los consideran adecuados los adapten a sus requerimientos.

5.- NUESTRA DEFINICION DEL PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Hay muchas y muy buenas definiciones de mantenimiento preventivo. Basadas en ellas y siguiendo los conceptos ya antes mencionados, hemos compuesto la nuestra, como sigue:

"El Programa de Mantenimiento Preventivo lo constituyen el conjunto de reemplazos de equipos, reparaciones mayores, inspecciones, trabajos correctivos resultantes de los mismos, ajustes, lubricación, modificación de equipos ó partes para evitar reparaciones repetitivas, etc. PLANEADOS Y PROGRAMADOS, en ciclos técnicamente estudiados para mantener el equipo ECONOMICAMENTE funcionando a su MAXIMA EFICIENCIA, con el MINIMO DE TIEMPO PERDIDO por interrupciones no programadas, para obtener el COSTO MENOR POSIBLE del producto terminado de que se trate sin afectar su calidad".

6.-¿PORQUE TENEMOS UN PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO?

Con respecto a esta pregunta podemos decir esto: En los días antes de tener un PMP, teníamos que reparar los equipos cuando se descomponían, en base siempre de emergencias. Como resultado, estábamos siempre corriendo de un lugar a otro, tratando de sálir del paso sin tener en cuenta la eficiencia en mantenimiento y haciendo un trabajo costoso y de muy pobre calidad. En otras palabras, estábamos operando un departamento de reparaciones y no un departamento de mantenimiento.

Para mejorar las operaciones y tener un departamento eficiente de mantenimiento, necesitábamos tener el control de las funciones que éste ejecuta para poder hacer los trabajos a nuestra voluntad y juicio en vez de hacerlo forzadamente a necesidad del equipo en funcionamiento.

El obtener control sobre estas operaciones nos ayudó a mejorar las eficiencias, ésto asociado con los sistemas de planeación y programación de los trabajos. Si se dispone de tiempo para plancar, los trabajos pueden programarse. El supervisor ó capataz, puede determinar anticipadamente el número óptimo de trabajadores que empleará para una tarea; puede decidir que herramientas y equipos van a necesitarse, en particular herramientas y equipos especiales, y puede tener estos así como los materiales requeridos, disponibles en la fecha indicada. Podrá instruir a sus operarios adecuadamente, para que todos conozcan el objetivo del trabajo y fines que se persiguen. Además podrá planear éstos de acuerdo a las reglas de seguridad sin verse en necesidad de violarlas para hacer rapidamente un trabajo de emergencia.

El hacer las reparaciones en forma programada en lugar de cubrir emergencias, elimina ó reduce sustancialmente los casos de remiendos y trabajos a medias requeridos, por la urgencia de disponer rápidamente del equipo para producción. Estos trabajos no son confiables y deben volver a hacerse ó completarse más tarde cuando se presente la oportunidad, si es que se presenta, aumentando así la carga de trabajo y sus costos.

Cuando las reparaciones son presupuestadas, planeadas y programadas la comunicación entre los Departamentos de Producción y Mantenimiento es más facil y efectiva. Cuando un equipo importante en la producción es entregado a la sección de mantenimiento para su

reparación, la Sección de Producción necesita conocer el tiempo requerido para este trabajo así como la fecha en que el equipo estará disponible nuevamente para usarse. En muchas empresas las relaciones Producción-Mantenimiento son algo difíciles y el PMP puede ayuda a mejorarlas.

Para un Depto. de Mantenimiento es muy importante tener un grupo estable de trabajadores. Es vital mantener todo el año, eficientemente ocupados esos trabajadores, que normalmente son un personal técnico, entrenado, con experiencia, y por tanto costoso. Con el PMP los trabajos pueden, dentro de ciertos límites, atrasarse ó adelantarse para permitir usar en forma óptima y estable la fuerza de trabajo de que se disponga.

EL PMP permite hacer trabajos de nuevas instalaciones, con los trabajadores de mantenimiento. No es necesario demorar éstos ó interferir con aquellos. En nuestro caso tenemos, por ejemplo, el Grupo Especial, que tiene básicamente asignados trabajos capitalizables ó de nuevas instalaciones, en miércoles, jueves y viernes, mientras que en sábados y domingos se dedica a los trabajos de mantenimiento programado.

El PMP ayuda a entrenar en forma más efectiva a los obreros que necesiten este tipo de aprendizaje, "sobre la marcha". Cuando el capataz conoce de antemano que tareas va a hacer, puede asignar ésta a un obrero que requiera conocer esa labor. Cuando por el contrario, las reparaciones se hacen en base de emergencia, los capataces tienen que asignarles éstos a sus hombres más capaces y

experimentados y el personal en entrenamiento, tiene muy pocas oportunidades de aprender estando en contacto con los equipos críticos.

Otros buenos resultado del PMP es el tener un mejor control del "mantenimiento en secciones", ésto es, el mantenimiento conjunto de un proceso, línea de producción, sistema, etc. Cuando un sistema de este tipo se para en forma programada, para sufrir una reparación general, es necesario preguntarse: ¿Qué componentes de este sistema necesitan repararse y qué tan extensas deben ser esas reparaciones? Si no se hace todo lo requerido, y uno de los componentes falla por esta causa, al ponerse nuevamente el equipo en operación, la situación puede ser seria y conflictiva además de costosa.

Si por el contratio se hacen demasiadas reparaciones, sustitución de partes, etc. el costo será excesivo. Si tenemos un PMP, es facil determinar que reparaciones deben hacerse y cuáles pueden posponerse para la próxima parada.

Finalmente el PMP ayuda a mejorar la eficiencia y moral del personal reduciendo tiempos ociosos, tiempo extra excesivo, etc. Es una situación muy dificil para un capataz cuando al llegar en la mañana se encuentra con que más de la mitad de sus mecánicos no vinieron a laborar porque tuvieron que quedarse trabajando hasta la madrugada para hacer una reparación de urgencia.

Cuando esto ocurre con frecuencia, es que estamos operando nuestro departamento de mantenimiento en una forma muy ineficiente.

En resúmen, un PMP bien administrado, debe bajar los costos de mantenimiento, reducir las pérdidas de producción, reducir la cantidad de producto terminado fuera de especificaciones, disminuir el tiempo de equipos fuera de operación por fallas atribuibles a mantenimiento, aumentar la confiabilidad en el equipo, etc. De esta manera se contribuye en forma directa y efectiva al objetivo fundamental de la empresa, ó sea, a obtener utilidades.

7.- COMO PROGRAMAR EL MANTENIMIENTO PARA OBTENER EL COSTO MAS ECONOMICO

¿Cómo podemos reducir el costo de mantenimiento? Es esta una pregunta que continuamente nos estamos haciendo y a la que es cada vez más urgente tener una buena respuesta. Como las fábricas son cada día más automatizadas, el número de trabajadores en labores de producción disminuye mientras aumenta el número de trabajadores en mantenimiento. Debido a los requerimientos de los nuevos equipos automáticos, controles, etc. el personal de mantenimiento es cada día más técnico, especializado y sometido a entrenamientos costos y complejos.

Todo ello aumenta la importancia del mantenimiento pero también aumenta sus costos. Por tanto es imperativo hacer estudios cuidadosos para mejorar los métodos y controles que estamos empleando en mantenimiento para así reducir sus costos.

Uno de los sistemas que hemos comprobado que producen reducción de costos de mantenimiento es el tener instrucciones escritas - adecuadas para hacer los trabajos de mantenimiento preventivo incluyendo la frecuencia de dichas reparaciones programadas y de las inspecciones a estos equipos. Revisando y ajustando estas instrucciones, frecuencias y procedimientos, se puede llegar a un punto óptimo donde los costos son mínimos.

Como regla general hemos establecido que nuestro PMP no esté - diseñado para asegurar "cero" descomposturas imprevistas de - equipos, porque ello sería imprácticó y sumamente costoso.

Como ejemplo puramente teórico vamos a tomar el de un fabricante de automóviles, que recomienda cambiar las bujías cada 10,000 kms. ¿Cuál sería el efecto en el costo total del mantenimiento del - auto si cambiásemos las bujías cada 20,000, 30,000 40,000, 50,000 ó quizas 60,000 Kms.? Probablemente no sería apreciable y menos aún si el propietario cambia el auto cada dos años aproximadamente.

Sin embargo el cambiar las bujías cada 10,000 kms. comparado con cambiarlas cada 60,000 kms. representa multiplicar por seis el costo de este tipo de mantenimiento.

Para el propietario de un auto este costo puede ser insignificante pero si este sistema se aplica en una fábrica donde puede haber cientos de equipos, el costo de mantenimiento puede elevarse muchísimo.

¿Cómo pueden reducirse estos costos? Vamos a pensar en un solo equipo en particular ó un grupo de equipos semejantes, y representar gráficamente las variaciones en costos de mantenimiento y porcentaje de tiempo fuera de operación para permitir un analisis de las fallas e implementar nuevas instrucciones de mantenimiento programado para prevenir ó reducir dichas fallas. En le Anexo No. I hemos representado tres curvas que indican el porcentaje de tiempo fuera de operación del equipo, el costo del mantenimiento preventivo programado y el costo del mantenimiento no programado.

Primero vamos a establecer algunas definiciones. El "costo del mantenimiento preventivo programado" es el costo de los trabajos de reparaciones resultantes de inspecciones y de acciones planeadas y escritas en fechas predeterminadas. El "costo del mantenimiento no programado", son los costos de todas las reparaciones requeridas por fallas imprevistas del equipo. El "porciento de tiempo fuera de operación", es el porciento del tiempo disponible del equipo en que éste no puede usarse por estar descompuesto o en operación. En este análisis no se toman en cuenta los costos de operación, modificación del equipo, etc.

En las gráficas el punto "A" representa las condiciones existentes en una fecha determinada, incluyendo costo de cierto PMP, y de mantenimiento no planeado, lo que resulta en un cierto porciento de tiempo fuera de operación. Aquí un análisis del registro histórico de las reparaciones y fallas del equipo sirve como base para mejorar, incrementar, ó quizas disminuir las instrucciones del PMP.

Usando nuevamente la analogía de las bujías del automóvil, si éstas fallan frecuentemente con el consiguiente tiempo de equipo fuera de operación, sería lógico revisar el PMP para reemplazar las bujías e intervalos más cortos para prevenir esas descomposturas. El punto "A" representa, por tanto, el punto en el cual instrucciones adicionales ó modificaciones son introducidas en el sistema. Si el PMP original era modesto y si las instrucciones adicionales son correctas se notarán ciertas tendencias. Una de ellas será que el costo del PMP subirá en proporción directa al costo de llevar a cabo las instrucciones adicionales.

Sin embargo al mismo tiempo deberán reducirse los costos del mantenimiento no programado y el costo total del mantenimiento. También deberá reducirse el porcentaje de tiempo del equipo fuera de operación

La razón para esto es que el mantenimiento preventivo programado es siempre más eficiente, ya que las personas asignadas a esa labor reciben anticipadamente todas las instrucciones necesarias,

materiales y herramientas. En el caso de mantenimiento no planeado el trabajador tiene que tomar tiempo para identificar el problema y diagnosticar la falla antes de comenzar la reparación. Con frecuencia tiene que retornar al taller para obtener las herramientas y materiales requeridos para ese trabajo.

Además las descomposturas imprevistas a menudo provocan daños adicionales con costos mucho mayores. Por ejemplo la falla imprevista del rodamiento, en un motor puede causar daños a la flecha y aún hasta los devanados. De este modo el costo de la reparación puede elevarse en forma considerable.

Si continuamente se están añadiendo nuevas instrucciones al PMP y haciendo las inspecciones y las reparaciones programadas en períodos más cortos, se alcanza eventualmente el punto de saturación y el PMP ya no resulta económico. Este punto de saturación es el No. 3 en la gráfica. En este punto la tendencia se invierte y los costos subirán en proporción directa al mantenimiento preventivo que se añada.

El punto No. 3 es el nivel de mantenimiento más económico. El punto No. 4 representa el nivel más económico del PMP.
El punto No. 1, es el porcentaje de tiempo perdido que se obtiene al nivel más económico de mantenimiento. La determinación de los niveles a los cuales se tiene la máxima economía solo puede

obtenerse de la inteligente evaluación de los registros históricos de costos de mantenimiento y tipos de fallas de un equipo, conjuntamente con el análisis de los efectos de incrementar ó reducir el PMP.

En algunos casis que envuelven equipos muy críticos, el costo de mantenimiento puede resultar de importancia secundaria, y la consideración primaria puede ser reducir al mínimo el tiempo de equipo fuera de operación. El Punto No. 2 representa el nivel menor de costos de mantenimiento al cual se puede obtener el tiempo mínimo del equipo fuera de operación. En otras palabras si al partir de este punto se incrementa el PMP, se incrementará también el costo total del mantenimiento pero no se disminuirá el porcentaje del tiempo de equipo fuera de operación. Es aquí donde tienen especial aplicación las clasificaciones de equipo por su importancia que comentaremos después para determinar hasta donde debe incrementarse el PMP a pesar del aumento que motivarán en el costo de mantenimiento.

8.- CLASIFICACION DE EQUIPOS DE ACUERDO CON SU IMPACTO EN LOS COSTOS TOTALES DE MANTENIMIENTO

Como una ayuda para determinar el nivel y control de mantenimiento requerido, los equipos pueden clasificarse según sus costos individuales de mantenimiento con respecto al costo total de mantenimiento. De acuerdo con el Principio de Pareto ó Ley de la Maldistribución, se puede observar en cualquier fábrica, que un porciento

relativamente pequeño del total de los equipos instalados es responsable de un porciento relativamente alto de los costos totales de mantenimiento. Esto se ilustra claramente en los Anexos Nos. II y III.

Los equipos de categoría "A" son por lo regular los más costosos y tienen el mayor impacto en los costos de mantenimiento. Por tanto deben operarse con el menor tiempo perdido posible ya que generalmente existe una corelación directa entre el costo de mantenimiento y el costo de producción. Esta categoría debe tener un PMP estricto y optimizado frecuentemente. Se debe también prestar especial atención a la posibilidad de modificar ó reemplazar estos equipos por otros más confiables que requieran un menor grado de mantenimiento.

Los equipos de categoría "B" son por lo regular de costo medio y tienen un impacto también mediano en los costos de mantenimiento. Aquí se incluirán ó no en el PMP de acuerdo con su importancia con respecto a las interrupciones que puedan causar en la producción más que con respecto a sus costos de mantenimiento. El programa de mantenimiento para esta clasificación se revisa de vez en cuando, digamos cada dos años.

Los equipos de Categoría "C" son de precio bajo y sus costos de mantenimiento son los más bajos de todos. Su importancia con respecto a las interrupciones que puedan causar en la producción es pequeña. Por lo tanto, estos equipos no se incluyen en el PMP

y se reparan por lo general cuando se descomponen.

Una clasificación semejante puede hacerse con respecto a la importancia de los equipos en relación con la magnitud de las interrupciones que puedan causar en las labores productivas. Otra también factible es con respecto a como afectan las interrupciones en dichos equipos, las utilidades de la compañía. Analizando estas clasificaciones se puede concluír con bastante exactitud que equipos conviene incluír en el PMP. Nuestra experiencia es sin embargo, que en lo general los equipos con mayor costo de mantenimiento tienen una mayor importancia e impacto en los costos de producción y en las ganancias de la empresa.

9.- CLASIFICACION DE EQUIPOS POR SUS NIVELES DE IMPORTANCIA CON RESPECTO A LA PRODUCCION

Además de las clasificaciones antes descritas, el PMP debe ser realista e incluir solo aquellas unidades que son importantes a la producción, que pueden autodestruirse, causar daños al personal etc.

Para facilitar decidir el grado de importancia de un equipo hemos establecido una clasificación arbitraria en los cinco (5) niveles que siguen:

Nivel 1.- Equipo absolutamente esencial a la producción continua de un producto mayor.

Nivel 2.- Equipos que al fallar pueden reducir en un 50% la capacidad de fabricación de un producto mayor.

Nivel 3.- Equipos que al fallar pueden reducir en un 30% la capacidad de producción de un producto mayor y/o causar una dificultad seria de producción.

Nivel 4.- Equipos que al fallar pueden reducir en un 10% la capacidad de fabricación de un producto mayor, y/o causar solo una dificultad pequeña de producción.

Nivel 5.- Equipos que al fallar pueden reemplazarse con un repuesto instalado ó en Bodega por lo que esto no ocasiona dificultades mayores.

No es difícl establecer niveles de importancia para equipos. Probablemente todos ustedes saben por intuición que tan importantes son varios equipos a sus labores de producción. Nosotros hemos formalizado un poco más este aspecto con el objeto de que cualquier persona en la organización pueda juzgar facilmente la importancia de un equipo y decidir prioridades, establecer sistemas de mantenimiento, frecuencias, etc.

Como ustedes comprenderán el Nivel No. 1 incluye los equipos mayores y más costosos. Cualquier trabajo de mantenimiento en los mismos es complejo y causará interrupciones prolongadas en las labores de producción. Por tanto la mayor atención del PMP es dirigida a estos equipos y ello es así porque constituyen en realidad la columna vertebral de nuestra compañía.

Cuando las posibilidades estimadas de fallas de uno de estos equipos son de 30% ó más, este equipo debe pararse para hacer la reparación correspondiente. Claro que otras consideraciones mencionadas antes, como naturaleza del equipo y de la falla, aspectos de seguridad, etc. pueden motivar que la reparación se atrase ó se adelante.

Un equipo en el Nivel No. 2 debe pararse cuando las posibilidades de falla son de 40% aprox. teniendo en cuenta las mismas consideraciones explicadas antes. En el nivel No. 3 debe haber una posibilidad de falla de 50 a 60%.

En el Nivel No. 4 las posibilidades de falla deben ser de 60 a 70% y en el Nivel No. 5 de 80% ó más.

En la práctica tenemos muy pocas unidades correspondientes a los Niveles Nos. 4 y 5 incluídos en el PMP. Solo se incluyen si se pueden obtener algunas ventajas en el programa general, como - nivelar la carga de trabajo, disminuír condiciones inseguras, etc. Pero si por medio de inspecciones se detecta que una de estas unidades está al fallar, se programa de inmediato su reemplazo ó reparación.

10.- BASES PARA ESTABLECER UN PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Para implantar un adecuado PMP, es prerequisito tener establecidos por lo menos, la mayoría de los principios y sistemas básicos y fundamentales siguientes:

10.1.- Pleno Conocimiento del Proceso y Layaut de la Planta

Las personas que van a establecer el programa deben conocer fondo el proceso y condiciones de la fábrica para así poder clasificar equipos por su importancia, establecer frecuencia de reparaciones e inspecciones, etc.

10.2.- Sistema de Identificación de Equipos

Los equipos deben estar perfectamente identificados en forma permanente para poder seguirles la pista durante toda su vida en la empresa, y permitir registros de reparaciones, sus costos, tiempos perdidos, etc.

En nuestro caso al recibirse cualquier equipo, se le coloca en forma permanente su Placa de Inventario con un número consecutivo, la cual lo identifica durante toda su vida. Esta placa, la solicita el Depto. Recibidor de la Bodega de Materiales Mecánicos y Partes de Repuesto, al Depto. de Contabilidad, Sección de Registro de Propiedades de la Compañía. La descripción técnica del equipo la suministra el Depto. de Proyectos ó de Mantenimiento, quien haya ordenado el equipo en cuestión.

10.3.- Sistema de Registro de Costos de Mantenimiento

Para conocer donde van los pesos empleados en mantenimiento es necesario tener sistemas que, además de identificar los equipos

identifiquen y correlacionen los gastos de mano de obra y materiales empleados en estos trabajos.

Nuestro sistema general de registro de costos, conocido como "Control de Funcionamiento de Fábrica" del cual los costos de mantenimiento forman parte, comiezna básicamente con la identificación numérica de tres dígitos, para los denominados Centros de Manufactura, "CM", como se muestra en los ejemplos siguientes:

"CM"	PROCESO ó SERVICIO
011	Bodega de Embarques
107	Edificios de Fábrica
145	Generación y Distribución de Vapor
200	Ingeniería y Mantenimiento
320	Evaporación de Lejía
649	Fabricación de Cremas Dentales
750	Terminación y Envase de Jabones de Tocador
	Etc.

En cada uno de los Centros de Manufactura se tienen una serie de códigos, que indican conceptos generales, tales como mano de obra directa, tiempo extra, reparaciones, etc. Por ejemplo, los códigos generales para trabajos de mantenimiento son como sigue:

Código	Descripción
3100	A) Reparaciones de Rutina con Personal Nuestro
	Mano de Obra Normal
	Mano de Obra Extra
	Beneficios al Personal
	Materiales
	Premio 3er. Turno y Eventual
	Por Ocurrencia Sábado y/o Domingo
	B) Reparaciones Mayores con Nuestro Personal
	-Mano de Obra Normal
	Mano de Obra Extra
	Beneficios al Personal
	Materiales
	Premio Mano de Obra Extra
3300	- Reparaciones por Contrato
	A) De Rutina
	B) Mayores

Las reparaciones mayores se identifican con un número adicional de cuatro dígitos donde el primero representa el año y los tres siguientes un número de orden desde 001 hasta 999 que incluye - todas las reparaciones de este tipo programadas en un año calendario.

La información así registrada nos permite presupuestar los gastos de mantenimiento para los años siguientes, así como ejercer un estricto control sobre lo presupuestado y lo realmente gastado.

10.4.- Presupuestos Anuales de Gastos de Mantenimiento

Cada año preparamos un presupuesto detallado de los gastos de mantenimiento para el siguiente año calendario. Dicho presupuesto se divide en dos grandes grupos de trabajos a saber:

a) Reparaciones normales de rutina, programadas, repetitivas, imprevistas, etc..
b) Reparaciones mayores de $60,000.00, no repetitivas, programadas con frecuencia de un año ó más.

Las reparaciones de tipo (a) son estimadas basándose en los registros históricos y teniendo en cuenta las adiciones y reemplazos de equipo, los aumentos en costos de mano de obra y materiales, etc.

Las reparaciones del tipo (b) se estiman individualmente y son aquellas que su valor es superior a $60,000.00, límite que hemos fijado arbitrariamente. Se determinan por el PMP, las inspecciones de equipos, etc.

El presupuesto anual de gastos de mantenimiento permite a la Administración de la Compañía conocer anticipadamente qué gastos se van a tener por estos conceptos antes de incurrir en los mismos.

De acuerdo con la situación financiera, programas de ventas, etc., ciertos gastos de mantenimiento pueden diferirse ó cancelarse, siendo muy útil para tomar estas decisiones la clasificación de importancia del equipo ó servicio de que se trate.

Pero lo que es más importante, este presupuesto establece objetivos de costos de mantenimiento, los cuales debemos cumplir y si es factible abatir.

10.5.- Control General de Costos de Mantenimiento

Para medir los desempeños obtenidos, después que se ha incurrido en los gastos, se reportan éstos mensualmente, siguiendo los lineamientos del presupuesto, Las desviaciones contra presupuesto, ya sean en más o menos, superiores a $5,000.00 deben investigarse explicándose las causas que las motivaron.

10.6.- Sistemas de Ordenes de Trabajo

En nuestra organización todo trabajo de Reparaciones debe solicitarse por medio de una "Solicitud para Trabajos de Taller" Anexo No. IV, la que puede ser emitida por cualquier Supervisor, Jefe de Grupo, Capataz, etc. Se exceptúan los trabajos rutinarios repetitivos que se cubren por Solicitudes que llamamos "abiertas" a la cual se van cargando dichas labores según veremos después.

La persona que emite la Solicitud debe completar la información siguiente:

a) Fecha
b) Placa de Inventario (si procede) (2)
c) Situación del Equipo ó Instalación (2)
d) Cuando debe hacerse el Trabajo (2)
e) Descripción del Trabajo (3)
f) Precauciones necesarias (4)
g) Nombre del Solicitante y Departamento (5)
h) Taller al que se Solicita el Trabajo (6)
i) Para Uso de Mantenimiento (7)
j) Para Uso de Mantenimiento (8)
k) Para Recepción Después de Terminado el Trabajo (9)
l) Para Uso del Depto. de Records (10)
m) Centro de Manufactura (11)
n) Aprobaciones Necesarias Según el Costo del Trabajo (1)

El reverso de la Solicitud, Anexo No. V, es usado por los Programadores para estimar el trabajo y calcular la eficiencia obtenida.

Con la Solicitud, el Jefe de Grupo Mecánico ó los Programadores emiten la Orden de Trabajo de Taller que es el documento que se entrega a los obreros y en el cual se le dan todas las instrucciones pertinentes, se asigna el cargo correspondiente completo para identificar el trabajo y el equipo, se lleva el registro de tiempo, y

se reporta lo pertinente para que los Programadores puedan planear cualquier acción futura que sea requerida. (Vease Anexos Nos. VI y VII).

10.7.- Sistema de Control y Reporte de Tiempo Trabajado

La mano de obra empleada en los distintos trabajos debe controlarse en forma adecuada para determinar si se está usando correcta y eficientemente y poder comparar lo estimado contra lo real.

El Personal de Mantenimiento marca en reloj la Tarjeta de Asistencia, Anexo No. VIII, que es el documento usado por el Depto. de Nóminas para el pago. En la parte posterior lleva un resumen que hacen los Jefes de Grupos, indicando el tiempo ordinario y tiempo extra, trabajado por día, por Centro de Manufactura.

La información para llenar estas tarjetas la obtinen los Jefes de Grupo de la Orden de Trabajo de Taller y del Registro Diario de Tiempo Trabajado en el que las horas se distribuyen por cargos específicos. Véase Anexo No. IX.

Las horas marcadas en reloj deben coincidir con el total reportado en el reporte diario, y en las Ordenes de Trabajo. Basado en estos documentos el Depto. de Procesamiento de Datos envía reportes mensuales en que se compara el tiempo pagado contra el reportado a distintos trabajos, el tiempo empleado por Orden de Trabajo, por Código y por Centro de Manufactura.

10.8.- Sistema de Registro de Control de Costos de Mantenimiento, Por Equipos, Grupos de Equipos, Etc.

El control y registro de costos de mantenimiento lo hemos simplificado para llevarlo más bien por conceptos y por grupos de equipos semejantes que por equipos en particular. Desde luego el sistema tiene la flexibilidad necesaria para en los casos requeridos llevar los registros por equipos ó incluso por una parte específica de los mismos cuando los costos y frecuencia de las interrupciones así lo requieren.

En general el sistema establece los cargos como se explica a continuación:

NUMERO DE CONTROL

PRE	No. del C.M.			No. Secuencial		
x	x	x	x	x	x	x

Los pre-fijos son tres: "M", "R" y "S"

La letra "M" indica trabajos de Reparaciones Mayores cuyo costo es superior de $60,000.00.

La letra "R" indica trabajos de reparación pedidos por "Solicitudes de Trabajo a Talleres".

La letra "S" indica trabajos de reparaciones repetitivas ó de rutina y de reparaciones en general agrupados por conceptos ó por grupos de equipos similares, ó por equipos ó partes específicas cuando se amerite.

Los tres dígitos siguientes representan el Centro de Manufactura donde se realiza el trabajo.

Los tres últimos dígitos son un número secuencial del 001 al 999.

En el caso de los trabajos "S" tenemos conceptos generales repetitivos y de rutina asignados del número 001 al 099, que son los mismos para todos los Centros de Manufactura y que no se relacionan a un equipo en particular, como por ejemplo:

001	Lubricación y Engrase
002	Pintura Programada
003	Pintura No Programada
007	Sistemas de Intercomunicación
008	Motores Eléctricos
019	Tuberías y Válvulas
020	Instrumentos
030	Trampas de Vapor
032	Sistema de Aire Comprimido
055	Recuperación de Partes de Maquinaria y Tubería, Etc.

Del 100 al 899 son trabajos de reparaciones, por Centros de Manufactura, por equipo, parte ó grupos de equipos, por ejemplo en el CM 750:

671	Secadora Mazzoni
672	Tanques Almacenamiento Jabón Húmedo
718	Línea No. 7 de Jabón de Tocador
719	Soportes del Túnel de Encontrar en Línea No. 7
	Etc.

Del 900 al 999 son una serie de números de control para identificar cargos por mano de obra indirecta, así como otros que requieren un análisis especial.

El análisis de estos reportes emitidos por EPD permite identificar áreas, equipos ó partes donde es necesario aumentar ó disminuir el nivel de mantenimiento, introducir nuevos números de códigos para detectar áreas conflictivas, eliminar códigos, recomendar cambios, ó reemplazos de equipos, etc.

10.9.- Sistema de Estimación de Trabajos y Medida de Eficiencias

Como mostramos en los modelos de Solicitud de Trabajo y Ordenes de Trabajo, las distintas reparaciones son estimadas en cuanto a tiempo requerido en horas-hombre sin tener en cuenta el costo en pesos.

La letra "S" indica trabajos de reparaciones repetitivas ó de rutina y de reparaciones en general agrupados por conceptos ó por grupos de equipos similares, ó por equipos ó partes específicas cuando se amerite.

Los tres dígitos siguientes representan el Centro de Manufactura donde se realiza el trabajo.

Los tres últimos dígitos son un número secuencial del 001 al 999.

En el caso de los trabajos "S" tenemos conceptos generales repetitivos y de rutina asignados del número 001 al 099, que son los mismos para todos los Centros de Manufactura y que no se relacionan a un equipo en particular, como por ejemplo:

001	Lubricación y Engrase
002	Pintura Programada
003	Pintura No Programada
007	Sistemas de Intercomunicación
008	Motores Eléctricos
019	Tuberías y Válvulas
020	Instrumentos
030	Trampas de Vapor
032	Sistema de Aire Comprimido
055	Recuperación de Partes de Maquinaria y Tubería, Etc.

Del 100 al 899 son trabajos de reparaciones, por Centros de Manufactura, por equipo, parte ó grupos de equipos, por ejemplo en el CM 750:

671	Secadora Mazzoni
672	Tanques Almacenamiento Jabón Húmedo
718	Línea No. 7 de Jabón de Tocador
719	Soportes del Túnel de Encontrar en Línea No. 7
	Etc.

Del 900 al 999 son una serie de números de control para identificar cargos por mano de obra indirecta, así como otros que requieren un análisis especial.

El análisis de estos reportes emitidos por EPD permite identificar áreas, equipos ó partes donde es necesario aumentar ó disminuir el nivel de mantenimiento, introducir nuevos números de códigos para detectar áreas conflictivas, eliminar códigos, recomendar cambios, ó reemplazos de equipos, etc.

10.9.- Sistema de Estimación de Trabajos y Medida de Eficiencias

Como mostramos en los modelos de Solicitud de Trabajo y Ordenes de Trabajo, las distintas reparaciones son estimadas en cuanto a tiempo requerido en horas-hombre sin tener en cuenta el costo en pesos.

Dichos estimados son practicados por los Programadores en forma rotatoria, ó sea durante cierto tiempo para cada taller, pasando después a otro, etc. No tenemos suficientes Programadores para estimar todos los trabajos simultáneamente ni lo creemos necesario en nuestro caso.

Se emplean tiempos estandar en muchas operaciones, los que se van desarrollando y optimizando según se van presentando. El tiempo estimado se compara con el real, teniendo en cuenta posibles desviaciones para calcular la eficiencia, por trabajador y por grupos en oficios semejantes, como electricistas, instrumentistas, etc.

Cuando los Programadores no están estimando ciertos trabajos, el Jefe de Grupo a cargo debe hacerlo en forma más inexacta, pero que le sirva para hacer la planeación y mejor utilización del tiempo del personal a su cargo.

No tenemos un plan general de incentivos de mantenimiento, pero la estimación de trabajos y otras técnicas como muestréo de trabajos, etc., nos permiten mantener el nivel de eficiencia de nuestros trabajadores alrededor de un 60% y más en ciertos departamentos.

10.10.- Sistema de Planeación y Programación de Trabajos

Las solicitudes de trabajos, de acuerdo a sus prioridades e importancia de los equipos, son planeadas y programadas por los Jefes de

Grupo con el auxilio de los Programadores. Normalmente se planea con una semana de anticipación dejando una tolerancia libre de aprox. 30% para las emergencias y trabajos no pre-planeados.

Se hace un plan general por Taller para determinar los requerimientos y ver que trabajos deben posponerse. Véase Anexo No. X. Basados en el plan general cada Jefe de Grupo programa a su vez los trabajos que ejecutará su propio personal. Véase Anexo No. XI.

Estos programas se cambian ó alteran de acuerdo con las necesidades y emergencias que pueden surgir.

Todas las Solicitudes, Trabajos del PMP, trabajos de rutina, de inspección, etc., deben incluirse en el plan.

Al aumentar los trabajos programados y planeados, el tiempo de los trabajadores en mantenimiento se aprovecha de una manera más efectiva obteniéndose una reducción potencial de hombres. Véase Anexo No. XII.

10.11.- Sistema de Prioridades

Para poder decidir en forma racional que trabajos deben programarse primero, cuales pueden posponerse, e incluso cancelarse, etc. es necesario tener un sistema de niveles de importancia de equipos que permita establecer prioridades en sus reparaciones.

El sistema que tenemos actualmente fué ya expuesto en el Item No. 9. Sin embargo, cabe destacar que es bastante rudimentario y al presente, estamos trabajando en un sistema más elaborado, conocido por R.I.M E. (Ranking Index of Maintenance Expenditures). Su adaptación e implantación no ha sido aún efectuada por lo que no estoy en posibilidad de comentarlo en esta ocasión, pero espero tener la oportunidad de hacerlo en el futuro.

Brevemente el sistema agrupa los equipos e instalaciones en diez grupos de acuerdo con su importancia relativa en factores valorados del 1 al 10.

Los tipos de trabajos a realizar se clasifican también de acuerdo con su importancia en diez grupos con valores del 1 al 10.

En cualquier caso el número RIME es el producto de los dos factores por loque éste puede variar de 1 a 100 permitiendo así establecer con más facilidad las prioridades para las reparaciones de mantenimiento y evitar que todo sea urgente ó al menos solicitado como tal.

10.12.- <u>Sistema para Reportar Tiempos Perdidos de Producción por Fallas de Equipos</u>

Se requiere un sistema por el cual se conozcan las causas que motivan interrupciones en la producción, que pueden ser atribuibles ó remediables por el Depto. de Mantenimiento.

Con el auxilio del Depto. de Ingeniería Industrial nuestro sistema nos permite conocer estas fallas en forma global, así como el impacto que haya tenido en la eficiencia del equipo ó proceso de que se trate. El Anexo No. XIII ilustra uno de estos reportes típicos, en este caso, correspondiente al Depto. de Artículos de Tocador.

El análisis de las fallas permite establecer la necesidad de investigaciones más exhaustivas, reparaciones de emergencia, cambios en la frecuencia de los trabajos de mantenimiento programado, etc.

10.13.- Bodega de Materiales Mecánicos, Partes y Equipos de Repuesto

Para evitar pérdidas de tiempo del personal de mantenimiento, esperando por materiales, es conveniente tener en existencia a la mano aquellos que se utilizan con frecuencia ó que su obtención puede ser demorada ó difícil.

Debe también mantenerse un número de partes de repuesto para los equipos instalados, sobre todo aquellos que sean de importación. Los equipos completos de repuesto facilitan mucho las labores del PMP y reducen las interrupciones en producción para hacer inspecciones y reparaciones.

Disponemos de una Bodega Central donde se mantiene el grueso del inventario y de varias Bodegas pequeñas en los Talleres de Area donde se mantienen algunos de los materiales ó partes más usados

en esa sección. Nuestra Bodega tiene un inventario más de 25,000 partidas diferentes con un costo total de cerca de $30,000.00.

La Bodega se encuentra controlada por sistemas efectivos para mantener el inventario, compras, etc., entre los cuales cabe destacar los siguientes:

a) Catálogo general de Existencias de Materiales (Anexo No.XIV)
b) Descripción de Partes de Repuesto por Equipo (Anexo Nos. XV y XVI)
c) Requisición por Materiales de Almacén (Anexo No. XVII)
d) Devolución de Materiales al Almacén (Anexo No. XVIII)
e) Identificación de Partes de Repuesto (Anexo No. XIX).
f) Control de Existencia de Materiales por EPD
g) Clasificación ABC de Materiales
h) Requisición de Compras Permanente (Anexo No. XX)
i) Sistema de Compras por Lote más Económico
j) Sistemas de Compras por Contrato
k) Sistema de Autoservicio de Materiales Generales, etc.

10.14.- Sistema de Registro de Equipos e Información sobre los Mismos

Como base inicial del PMP es requisito indispensable tener información lo más completa posible sobre los equipos, pues de ésta se determina la frecuencia de las inspecciones, de reparaciones, partes de repuesto a mantener, etc.

Mantenemos carpetas para cada equipo, ó grupo de equipos semejantes, en las que se encuentra la información que sigue:

a) Record de Equipos (Anexo No. XXI)
b) Registro de Equipos (Anexo No. XXII)
c) Cartilla de Lubricación (Anexo No. XXIII)
d) Dibujos Relacionados con este Equipo (Anexo No. XXIV)
e) Record de Traspasos (Anexo No. XXV)

Además manteníamos el "Record de Costos de Mantenimiento", Anexo No. XXVI, lo que se hacía manualmente, pero al presente se realiza por EPD según se explicó en el Item No. 10.8. De todos modos se muestra este sistema porque puede serle de interés a quienes no usen ó no dispongan de computadora para llevar estos registros.

10.15.- Sistema de Lubricación

La lubricación es una de las partes más importantes de un PMP. Brevemente un buen sistema de lubricación debe cubrir estos aspectos:

a) Emplear la cantidad adecuada de lubricante
b) Usar el tipo adecuado de lubricante
c) Emplear lubricante de la calidad adecuada para el servicio de que se trate.
d) Aplicar el lubricante en el lugar adecuado
e) Hacer la aplicación en el momento adecuado

El programa de lubricación que seguimos se basa en la información en las Cartillas de Lubricación, Anexo No. XXIII, ya explicadas en el Item No. 10.14. De aquí se hacen los programas semanales y anuales según se muestra en los Anexos Nos. XXVII y XXVIII. Se estudia la ruta más adecuada para que el tiempo del Lubricador se utilice en la forma más eficiente posible.

El lubricador actúa además como Inspector del PMP reportando cualquier condición anormal que detecte en los equipos.

Al presente estamos haciendo los estudios necesarios para que el programa de lubricación sea emitido y controlado por computadora.

10.16.- Talleres, Herramientas y Equipos de Mantenimiento

Como soporte del PMP se necesitan talleres bien ubicados con equipos y herramientas adecuados a los trabajos a realizar. En este caso seguimos el concepto de un Taller Central que incluye la mayoría de las facilidades y varios Talleres de Area, con las facilidades específicas para dar servicio a la sección de que se trate.

En cuanto a las herramientas de mano, seguimos el sistema de proporcionar las que se requieran a los distintos trabajadores de acuerdo con sus oficios. Tenemos un sistema de control de las mismas por EPD y se les descuenta el valor depreciado de las que pierden.

Este sistema tiene la ventaja que el trabajador dispone casi siempre de las herramientas que requiere, sin que disminuya su eficiencia por falta de éstas.

Procuramos tener las herramientas, equipos, instrumentos, etc. más modernos, para facilitar los trabajos de mantenimiento, inspecciones, detección de posibles fallas, etc.

10.17.- Entrenamiento del Personal de Mantenimiento

Los nuevos más complejos y automáticos equipos requieren el entrenamiento constante y capacitación tanto del personal de supervisión como de los obreros de mantenimiento. Para solucionar esta necesidad, tenemos continuos cursos de capacitación en la propia fábrica los que son dictados por especialistas en las materias, ó por nuestro propio personal de supervisión. Empleamos también Cursos de Enseñanza Programada obtenidos de Plant Engineering, Dupont Nemours, etc.

También enviamos nuestro personal a recibir cursos especiales en instituciones establecidas para ello, seminarios, etc.

Sólo con un plan de entrenamiento continuo es posible capacitar al personal para hacer frente a los nuevos requerimientos técnicos, administrativos, etc.