



SESIÓN 22

CONTROL DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO

Contenido

Presupuestos de mantenimiento

costos de mantenimiento

Gestión del mantenimiento

Zen de la sesión





Begin at the beginning and go on till you
come to the end; then stop. ~Lewis
Carrol, Alice in Wonderland

EL PRESUPUESTO DE MANTENIMIENTO

Antes de que empiece un nuevo ejercicio económico (normalmente el año natural) hay que estimar cuánto va a ser el gasto anual de mantenimiento, es decir, confeccionar el presupuesto anual de mantenimiento.

El presupuesto no sólo constituye un instrumento de gestión para el control de la eficacia del mantenimiento sino que, sobre todo, debe ser una herramienta de planificación si se aprovecha su confección para hacer una profunda reflexión sobre el servicio que debemos implantar.

PRESUPUESTO

¿Qué funciones se espera del servicio?

¿Qué medios necesito para realizar dichas funciones?

¿Cuánto suponen estos medios?

¿Qué objetivos (cuantificables) vamos a tratar de conseguir?

¿Cómo vamos a medir los logros?

¿Cómo vamos a controlarlos y hacer el seguimiento de su evolución?

-Previamente se necesita conocer el programa anual de fabricación.

-Para confeccionar el presupuesto, una vez fijados los parámetros antes indicados, se agrupa el gasto en partes o categorías:

-Mantenimiento Ordinario:

.Mantenimiento Correctivo

.Mantenimiento Preventivo-Predictivo

-Mantenimiento Extraordinario:

.Grandes Reparaciones

.Paradas Programadas

.Mejoras Técnicas



Para cada una de ellas tendremos que precisar sus elementos constituyentes:

- .Mantenimiento Propio

- .Mantenimiento Ajeno

- .Materiales (Repuestos y Materiales de consumo)

-El Presupuesto de Mantenimiento Propio es el resultado de multiplicar las horas de personal propio disponibles por su precio. El precio de la hora de mantenimiento, en cada especialidad, está formado por los siguientes elementos:

.Coste de la mano de obra operativa (Salarios más cargas sociales)

.Parte proporcional de gastos de estructura:

.Jefe de Mantenimiento y otro personal no operativo (oficinas, mandos intermedios, etc.)

Parte proporcional del resto de gastos de mantenimiento:

- .agua, vapor, electricidad

- .gastos de formación, gestión

- .gastos de mantenimiento de talleres e instalaciones de mantenimiento

.Materiales no repartidos (no imputables a trabajos concretos):

- .herramientas

- .instrumentos de medida

- .pequeño material diverso general (tornillería, consumibles, etc.)

El coste estándar en \$/hora es la suma de estos cuatro conceptos dividida por el número de horas disponibles total.

-El Presupuesto de Mantenimiento Ajeno consta de las siguientes partidas:

.Contratos diversos suscritos tanto de correctivo como de preventivo con Servicios Técnicos oficiales y otros contratistas (~50%).

.Los trabajos realizados a tanto alzado que serían objeto de petición de ofertas cuando se presenten (~40%).

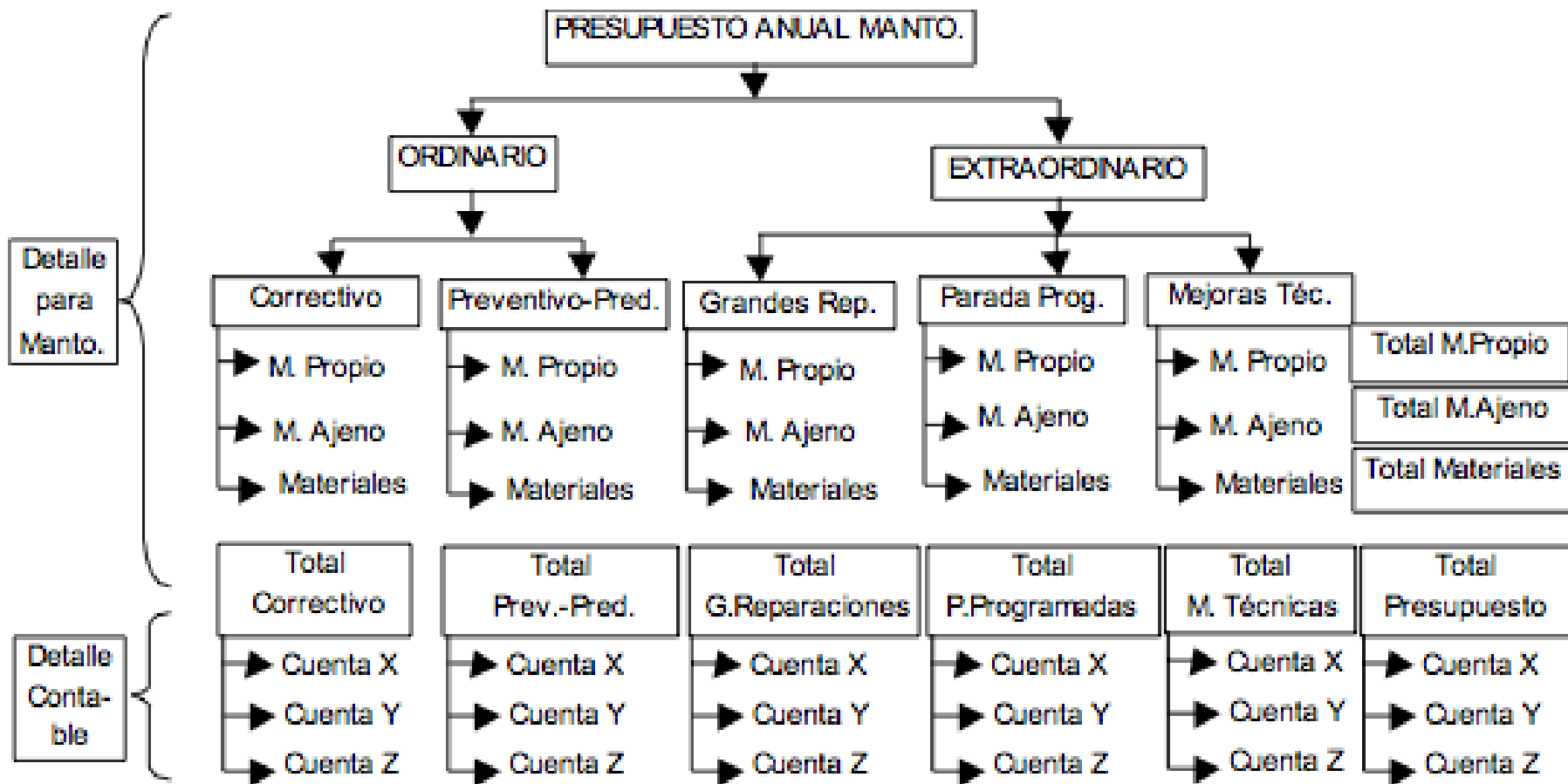
.Los trabajos realizados por precios unitarios (tarifas) y los realizados por administración donde están acordados el precio de la hora de cada especialidad y nivel y se facturan las horas trabajadas reales a posteriori. Estos últimos deben restringirse a aquellos trabajos difíciles de presupuestar por su naturaleza (~10% del mantenimiento ajeno).

-El presupuesto de materiales es el importe de los repuestos y resto de materiales de consumo directos que se suministran del stock de almacén ó mediante solicitud de compra de materiales en tránsito.

Su valoración hay que estimarla en función de datos históricos, reparaciones previstas (paradas, revisiones, etc.), utilizando ratios estadísticos (del 15% al 30% del gasto total de mantenimiento, dependiendo del tipo de industria), ó sencillamente completando las dos grandes masas anteriores (Mantenimiento Propio y Mantenimiento Ajeno) de forma que la suma total no supere la cifra global prevista ó estimada mediante ratios (3% al 6% del valor de reposición de la planta, dependiendo del tipo de instalación).

-Estos tres conceptos (Mantenimiento Propio, Mantenimiento Ajeno y Materiales) se calcularán para cada una de las grandes masas a presupuestar (Mantenimiento Ordinario y Mantenimiento Extraordinario). Finalmente hay que distribuirlo entre las distintas cuentas de cargo (Plantas, Líneas ó Unidades de Producción, Servicios, etc.)

De todo ello resultará una estructura presupuestaria como la indicada en la figura siguiente:





LOS COSTOS DE MANTENIMIENTO

El cálculo antes realizado no deja de ser un ejercicio de pura imaginación: son gastos estimados.

Con costos en mantenimiento nos referimos a los que se van constatando en la realidad, con la marcha de las instalaciones y del funcionamiento real el servicio.

En un entorno cada vez más competitivo, cada vez adquiere más importancia el control de los costes de mantenimiento.

Estos pueden ser:

.directos

.indirectos

Los costes directos o de mantenimiento están compuestos por la mano de obra y los materiales necesarios para realizar el mantenimiento.

Los costes indirectos o costes de avería son los derivados de la falta de disponibilidad o del deterioro de las funciones de los equipos. Estos no suelen ser objeto de una partida contable tal como se aplica a los costes directos, pero su volumen puede ser incluso superior a los directos.

A modo de ejemplo formarían parte de esta partida los siguientes:

- la repercusión económica por pérdida de producción por paro, falta de disponibilidad o deterioro de la función y los costes de falta de calidad.

- las penalizaciones por retrasos en la entrega.

- los costes extraordinarios para paliar fallos en equipos productivos: horas extraordinarias, reparaciones provisionales, etc.

- los efectos sobre la seguridad de las personas e instalaciones así como los efectos medioambientales provocados por los fallos.

El costo integral de mantenimiento tiene en cuenta todos los factores relacionados con una avería y no sólo los directamente relacionados con mantenimiento. Esta formado por la suma de los costes directos más los costes indirectos.

El costo global o del ciclo de vida de un equipo incluye todos los costes en que se incurre a lo largo de toda la vida del equipo, entre los que se encuentran el coste directo de mantenimiento.

Conviene subrayar la importancia que tiene en mantenimiento la gestión del coste global de los equipos (life cycle cost), ya que si nos fijamos sólo en los costes de mantenimiento se podría pensar que suprimiendo momentáneamente el preventivo se reducirían los costes de mantenimiento.

Sin embargo en la práctica ello llevará a un deterioro progresivo de los equipos y en último término llevará a unos costes por fallos muy superiores a los ahorros conseguidos inicialmente.

Cuando hablamos de coste del ciclo de vida de un equipo incluimos:

a) el coste de adquisición, A.

b) los gastos de su utilización, que a su vez incluyen:

-los costes de funcionamiento, F (materia prima, energía, etc.)

-los costes de mantenimiento, M.

c) el valor residual del equipo, r (si lo tuviera)

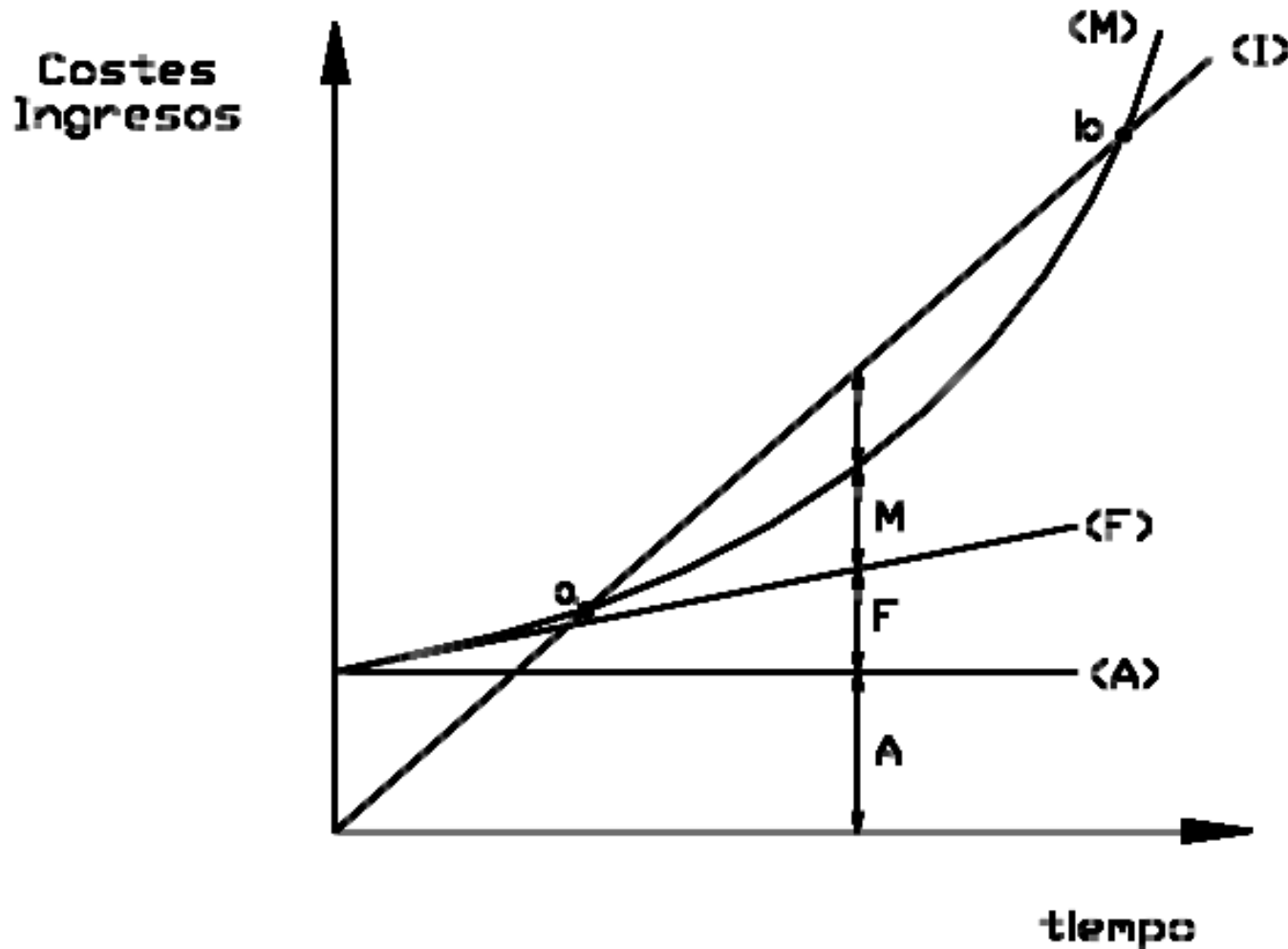
todos ellos referidos a la vida completa del equipo y expresados en dinero constante, a fin de que sus importes acumulados queden bien definidos. El coste global C vendrá dado por la siguiente expresión:

$$C = A + F + M + r$$

Si el ingreso acumulado aportado por el equipo es I , el resultado de explotación es:

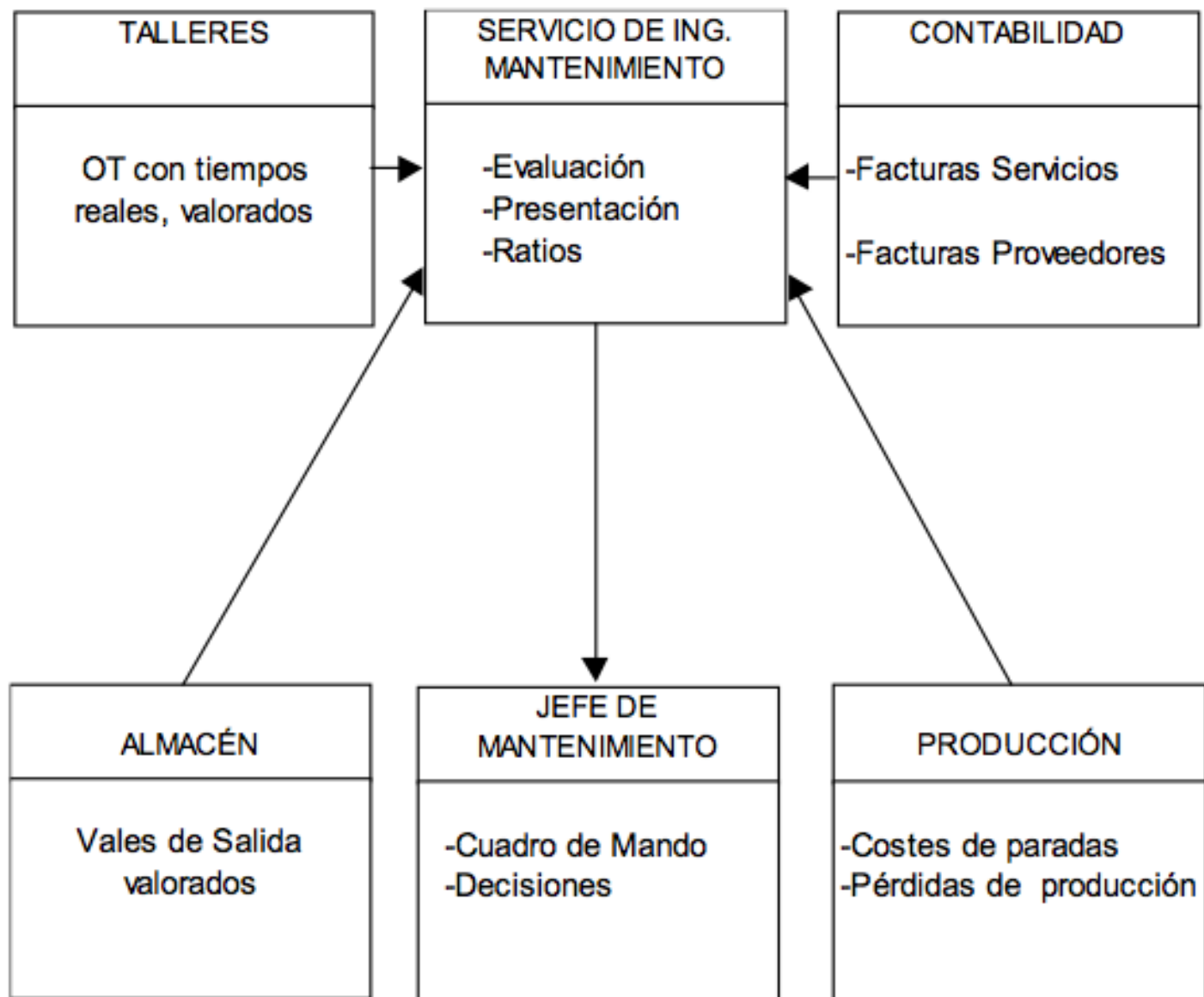
$$R = I - C = I - (A + F + M + r)$$

Si prescindimos de r , la representación gráfica del resto de magnitudes expresan que, en términos muy generales, R es positivo entre a y b :



Antes de llegar al punto a (tiempo de retorno de la inversión) la operación no es rentable pues los gastos superan los ingresos. A partir de b vuelve a presentarse la misma situación por el incremento exponencial que experimentan los costes de mantenimiento cuando se ha agotado la vida útil del equipo.

Los costes son recogidos día a día en los documentos internos (OT, Vale de salida de Almacén, Certificación de trabajos); su presentación en forma de índices permite tener un "cuadro de mando" para la Gestión:



CONTROL DE GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO



CONTROL DE GESTIÓN

-Gestionar es tomar decisiones con conocimiento de causa.

La gestión del mantenimiento se realiza bajo la responsabilidad del jefe del servicio, partiendo de indicadores del cuadro de mando y normalmente con decisiones colegiadas ó concertadas con el "grupo de consejeros" que depende del tamaño de la instalación. Este grupo de consejeros suele ser la ingeniería de mantenimiento, que despojada de responsabilidades operacionales, prepara el cuadro de mando y realiza el análisis crítico y las propuestas de mejora.

-El cuadro de mando es el conjunto de informaciones tratadas y ordenadas de forma que permiten caracterizar el estado y la evolución del servicio de mantenimiento mediante:

.estados cifrados

.gráficos de evolución

.gráficos de reparto

.ratios (relación convencional de dos números)

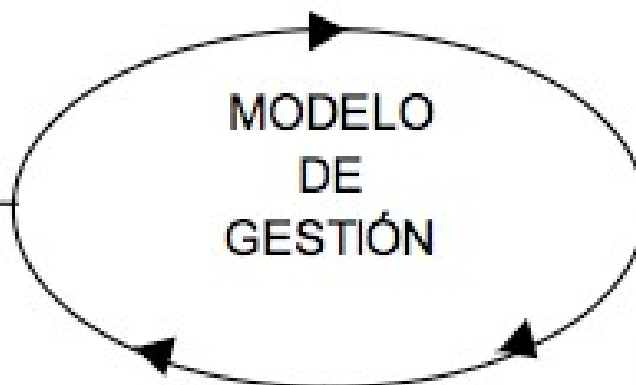
De todo ello resulta el siguiente Modelo Iterativo de Gestión:

Directrices de acción

- Ordenar
- Proponer

Cuadro de Acción definida

DECIDIR



TRATAR

Información recogida

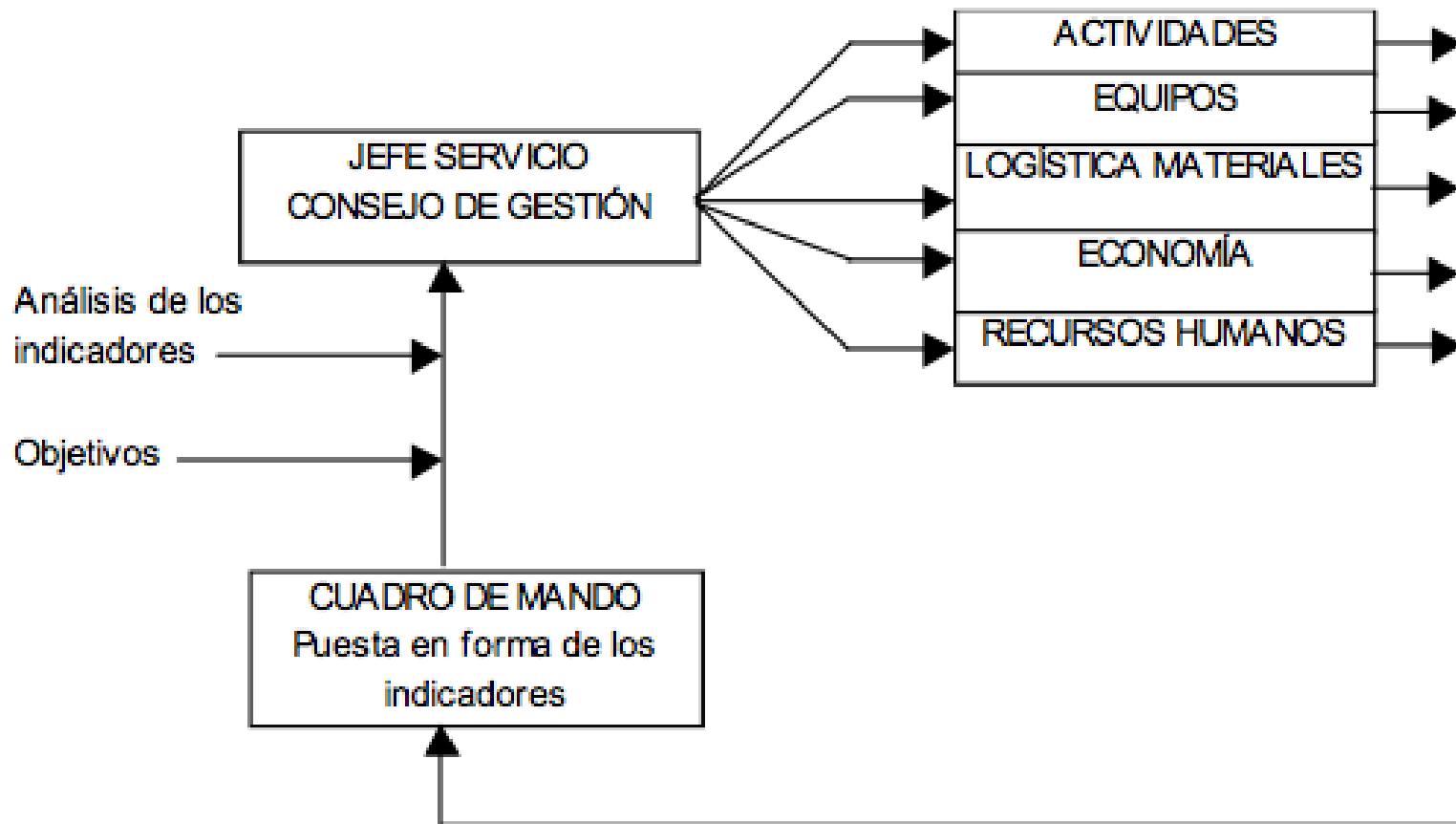
Consejo de Gestión

- Reflexionar
- Discutir
- Aconsejar
- Diagnosticar

CONOCER

Información tratada

que resulta del flujo de informaciones de los distintos campos a gestionar y que se indican en la siguiente figura:



CONTROL DE GESTIÓN DE EQUIPOS

Informaciones a recoger para asegurar el seguimiento de las máquinas:

- .Clasificación según estado de la máquina (Marcha, Parada, En Reparación,.....)
- .Horas de uso
- .Desviaciones de comportamiento
- .Resultados de inspecciones
- .Histórico de fallos
- .Ficha de análisis de fallos
- .Lista de recambios consumidos
- .Consumos de lubricantes, energía, ...



To address this mistake we must use root-cause analysis. I'll begin by saying it's not my fault.”

De forma más precisa, el cálculo del MTBF (fiabilidad) y el MTTR (mantenibilidad) permitirá evaluar la DISPONIBILIDAD, que es el indicador de gestión más eficaz.

Las razones de control más usadas en la gestión de equipos se definen a continuación:

- MTBF: Tiempo Medio entre Fallos sucesivos.

Está ligado a la FIABILIDAD o probabilidad de buen funcionamiento.

Un parámetro derivado del anterior:

Tasa de fallos: $\lambda = \frac{1}{MTBF}$
(Número de averías por unidad de tiempo)

- MTTR: Tiempo Medio de Reparación.

Está ligado a la MANTENIBILIDAD o facilidad con que puede hacerse una intervención de mantenimiento.

Un parámetro derivado del anterior:

Tasa de reparación: $\mu = \frac{1}{MTTR}$

(Número de reparaciones por unidad de tiempo)

•**DISPONIBILIDAD:** Capacidad de un ítem para desarrollar su función durante un determinado período de tiempo

$$D = \frac{MTBF}{MTBF + MTTR}$$

•**FACTOR DE UTILIZACIÓN:** Proporción entre el Tiempo de Operación de un elemento y su tiempo disponible.

CONTROL DE GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS

Se trata de tener recogidos todos los datos necesarios para decidir, mejorar y orientar la gestión de la mano de obra.

La información necesaria normalmente puede ser:

- Estructura propia
- .por especialidades
- .por cualificación
- .por antigüedad media

-No medio de efectivos ajenos

.por tipos de trabajo

.por contratistas

-Horas de formación

-Datos de accidentes

-Datos de absentismo

-Datos de horas extras

Los principales indicadores son:

.Índice de cobertura (horas de mantenimiento propio/horas totales)

.Índice de horas de formación (Horas Formación/Horas totales de trabajo)

.Índice de accidentes:

$$\text{Índice de Frecuencia} = \frac{\text{No. accidentes con baja}}{\text{Horas trabajadas (al año)}} \times 10^6$$

$$\text{Índice de Gravedad} = \frac{\text{No. Jornadas perdidas acctes con baja}}{\text{Horas trabajadas (al año)}} \times 10^3$$

.Índice de Absentismo (Horas de Ausencia/Horas Teóricas de presencia)

CONTROL DE GESTIÓN DE ACTIVIDADES

Toda actividad de mantenimiento da lugar a una OT que, una vez asignados los costos (mano de obra, materiales) permite su valoración. Toda la información asociada a las actividades propias de mantenimiento que ya comentamos:

- preparación
- programación
- lanzamiento
- ejecución
- retroinformación

es almacenada en la base de datos de mantenimiento (GMAO), y nos facilitará el análisis de la gestión.

El análisis de la gestión permitirá, entre otros, disponer de la siguiente información:

- Evolución y Reparto de las actividades en tiempo (horas)
- Evolución y Reparto de los gastos (Euros)
- OT'S por Talleres, Plantas, Máquinas,.....

Se utiliza los siguientes ratios o indicadores de control:

.% OT's Preventivo/Total OT's

.% OT's Correctivo/Total OT's

.% OT's Urgentes/Total OT's

.% OT's Ejecutadas/Total lanzadas

CONTROL DE GESTIÓN DE EXISTENCIAS Y APROVISIONAMIENTOS

Partiendo de los movimientos de almacén (Vales de salida, Vales de entrada/Bonos de Recepción) se determinan las existencias actuales.

En la gestión de existencias se compara el valor anterior (existencias actuales) con el punto de pedido definido para cada artículo y permite emitir una propuesta de compra por cada artículo cuyas existencias sean inferiores al punto de pedido. En cada caso, la cantidad a pedir estará definida por los siguientes parámetros:

- .Consumo anual
- .Plazo de entrega
- .Stock de seguridad

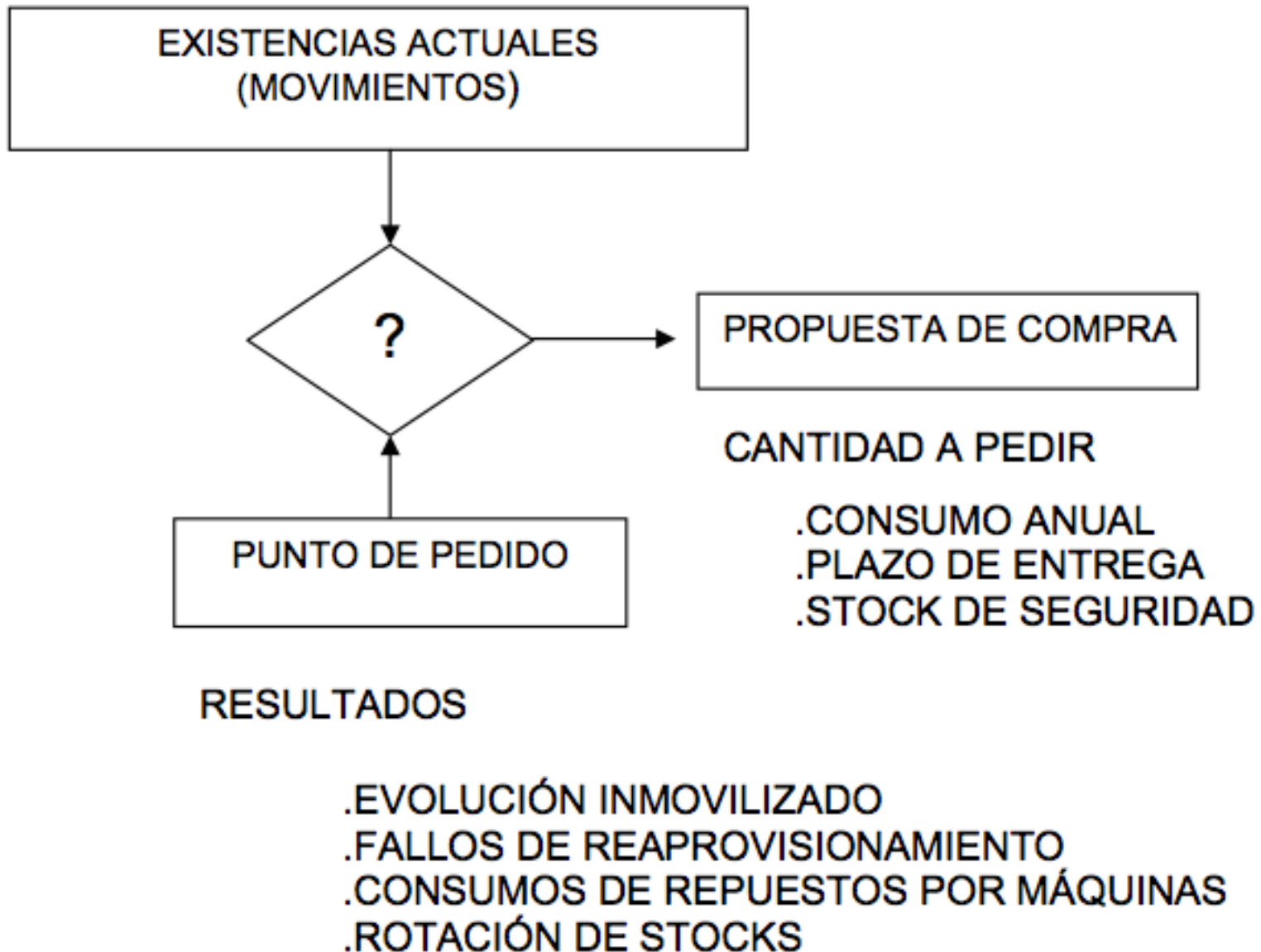
Esta gestión nos permite conocer:

.La evolución del inmovilizado del almacén de repuestos

.Analizar fallos de reaprovisionamiento; Faltas de materiales

.Analizar consumos de repuestos por máquinas (Piezas, Importe)

.Conocer la rotación de almacenes.



Se suelen usar los siguientes ratios para el control de gestión:

.% Repuestos/Gasto Total Mantenimiento

.Inmovilizado en Repuestos/Valor Reposición
Planta

.Indice de Rotación

IR= Consumo Anual/Existencias medias

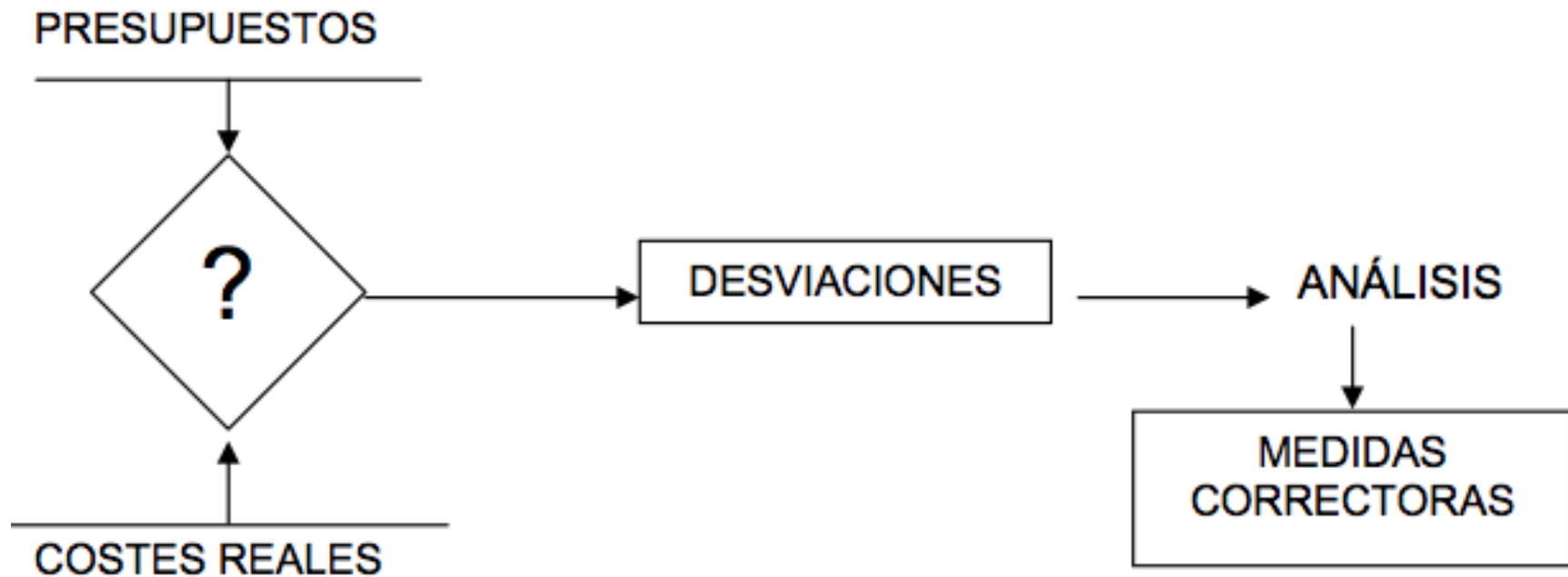
CONTROL DE GESTIÓN ECONÓMICA

Es muy importante disponer de un seguimiento de los costes reales; su comparación con los presupuestados para cada cuenta de cargo y analizar las causas de las desviaciones. Al menos mensualmente se debe hacer este seguimiento con objeto de tomar medidas para evitar y corregir las desviaciones.

La codificación de máquinas y actividades nos debe permitir tener clasificados los costes reales imputados según se presupuestaron:

- .Costes de Mantenimiento Correctivo
- .Costes de Mantenimiento Preventivo
- .Costes de Mantenimiento Predictivo (Preventivo condicional)
- .Costes de Mejoras Técnicas
- .Costes de Mano de Obra Propia
- .Costes de Mano de Obra Ajena
- .Costes de Materiales
- .Costes de Repuestos específicos

La comparación con las respectivas masas presupuestadas constituyen uno de los elementos más importantes del cuadro de mando.



Además de la distribución de los costes reales, desviaciones por tipos de mantenimiento y por concepto de costo, se utilizan los siguientes ratios de control:

- .Costo Total Mantenimiento/ Producción
- .Costo Total Mantenimiento/Valor Reposición de la Planta (2-10%, s/tipos)
- .Costo Total Mantenimiento/Facturación (1 - 9,8% s/tipos)
- .Costo Total Mantenimiento/Beneficios (61,8 - 87'5% s/tipos)
- .Costo Medio por Averías
- .Costo Medio por Tipos de Equipos

CONCLUSIONES

Hemos visto una introducción a los costos (directos e indirectos) involucrados en el mantenimiento.

También algunas formas de gestión de equipos, recursos humanos y actividades para la realización del mantenimiento.

Próxima sesión

ANÁLISIS DE FIABILIDAD DE EQUIPOS