



UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL POLITÉCNICA
"ANTONIO JOSÉ DE SUCRE"
VICE-RECTORADO PUERTO ORDAZ
DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN Y POSTGRADO
UNIDAD REGIONAL DE POSTGRADO
ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE MANTENIMIENTO

MANTENIMIENTO DE CLASE MUNDIAL

Prof.: MSc. Ing. Scandra Mora

INTEGRANTES:

Delgado Daniel
Yanayra Martínez
Quintero Cruz
Velásquez Javier
Pérez Oscar

Grupo: 6

Métodos de la Calidad Total
Enero 2012



INTRODUCCIÓN

El mantenimiento se define como la disciplina cuya finalidad consiste en mantener las maquinas y el equipo en un estado de operación, lo que incluye servicio, pruebas, inspecciones, ajustes, reemplazo, reinstalación, calibración, reparación y reconstrucción.

Toda organización debe estar enfocada en la búsqueda hacia la excelencia empresarial.

“Lo bueno es enemigo de lo excelente. Y lo excelente es enemigo del desarrollo”.

(Luis Felipe sexto)

La aspiración legítima de alcanzar la **excelencia** temporal en el mantenimiento de la empresa lleva a la idea de lograr lo que se denomina ***mantenimiento de clase mundial***.

Mantenimiento de clase mundial significa satisfacción y superación de las expectativas y necesidades de mantenimiento de la organización con referencia a la potencialidad que proporcionan las **tecnologías del momento**, y en relación **con el contexto social y de mercado de hoy**, relacionadas con la **seguridad**, el **medio ambiente**, la **calidad** y la **economía**.

MANTENIMIENTO

Mantenimiento significa poder lograr que un sistema se mantenga operativo ejecutando la función que debe realizar a los niveles de capacidad y velocidad requeridos.

El objetivo del mantenimiento es garantizar la competitividad de la empresa por medio de asegurar la disponibilidad y confiabilidad planeadas de la función deseada, cumpliendo con todos los requisitos del sistema de calidad de la empresa, con todas las normas de seguridad y medio ambiente y al máximo beneficio global.



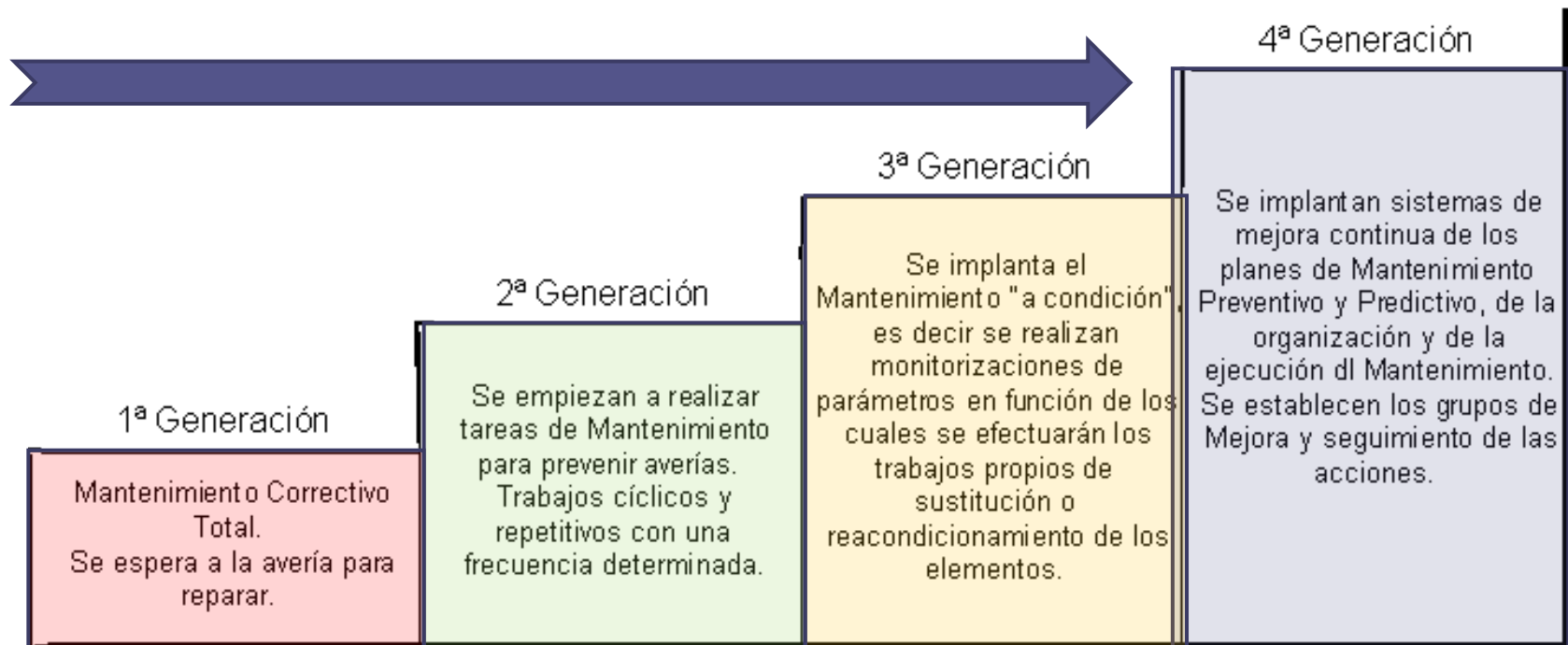
MANTENIMIENTO Y MEJORA CONTINUA

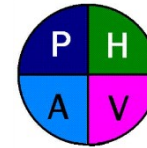
Principalmente el mantenimiento puede ser aplicado de tres formas:

- **Mantenimiento correctivo:** Mantenimiento realizado sin un plan de actividades, ni actividades de reparación, resultado de la falla o deficiencia de la maquina o equipo.
- **Mantenimiento preventivo:** Realizar actividades con la finalidad de mantener un elemento en una condición específica de operación, por medio de una inspección sistemática, detección y prevención de la falla inminente.
- **Mantenimiento predictivo:** Realiza una predicción del comportamiento en base al monitoreo del comportamiento y características de un sistema, y se realizan cambios o se plantean actividades hasta llegar a un punto crítico de falla.

Evolución del mantenimiento y la calidad

La evolución del mantenimiento se estructura en las cuatro siguientes generaciones

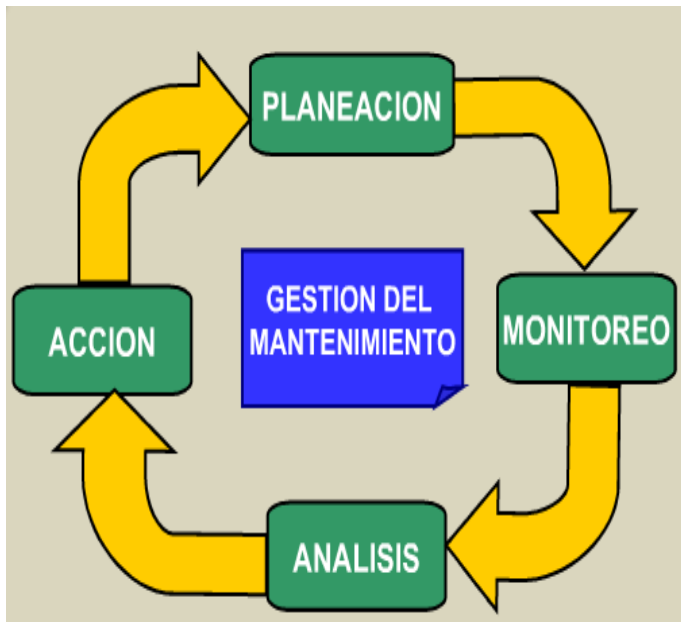




Planear – Hacer –
Verificar - Actuar

Mantenimiento y Mejora continua

La mejora de la gestión de mantenimiento puede visualizarse como un sistema de control donde se definen y evalúan indicadores dirigidos a la ejecución (disponibilidad, confiabilidad, costos, seguridad, personal, calidad, entre otros), y otros relativos a las actividades de mantenimiento (porcentaje del número de horas gastadas en mantenimiento preventivo, recursos logísticos utilizados, organización y métodos).



- La planeación del mantenimiento incluye la filosofía, pronóstico, capacidad, organización y programación del mantenimiento.
- La organización del mantenimiento incluye el diseño del trabajo, los estándares de tiempo y la administración de proyectos.
- Control del mantenimiento incluye el control de trabajos, inventarios, costos y calidad.

Mantenimiento de Clase Mundial (MCM)

Desarrollado en la década de los 80 para aumentar la productividad de las empresas, es un conjunto de ideas y fuerzas dirigidas a reorientar la estrategia de manutención hacia un enfoque de mantenimiento pro-activo, disciplinado en prácticas estandarizadas, gestión autonómica, competitivo y con índices de desempeño clase mundial.

La categoría Clase Mundial, exige la focalización de los siguientes aspectos:

- Excelencia en los procesos medulares.
- Calidad y rentabilidad de los productos.
- Motivación y satisfacción personal y de los clientes.
- Máxima confiabilidad
- Logro de la producción requerida.
- Máxima seguridad personal.
- Máxima protección ambiental.

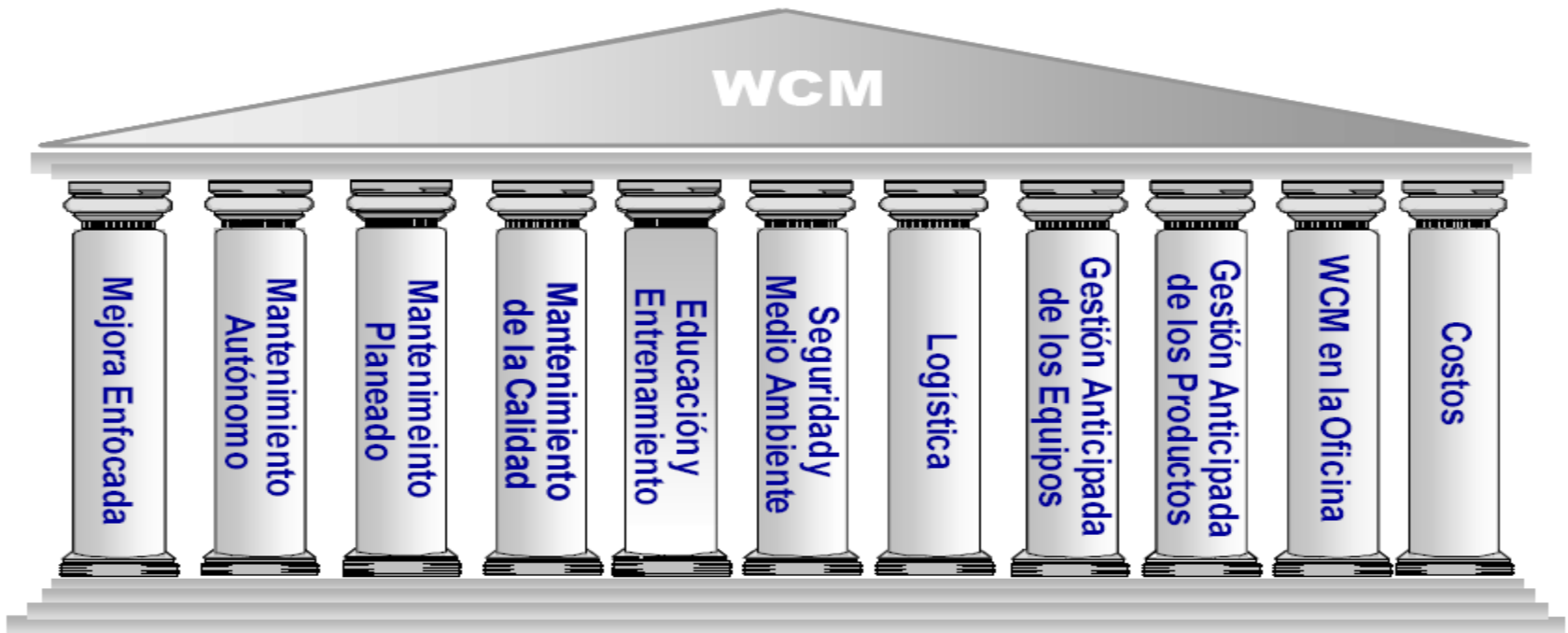
La manufactura de clase mundial “WCM” se enfoca en una gerencia mixta y se utiliza principalmente para brindar todos los recursos para una mejora continua



Mantenimiento de Clase Mundial (MCM)

Los pilares del MCM son la base estratégica sobre la cual se cimienta la filosofía del mejoramiento continuo;

Templo estructural de WCM



Prácticas que sustentan al MCM

1. Organización centrada en equipos de trabajo:

Se refiere al **análisis de procesos y resolución de problemas a través de equipos de trabajo multidisciplinarios.**

2. Contratistas orientados a la productividad:

Todos los trabajos contratados deben ser formalmente planificados, con alcances bien definidos y presupuestados, que conlleven a no incentivar el incremento en las horas - hombres utilizadas.

3. Integración con proveedores de materiales y servicios:

Considera que los inventarios de materiales sean gerenciados por los proveedores, asegurando las cantidades requeridas en el momento apropiado y a un costo total óptimo.

4. Apoyo y visión de la gerencia:

Involucramiento activo y visible de la alta Gerencia en equipos de trabajo para el mejoramiento continuo, adiestramiento, programa de incentivos y reconocimiento.

Prácticas que sustentan al MCM

5. Planificación y Programación Proactiva:

Orientada a la confiabilidad operacional, maximizar efectividad / eficacia de la capacidad instalada, incrementando el tiempo de permanencia en operación de los equipos e instalaciones, el ciclo de vida útil y los niveles de calidad que permitan operar al más bajo costo por unidad producida.

6. Procesos orientados al mejoramiento continuo:

Consiste en **buscar continuamente la manera de mejorar las actividades y procesos**, siendo estas mejoras promovidas, seguidas y reconocidas públicamente por las gerencias. Esta filosofía de trabajo es parte de la cultura de todos en la organización.

7. Gestión disciplinada de procura de materiales:

Procedimiento de procura de materiales homologado y unificado en toda la corporación, que garantice el servicio de los mejores proveedores, balanceando costos y calidad, en función de convenios y tiempos de entrega oportunos y utilizando modernas tecnologías de suministro.

Prácticas que sustentan al MCM

8. Integración de sistemas:

Se refiere al uso de sistemas estándares en la organización, alineados con los procesos a los que apoyan y que faciliten la captura y el registro de datos para análisis.

9. Gerencia disciplinada de paradas de plantas:

Paradas de plantas con visión de Gerencia de Proyectos con una gestión rígida y disciplinada, liderizada por profesionales.

10. Producción basada en confiabilidad:

Grupos formales de mantenimiento predictivo / confiabilidad (ingeniería de mantenimiento) deben aplicar sistemáticamente las más avanzadas tecnologías /metodologías existentes del mantenimiento predictivo.

PRÁCTICAS QUE BENEFICIAN MCM

PRÁCTICA	BENEFICIOS	EJEMPLOS DE MEDIDAS
Despliegue de Liderazgo y Políticas	<ul style="list-style-type: none"> Entendimiento Compromiso de la Gerencia Enfoque de Prioridades 	<ul style="list-style-type: none"> Misión Definida y accesible Visión Definida y accesible % Políticas desarrolladas en la planta
Estructura Organizacional	<ul style="list-style-type: none"> Claridad de responsabilidades Claridad en las relaciones de reporte Cumplimiento Asegurado de la Responsabilidad Control Mejorado 	<ul style="list-style-type: none"> % Personal Técnico por Zonas Controles > del promedio % Rotación o deserción % Ausentismo
Control de Inventario	<ul style="list-style-type: none"> Menores Retrasos Menores Pérdidas Menores costos Incremento de tiempo hábil 	<ul style="list-style-type: none"> Devoluciones Nivel de Exactitud Nivel de Servicio % Tiempo perdido por Falta de Partes
CMMS Sistemas de Manejo Computarizado de Mantenimiento	<ul style="list-style-type: none"> Más rápidos indicadores de desempeño Mejores análisis históricos Identificación de problemas 	<ul style="list-style-type: none"> % Recursos controlados en CMMS % Módulos CMMS Aplicados % Exactitud de Información capturada
Mantenimiento Preventivo (PM por sus siglas en inglés)	<ul style="list-style-type: none"> Más bajos costos de mantenimiento Ciclos de vida más largos Menos tiempos perdidos Identificación temprana de problemas 	<ul style="list-style-type: none"> % PM respecto a actividad total % Correctivo Vs. Preventivo % PM Cumplimiento con programa % PM Vs. Emergencias

PROCESO DE MEJORA CONTINUA EN EL MANTENIMIENTO

Según **AMÉNDOLA** (2008) la mejora de la gestión de mantenimiento puede visualizarse como un sistema de control donde se definen y evalúan indicadores dirigidos a la ejecución (disponibilidad, confiabilidad, costos, seguridad, personal, calidad, entre otros), y otros relativos a las actividades de mantenimiento (porcentaje del número de horas gastadas en mantenimiento preventivo, costo de reparación, recursos logísticos utilizados, organización y métodos).

Las mejoras de la gestión de mantenimiento se alcanzan a través de las siguientes estrategias:

- ✓ Mejoramiento continuo del equipo.
- ✓ Educación y capacitación de los responsables de la actividad de mantenimiento.
- ✓ Establecimiento de prioridades adecuadas a los servicios. (Evaluación de servicios necesarios e innecesarios)
- ✓ Análisis adecuado de la información y aplicación de soluciones simples pero estratégicas.
- ✓ Planificación del mantenimiento con enfoque en la estrategia de mantenimiento específico por tipo de equipo.
- ✓ Ejecución de algunas actividades por parte de los operarios de los equipos.

MANTENIMIENTO CENTRADO EN COFIABILIDAD

“Es la capacidad de un producto de realizar su función de la manera prevista”

“La probabilidad en que un producto o sistema realice su función prevista sin incidentes por un período de tiempo especificado y bajo condiciones indicadas”

“Es mejorar la confiabilidad, disponibilidad y productividad de la unidad de procesos, a través de la optimización del esfuerzo y los costos de mantenimiento, disminuyendo las tareas de mantenimiento correctivo y aumentando las tareas de mantenimiento preventivo y predictivo”

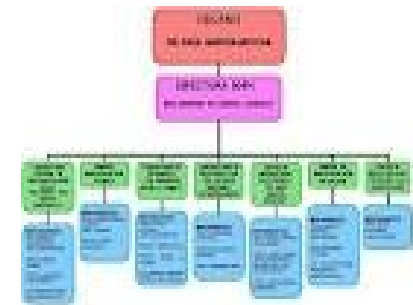
GESTIÓN MANTENIMIENTO CLASE MUNDIAL



POLÍTICAS MANTENIMIENTO CLASE MUNDIAL

Despliegue de Liderazgo-Política y Estructura organizacional:

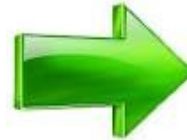
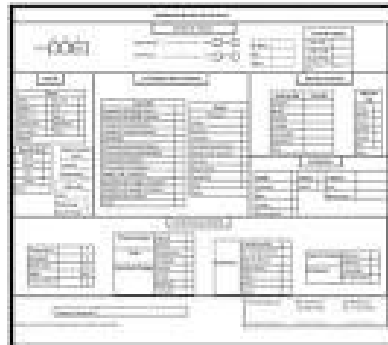
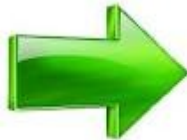
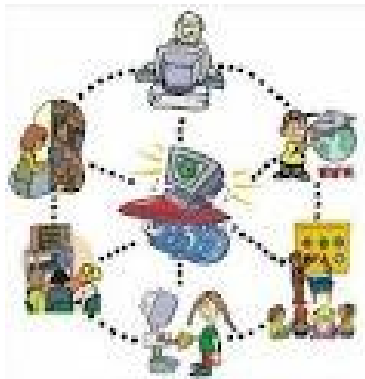
1. Liderazgo que provea dirección, enfoque y soporte.
2. Establecimiento de misión y visión para alcanzar las metas.
3. Políticas de mantenimiento y total de la organización para guiar el mantenimiento.
4. Nivel organizacional (relaciones funcionales y estructurales).
5. Nivel de proceso (actividades de trabajo) y
6. nivel de ejecutor de trabajo (trabajador individual).



MÉTODOS DE TRABAJO MANTENIMIENTO CLASE MUNDIAL

Sistemas, planificación Programación y control:

1. Sistema robusto de información. (Información de los equipos, producción, inventario, practicas de trabajo, ordenes de trabajo, otras)
2. Planificación y programación. (Planeación anticipada de las actividades)
3. Control fallas. (Diagnostico predictivo tales como; análisis de aceite, ensayos termografitos, tendencias de desempeño, otros)



MEJORA CONTINUO MANTENIMIENTO CLASE MUNDIAL

1. Mejoramiento constante de mejores formas de hacer las cosas.
2. Comparaciones de alta calidad con otras organizaciones.
3. Capacitación continua del personal. (Colabora en reducción de costos, esfuerzos, material, y capacidad de producción)
4. Implementación sistema seguridad y medio ambiente.



CIERRE DE BRECHAS MANTENIMIENTO CLASE MUNDIAL

1. Auditar y monitorear periódicamente.
2. Producción basada en la confiabilidad. (Ingeniería mantenimiento debe aplicar avances tecnológicos/metodologías de punta en mantenimiento predictivo)



Caso real

Minera Escondida, Planta de Concentración de Cobre “Los Colorados”

El yacimiento Escondida está ubicado en el norte de Chile, en el Desierto de Atacama, a 170 km. al sureste de la ciudad de Antofagasta y a 3.100 metros sobre el nivel del mar.

Minera Escondida produce concentrado de cobre mediante el proceso de flotación de mineral sulfurado y cátodos de cobre mediante los procesos de lixiviación de mineral oxidado y de biolixiviación de sulfuros.

Minera Escondida es la mina de cobre de mayor producción en el mundo. Durante el año 2008, tuvo una participación de 8,11% en la producción mundial de cobre y un 23,56% en la producción de Chile,



Caso real

Desde su puesta en marcha en 1990 esta planta pasó por varias etapas de expansión que llevaron su capacidad de procesamiento desde 35,000 a 127,000 toneladas día para fines de 1998

- Abundantes riquezas
- Enfoque hacia la producción
- Mantenimiento reactivo

Ventaja Competitiva



Para la segunda mitad del año 2000 se designó un nuevo gerente de mantenimiento con el expreso desafío y misión de dar un golpe de timón a como se hacían las cosas en la planta.



El diagnóstico inicial en el ambiente de trabajo y las conductas observadas:

- Dominio Reactivo de la curva de madures
- Niveles de trabajo reactivo del orden de 80%

Caso real

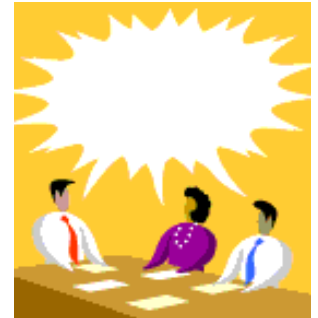
Según el diagnóstico fue necesario:

- Establecer la cultura de alta disciplina en Administración de Trabajos para construir desde allí cualquier mejoramiento futuro
- Atender a los tres pilares o bloques constitutivos que sostienen la base (liderazgo, disciplina y mediciones de desempeño)
- Reorganización de las funciones de mantenimiento la cual se centro en fortalecer tres áreas:

Ingeniería de Mantenimiento aquellos que definen el trabajo a realizar,

Planificación quienes organizan y planifican el trabajo definido,

Ejecutores aquellos explícitamente responsables de realizar el trabajo en la cantidad y calidad requerida.



Caso real

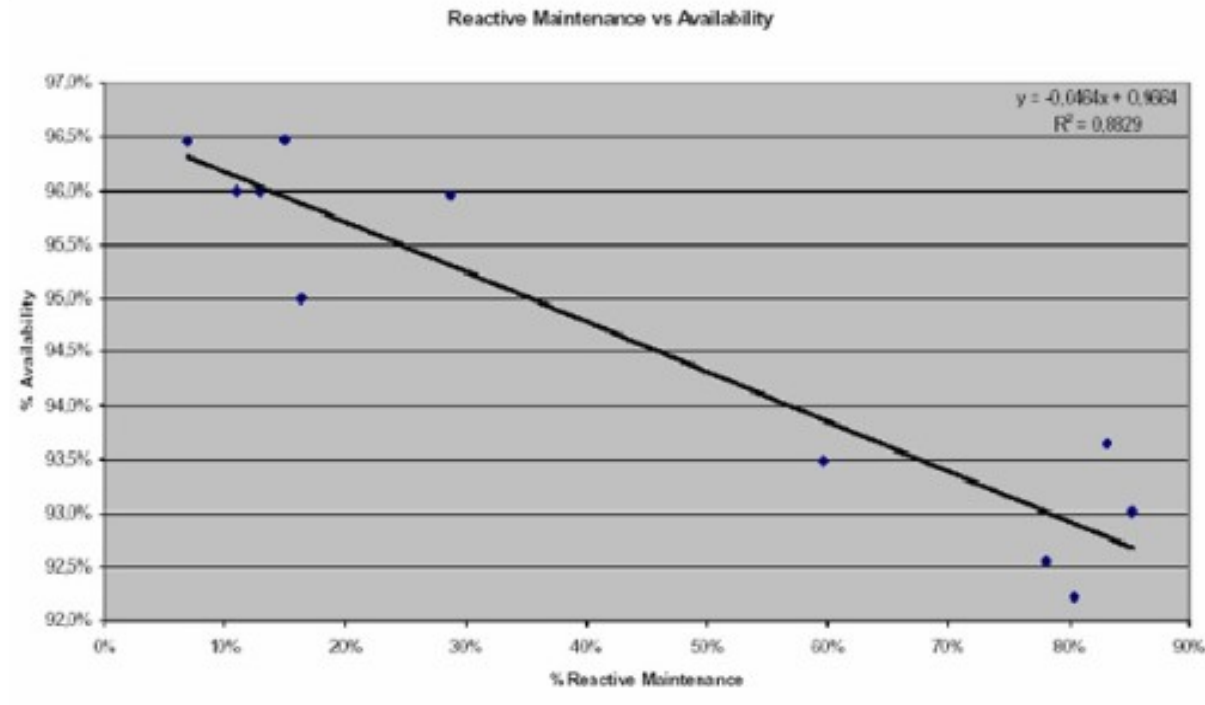
La fase 1 se centra en establecer la Administración de Trabajos

- La función de planificación y programación de mantenimiento fue **centralizada**
- Se elevó su estatus dándole una **estructura propia**
- Surge el **superintendente de planificación**
- A planificación y programación pasó luego a ser la **norma**
- El **programa semanal de mantenimiento** dejó de ser la lista de actividades
- La **administración de paradas mayores** recibió la atención que merecía y a los ejecutores de los programas se les hizo directamente responsables por los cumplimientos de los mismos
- Mediciones de desempeño** relativas a las funciones de Ingeniería Planificación y Ejecución



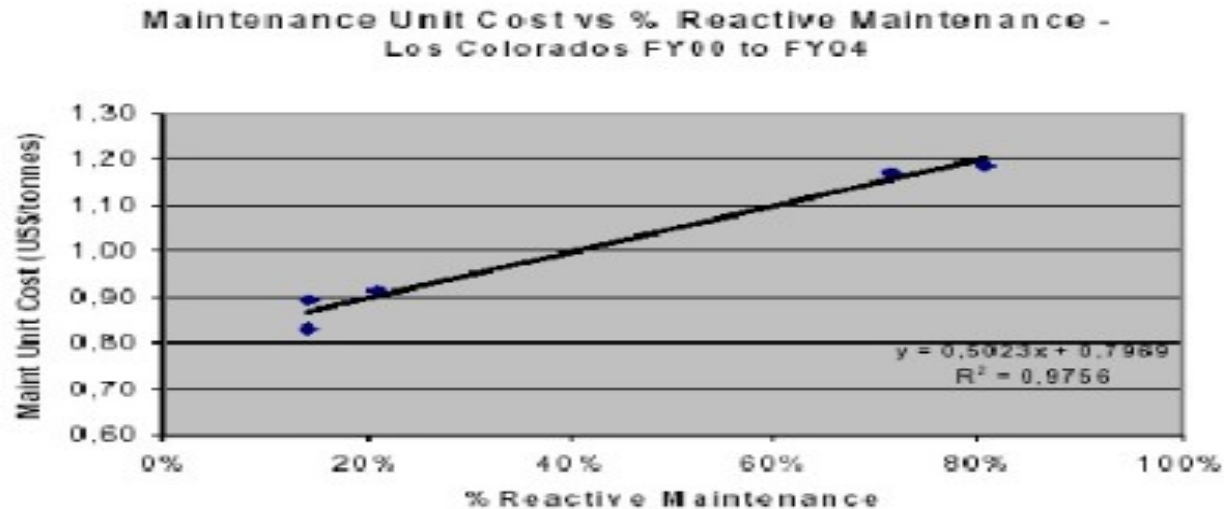
Caso real

Las acciones se tradujeron en mejores disponibilidades o utilizaciones de la instalación



Caso real

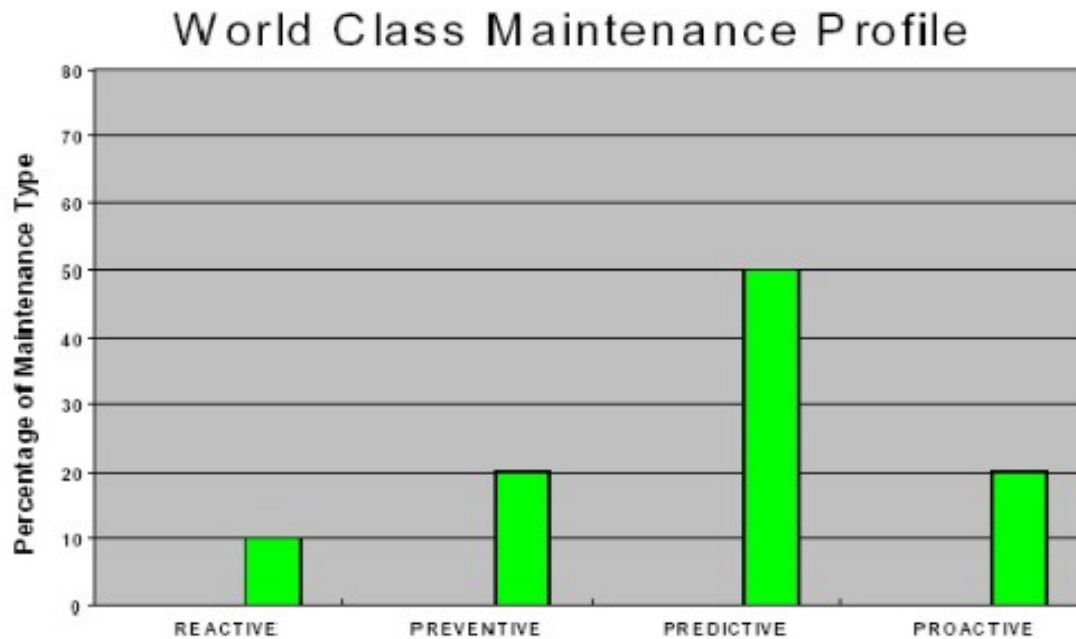
El mejoramiento puede ser visto además en términos de la evolución de los costos unitarios de mantenimiento



El costo unitario de mantenimiento bajó en seis centavos de dólar americano (US\$0,06/ton) por cada diez puntos porcentuales en que se disminuyó el mantenimiento reactivo en el periodo observado.

Caso real

- La Planta hoy opera en forma confiable en el dominio Planificado de la curva de madures. El desafío para los lideres de la planta hoy es crear los cambios conductuales que les llevaran al siguiente dominio estable
- Precisión, en el cual las practicas dominantes de mantenimiento están basadas en condición



CONCLUSIONES

- El propósito del **MCM** es el de orientar las operaciones de mantenimiento de la empresa con una visión de beneficios para el negocio, en lugar de observar esta función como un centro de costes
- **MCM** implica que la alta dirección asuma una nueva posición sobre el aporte de la función de mantenimiento, a la mejora de la rentabilidad de las inversiones que se realizan en activos
- Un **MCM** implica liderazgo y debe ser demostrada su existencia en toda la organización
- Alcanzar una condición a la que pueda llamársele **MCM**, implica tránsito y evolución de la cultura organizacional vista como un todo vivo y en interacción
- No podrá ser sostenible un desempeño, **clase mundial**, de un proceso aislado en la empresa si el resto de los procesos de la organización no se orientan y trabajan igualmente por ser mejores en el tiempo



GRACIAS POR SU ATENCIÓN

"Es un error pensar que si todo el mundo hace bien su trabajo todo estará bien; todo el sistema puede estar en problemas" E. Deming