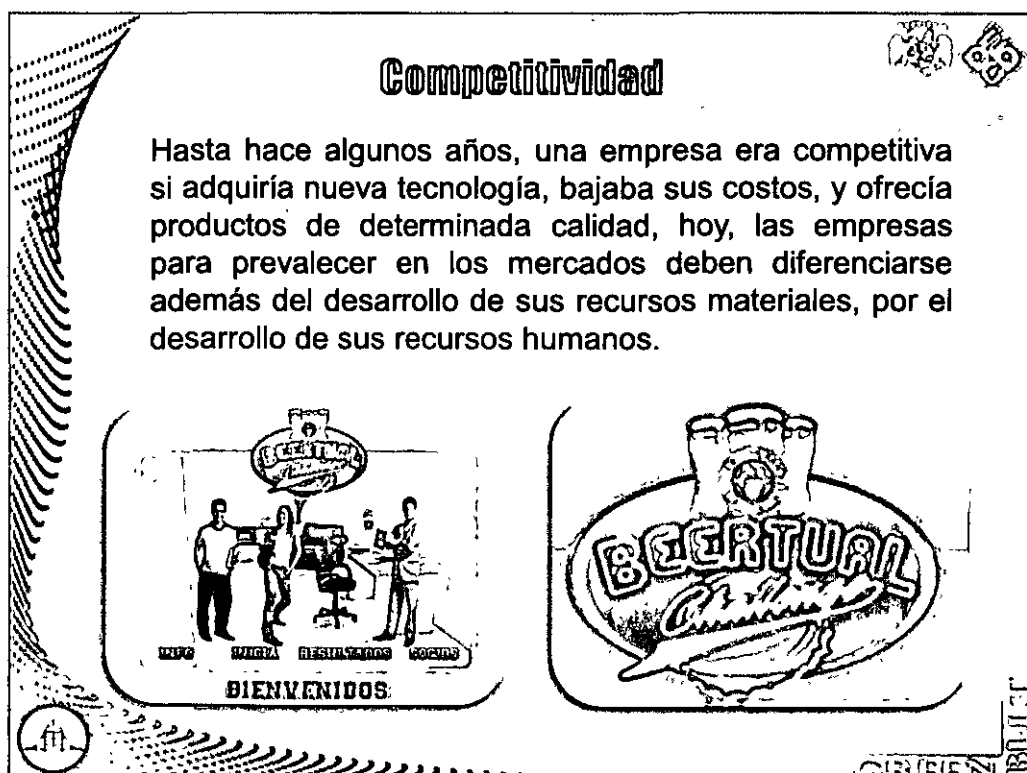


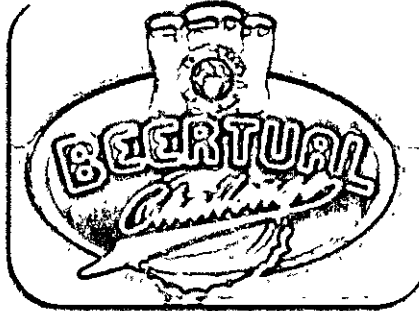

## Competitividad

En las condiciones en que operan los mercados actualmente, -para que una empresa sobreviva a la ferocidad en que se desenvuelven las transacciones comerciales-, debe ser total y absolutamente competitiva. En otras palabras, una empresa tendrá que mantener y aún aumentar su participación en los mercados nacionales e internacionales si desea sobrevivir.



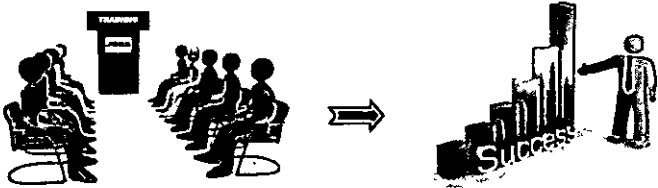
## Competitividad

Hasta hace algunos años, una empresa era competitiva si adquiría nueva tecnología, bajaba sus costos, y ofrecía productos de determinada calidad, hoy, las empresas para prevalecer en los mercados deben diferenciarse además del desarrollo de sus recursos materiales, por el desarrollo de sus recursos humanos.



## Adiestramiento

Un importante desafío para este nuevo desarrollo es la implantación de un sistema de enseñanza y aprendizaje a lo largo de todo el ciclo productivo que evite la obsolescencia de habilidades y mejore la capacidad productiva.



La alta competitividad en los mercados requiere de trabajadores con una formación técnica general externa, pero la preparación específica para cada puesto de trabajo se tendrá que realizar en la propia empresa. Cada vez más los procesos demandan un perfil de trabajador que esté más capacitado "profesionalmente", en otras palabras, que sea polivalente en sus funciones.  
¿Cómo lograrlo?

## Sistemas de adiestramiento en GK

Tipo	Sistema	Dirigido a	Enfoque
1 Adiestramiento para la operación estándar	<b>Sistema ILU</b>	Operadores que ejecutan operaciones cíclicas	Todas las operaciones de producción, inspección y abasto contenidas en HOE
2 Adiestramiento para la función técnica	<b>Sistema de niveles "G"</b> (Genba = Campo)	Operadores especialistas cuya operación no es cíclica	Operaciones de mantenimiento e ingeniería de la planta. Conocimientos que elevan el potencial de un técnico especialista tales como *Soldadura *Electricidad *Robótica *etc
3 Capacitación para la función técnica/administrativa	<b>Sistema de niveles "J"</b> (Jisen = Reto)	Empleados cuya función es administrar (oficina o planta)	Conocimientos que elevan el potencial de un empleado como *Inglés *Dominio de "office" *etc




## Código para definir el grado de habilidad

Sistema ILU

**I** Requiere ayuda para realizar su operación de acuerdo al estándar establecido.

**L** Realiza su operación por si mismo además de cumplir con el tiempo asignado a la operación y con el nivel de calidad del producto.

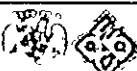


**U** Cumple con los requisitos del nivel "L" y además de conocer perfectamente la maquina , puede dar instrucciones de acuerdo a la operación estándar (enseñar) y proponer mejoramientos al método.



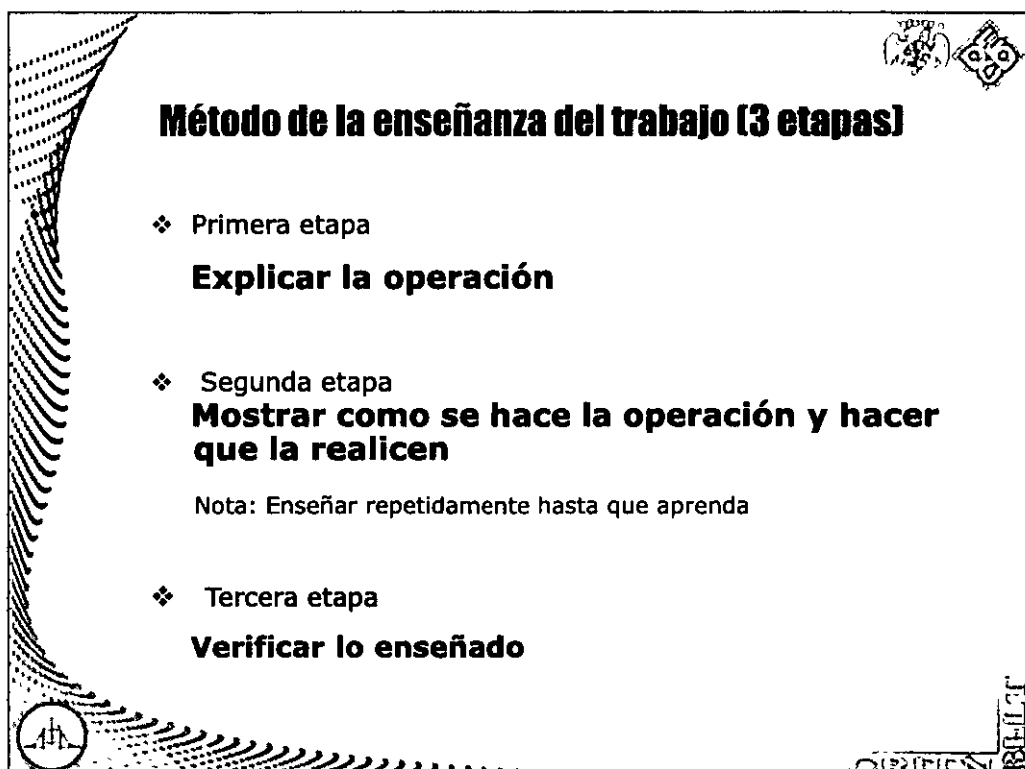
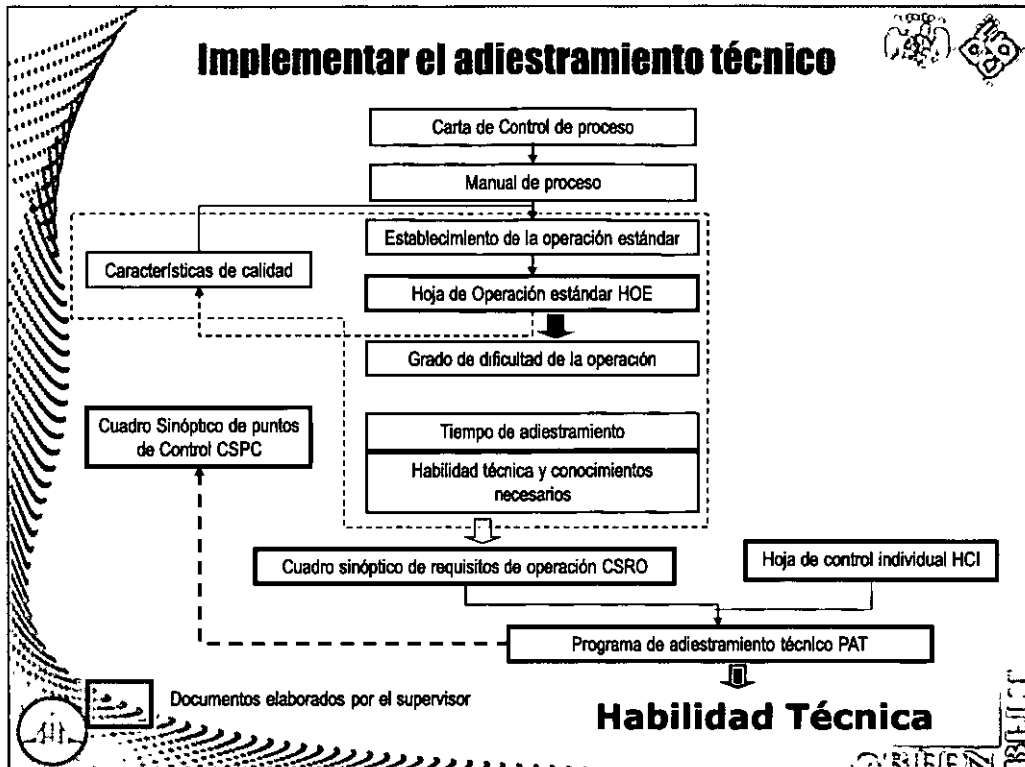
GREEN BELT

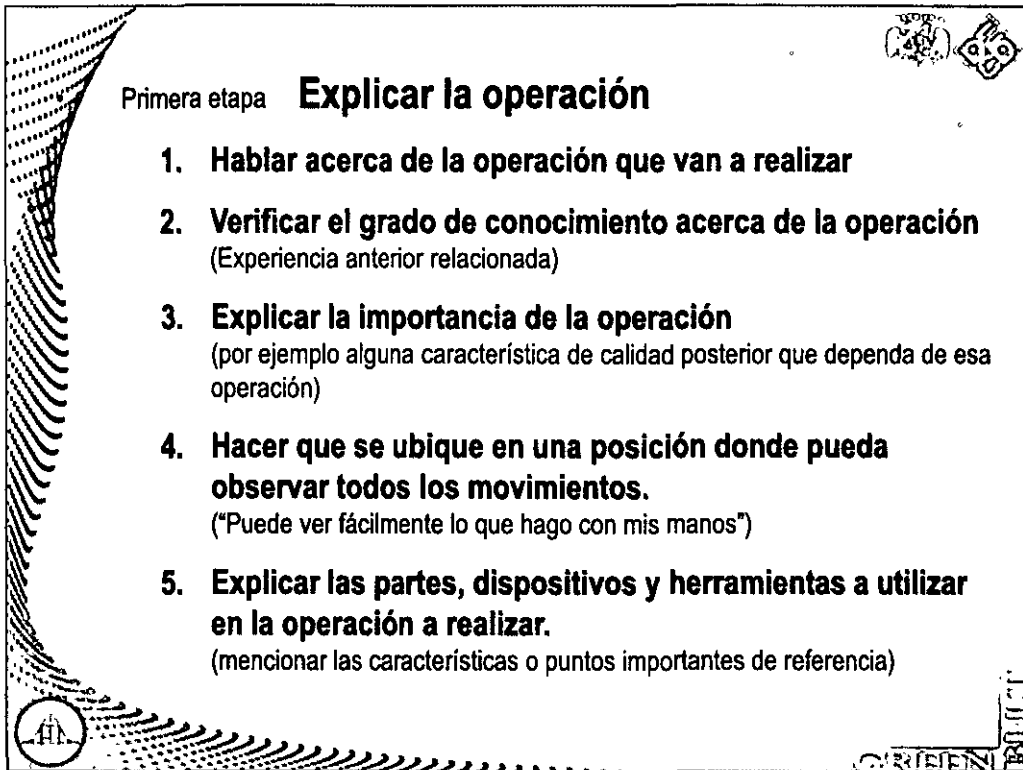
## 5 Documentos para el adiestramiento técnico

- Hoja de Operación Estándar "**HOE**"
  - HOE ANÁLISIS
  - HOE SECUENCIA
  - HOE DISTRIBUCIÓN
  - HOE COMBINACIÓN
  - HOE FLUJO
- Cuadro Sinóptico de Requisitos de Operación "**CSRO**"
- Hoja de Control Individual "**HCI**"
- Programa de Adiestramiento Técnico "**PAT**"
- Cuadro Sinóptico de Puntos de Control "**CSPC**"



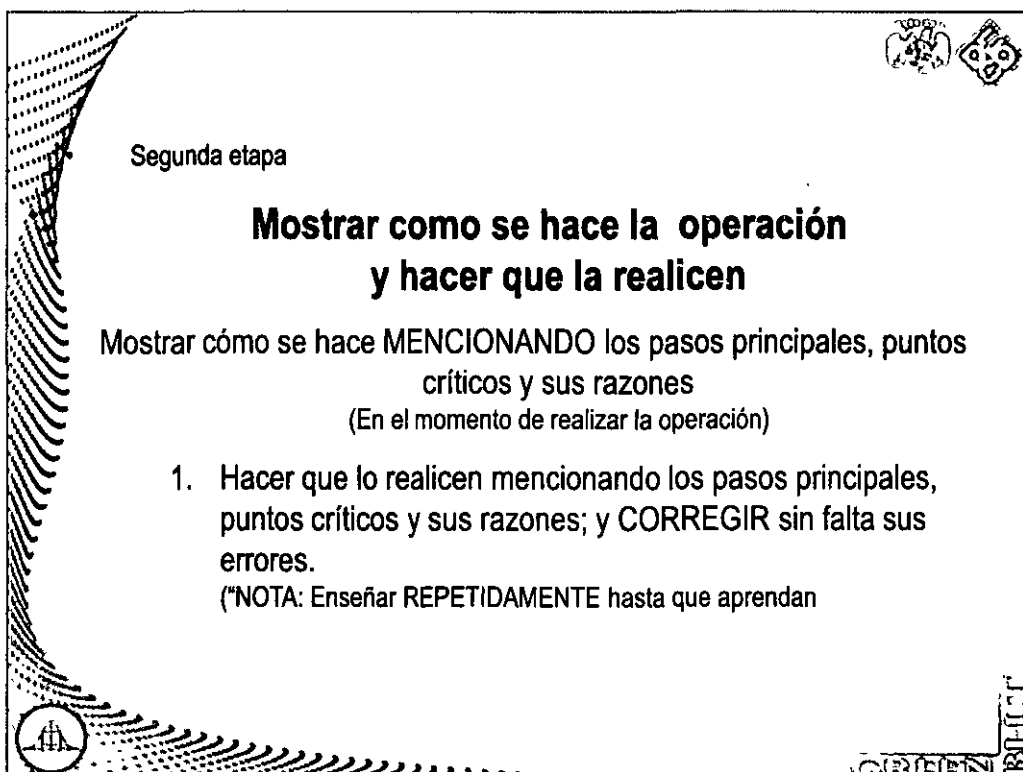
GREEN BELT





Primera etapa **Explicar la operación**

1. **Hablar acerca de la operación que van a realizar**
2. **Verificar el grado de conocimiento acerca de la operación**  
(Experiencia anterior relacionada)
3. **Explicar la importancia de la operación**  
(por ejemplo alguna característica de calidad posterior que dependa de esa operación)
4. **Hacer que se ubique en una posición donde pueda observar todos los movimientos.**  
("Puede ver fácilmente lo que hago con mis manos")
5. **Explicar las partes, dispositivos y herramientas a utilizar en la operación a realizar.**  
(mencionar las características o puntos importantes de referencia)

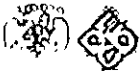


Segunda etapa

**Mostrar como se hace la operación y hacer que la realicen**


Mostrar cómo se hace MENCIONANDO los pasos principales, puntos críticos y sus razones  
(En el momento de realizar la operación)

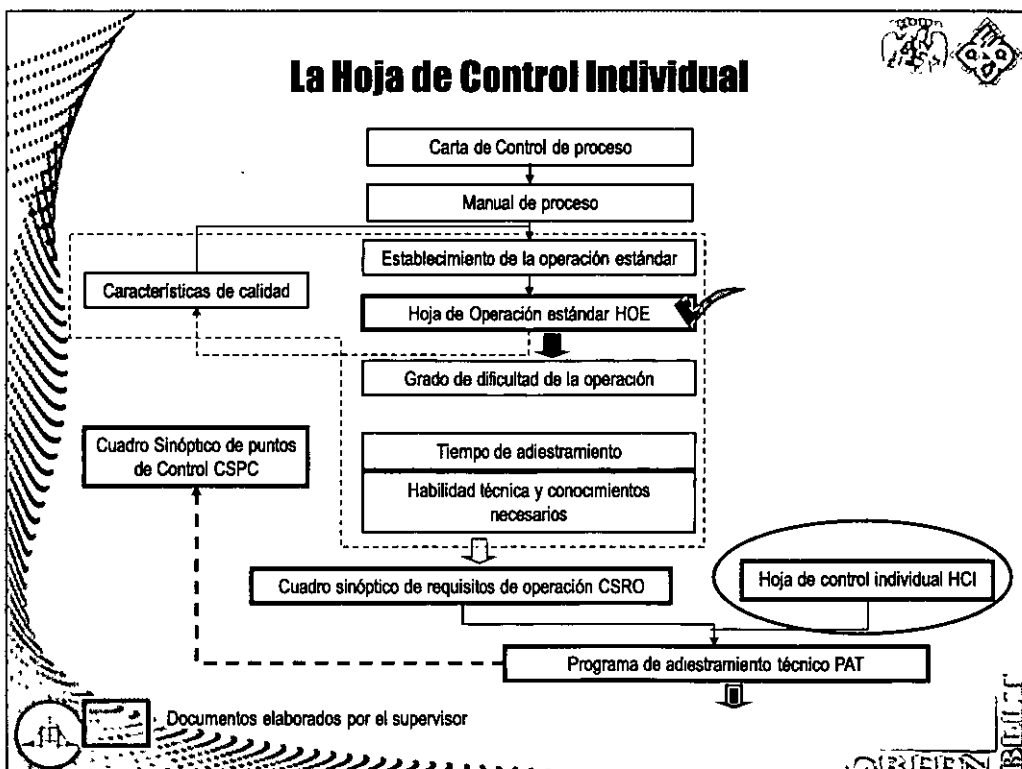
1. Hacer que lo realicen mencionando los pasos principales, puntos críticos y sus razones; y CORREGIR sin falta sus errores.  
("NOTA: Enseñar REPETIDAMENTE hasta que aprendan")



Tercera etapa **Verificar lo enseñado**

1. **Definir la persona a quien preguntar en caso de dudas.**
2. **Verificar con frecuencia**  
(Producto y respeto al método en caso necesario corregir inmediatamente)
3. **Hacer que pregunten**



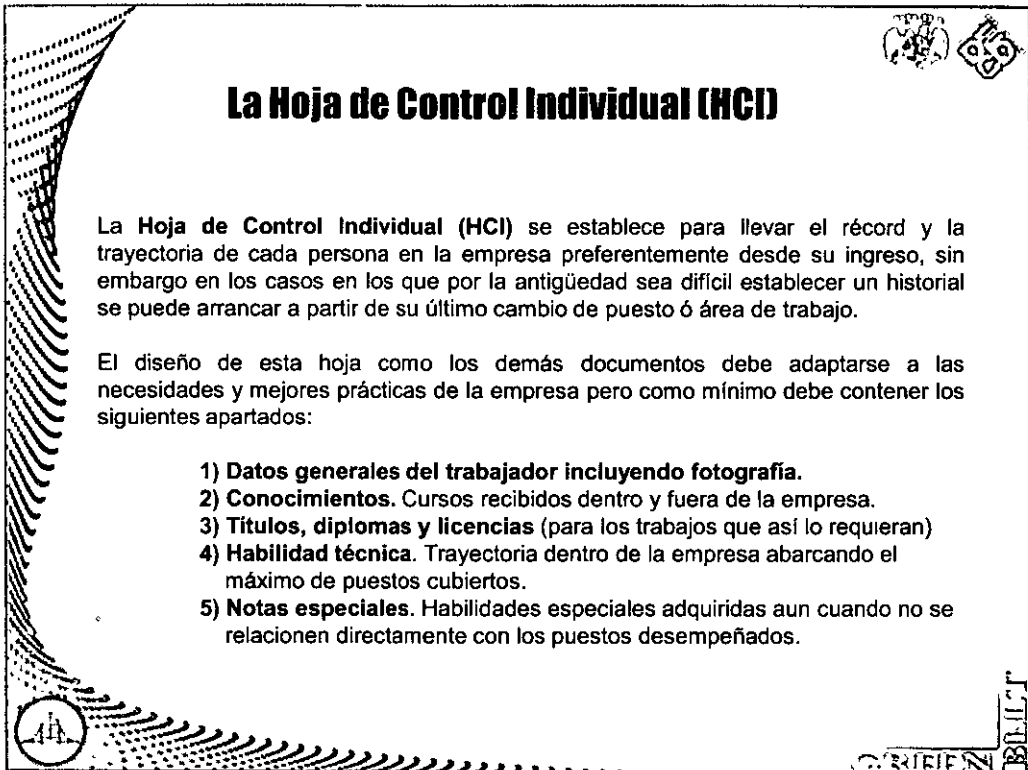


### La Hoja de Control Individual (HCI)

La Hoja de Control Individual (HCI) se establece para llevar el récord y la trayectoria de cada persona en la empresa preferentemente desde su ingreso, sin embargo en los casos en los que por la antigüedad sea difícil establecer un historial se puede arrancar a partir de su último cambio de puesto ó área de trabajo.

El diseño de esta hoja como los demás documentos debe adaptarse a las necesidades y mejores prácticas de la empresa pero como mínimo debe contener los siguientes apartados:

- 1) Datos generales del trabajador incluyendo fotografía.
- 2) Conocimientos. Cursos recibidos dentro y fuera de la empresa.
- 3) Títulos, diplomas y licencias (para los trabajos que así lo requieran)
- 4) Habilidad técnica. Trayectoria dentro de la empresa abarcando el máximo de puestos cubiertos.
- 5) Notas especiales. Habilidades especiales adquiridas aun cuando no se relacionen directamente con los puestos desempeñados.



### Ejemplo de HCI

1 HOJA DE CONTROL INDIVIDUAL

NOMBRE: ALEJANDRO LOPEZ No. DE NOMINA: 18235 No. de Área: 750488 Fecha de Emisión: 2/MARZO-95 FOTOFONO: [REDACTED]

GERENCIA: PRODUCCIÓN/ENLACE DEPARTAMENTO: ENLACE

1 CONOCIMIENTOS

CATEGORÍA DE LOS CURSOS DE CAPACITACIÓN	
FECHA	CATEGORÍA DEL CURSO
15-25/Jun-94	Control de calidad control estadístico
Registro de capacitación sobre los manuales de la empresa.	

2 HABILIDAD TÉCNICA

TRAYECTORIA PROFESIONAL DENTRO DE LA EMPRESA

FECHA	NOMBRE DEL PUESTO	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	DEPARTAMENTO
1. 7 Mayo 94	Operarios	Colección y distribución	Unidades empaquetadas
2. 2. Ene 95	Operarios	Operar e inspeccionar	Área de envasado
3. 5. Jun 95	Oper PZ	A. Instalación	Módulo de Enlace
4. 16. Ene 96	Oper PZ	Enlace	Cátedra de Inspección
5. 12. Nov. 96	Oper. PZ	Oper. PZ	Cátedra de Inspección

4 Trayectoria del operador en los diferentes departamentos desde su ingreso a la empresa.

EXPERIENCIA EN OPERACIONES DE SU PROPIO PROCESO

PROCESO	ESPECIFICACIÓN DE LA OPERACIÓN	UNIDAD	TIPO
Oper. PZ	Operación de Enlace	U	U
Oper. PZ	Operación de Enlace	U	U
Oper. PZ	Operación de Enlace	U	U
Oper. PZ	Operación de Enlace	U	U
Oper. PZ	Operación de Enlace	U	U
Oper. PZ	Operación de Enlace	U	U
Oper. PZ	Operación de Enlace	U	U
Oper. PZ	Operación de Enlace	U	U

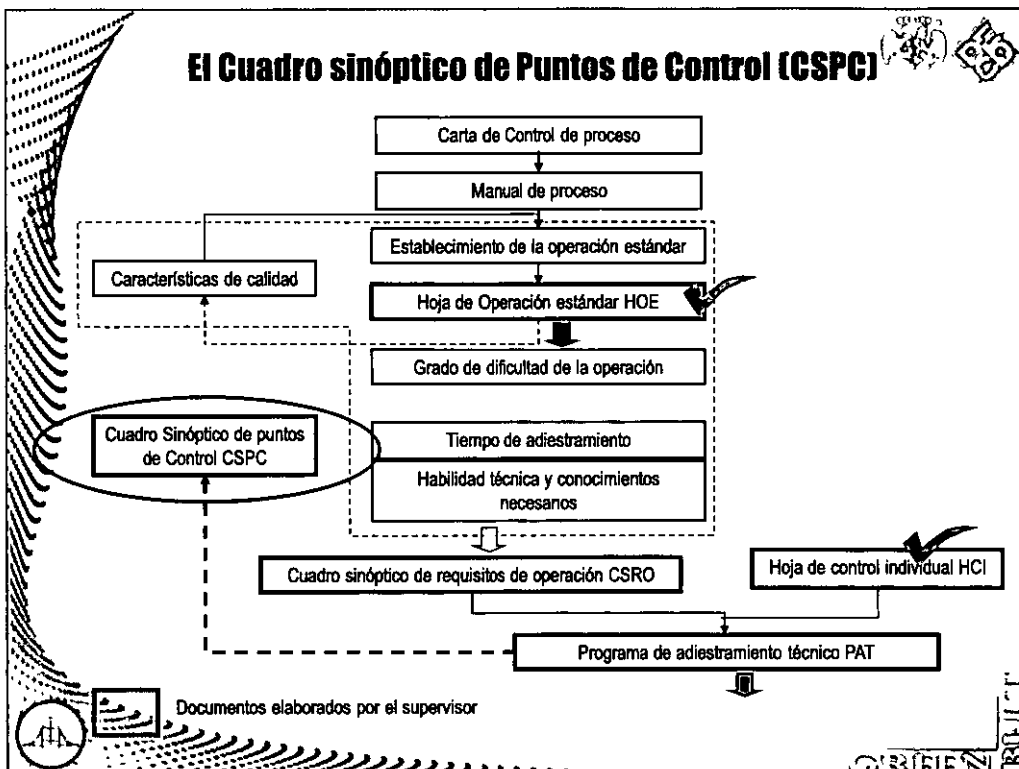
5 NOTAS ESPECIALES

- Capacitación en un curso de actualización de manuales de operación en la línea de fabricación de Hoje 500.
- Práctica e implementación con uso de herramientas de diagnóstico para el tema de Hoje 500.
- Capacitación en el tema de Hoje 500.
- Operación de Hoje 500.

3 TÍTULOS, LICENCIAS Y DIPLOMAS

FECHA DE OBTENCIÓN	TÍTULO
Novo 1995	Licencia de operador de máquina
Marzo 1996	Acreditación HOJ 500
Agosto 1996	Acreditación HOJ 500

Registro de capacitación donde se emitan licencias para el desarrollo de la operación.



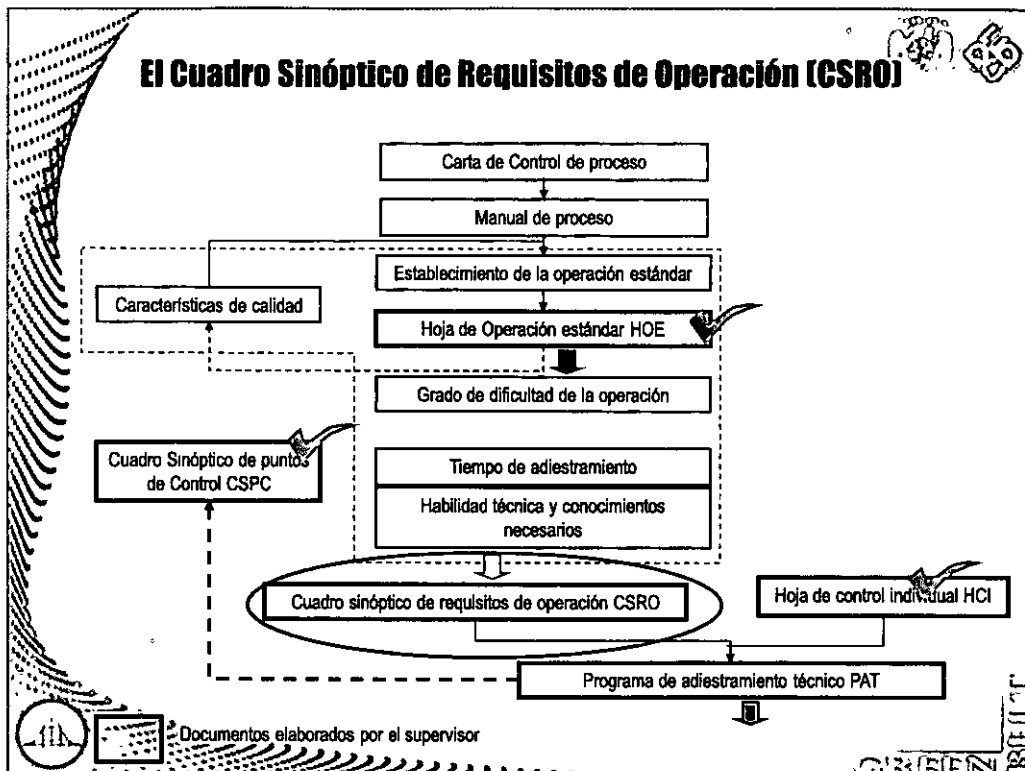
### El Cuadro Sinóptico de Puntos de Control (CSPC)

CUADRO SINOPTICO DE PUNTOS DE CONTROL

PROCESO		MODIFIC(S)					
MES		PLANTA		APROBO		FECHA	
ELABORO			REVISO			APROBO	
CONFIRMACION DEL SUPERVISOR							
No.	PUNTOS DE CONTROL (PUNTOS DE REVISION)	Grado de importancia	CONFIRMACION DEL SUPERVISOR			OBSERVACIONES	
			LABORANTE No. 1 & 2	REVISOR del 3º y 4º	ELABORADOR del 5º y 6º		REC. DEL SUPERVISOR

GRADO DE IMPORTANCIA  
 A - REFERENTE A LA SEGURIDAD Y PARTES IMPORTANTES A  
 B - REFERENTE A COMERCIO NO IMPORTANTES FUERA DE PARTES IMPORTANTES A  
 C - AL TO GRADO DE AFECTACION AL CLIENTE  
 D - POCO GRADO DE AFECTACION AL CLIENTE



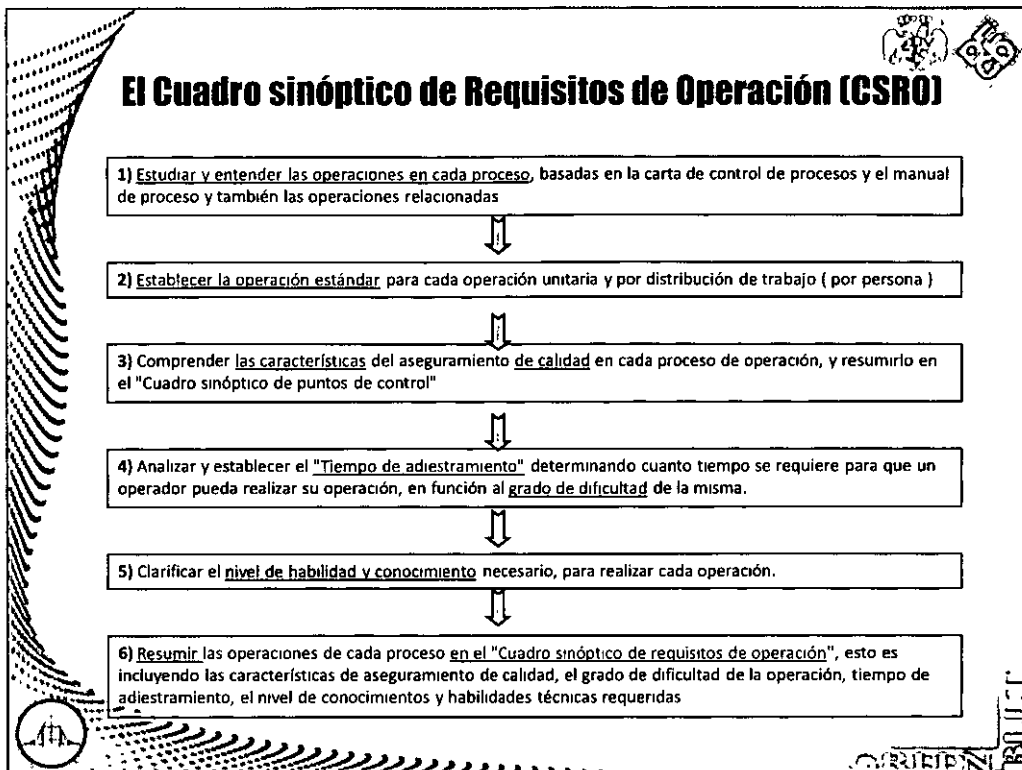


### El Cuadro Sinóptico de Requisitos de Operación (CSRO)

Este documento le sirve al supervisor para tener en un solo listado todas las características de calidad de un conjunto de operaciones pertenecientes a un proceso.

Dichas características de calidad fueron antes extraídas de documentos "madre" como pueden ser una carta de control de proceso o un manual de proceso.

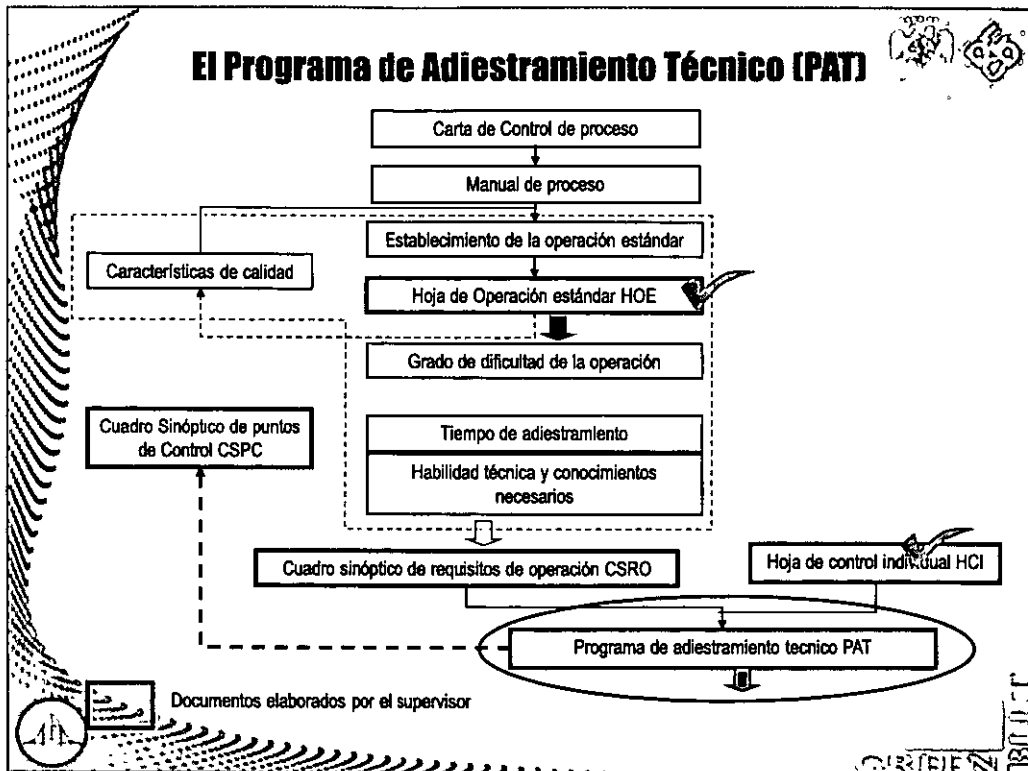
Asimismo consigna el grado de dificultad de la operación que se relaciona directamente con el tiempo estimado de aprendizaje y los conocimientos y habilidades requerida para tal operación.



### El Cuadro Sinóptico de Requisitos de Operación (CSRO)

CUADRO SINOPTICO DE REQUISITOS DE OPERACION

NOMBRE DEL PROCESO:		DEPTO.	PLANTA.	FECHA:						
ELABORO	REVISO	APROBO	HOJA:	APROBO	REVISO	CAMBIO	FECHA	REV		
No.	NOMBRE DEL PROCESO	No. DE HDE	OPERACIONES		OPERACIONES ESTABLECIDAS	CARACTERISTICAS DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD	GRADO DE DIFICULTAD	TIEMPO DE ADIESTRAMIENTO	CONOCIMIENTOS	HABILIDADES
			POR PERSONA	POR MAQUINA						



### El Programa de Adiestramiento Técnico (PAT)

Para planear la **capacitación sistemática** de cada integrante del grupo de trabajo se debe contar con un documento que agrupe tanto la programación como el **potencial** del grupo de acuerdo a cada nivel de habilidad (ILU).

Se utiliza comúnmente una **matriz de correlación** pues ella facilita entender de un vistazo el nivel **multitécnico** (polivalente) tanto del grupo como individualmente.

Con la ayuda del PAT se puede definir muy fácilmente direccionar la capacitación:

- a) A quien ...
- b) En qué operación ...
- c) A qué nivel ...
- d) En qué fecha ó período ...

Se recomienda elaborar el PAT de manera **mensual** aunque de manera consensuada con el mando superior se puede definir otra frecuencia de acuerdo al grado de madurez de habilidad del área. Por ejem. Área sin rotación por largo tiempo.

## El Programa de Adiestramiento Técnico (PAT)

**CSRO**  
Lo que debe tener

HOJA DE CONTROL INDIVIDUAL

Mes Agosto

Operación	Inspección de botella		Desempaque		Abasto de caja llena		Verificación final		Carga de transporte		Potencia de operador 3x3 (L)
	Nivel	Fecha	Nivel	Fecha	Nivel	Fecha	Nivel	Fecha	Nivel	Fecha	
Felipe	△	26	□		○		□		□		2
Carlos	○		□		□		□		□		3
Simón	□		□		□		□		○		4
Julio	△	19	○		△	5	□		□		1
Pedro	□		□		△	12	○		□		2
Potencia de operación 3x3 (L)	2		4		1		3		2		

Titular de la operación  
 Suplente de la operación  
 En capacitación

## El Programa de Adiestramiento Técnico (PAT)

**Operadores mas fuertes**

Operaciones mas fuertes

Mes: Agosto

Operación	Inspección de botella		Desempaque		Abasto de caja llena		Verificación final		Carga de transporte		Potencia de operador 3x3 (L)
	Nivel	Fecha	Nivel	Fecha	Nivel	Fecha	Nivel	Fecha	Nivel	Fecha	
Felipe	△	26	□		○		□		□		2
Carlos	○		□		□		□		□		3
Simón	□		□		□		□		○		4
Julio	△	19	○		△	5	□		□		1
Pedro	□		□		△	12	○		□		2
Potencia de operación 3x3 (L)	2		4		1		3		2		

Titular de la operación  
 Suplente de la operación  
 En capacitación

### El Programa de Adiestramiento Técnico (PAT)

Operación mas débil

Mes: Agosto

Operación	Inspección de botella		Desempaque		Abasto de caja llena		Verificación final		Carga de transporte		Potencia de operador 3x3 (L)
	Nivel	Fecha	Nivel	Fecha	Nivel	Fecha	Nivel	Fecha	Nivel	Fecha	
Nombre											
Felipe	△	26	□		○		□		□		2
Carlos	○		□		□		□		□		3
Simón	□		□		□		□		○		4
Julio	△	19	○		△	5	□		□		1
Pedro	□		□		△	12	○		□		2
Potencia de operación 3x3 (L)											
											<b>2</b>
											<b>4</b>
											<b>1</b>
											<b>3</b>
											<b>2</b>

Operador mas débil

Titular de la operación  
 Suplente de la operación  
 En capacitación

### Sistemas de adiestramiento en GK

Tipo	Sistema	Dirigido a	Enfoque
① Adiestramiento para la operación estándar	<b>Sistema ILU</b> ✓	Operadores que ejecutan operaciones cíclicas	Todas las operaciones de producción, inspección y abasto contenidas en HOE
② Adiestramiento para la función técnica	<b>Sistema de niveles "G"</b> (Genba = Campo)	Operadores especialistas cuya operación no es cíclica	Operaciones de mantenimiento e ingeniería de la planta  Conocimientos que elevan el potencial de un técnico especialista tales como *Soldadura *Electricidad *Robótica *etc
③ Capacitación para la función técnica/administrativa	<b>Sistema de niveles "J"</b> (Jisen = Reto)	Empleados cuya función es administrar (oficina o planta)	Conocimientos que elevan el potencial de un empleado como *Inglés *Dominio de "office" *etc

## Sistema de niveles "G" y "J"

Ambos sistemas son similares en estructura.

En el caso del sistema "G" (Genba) define el contenido de las habilidades a cubrir fuera de las operaciones estándar de trabajo para los **operadores de áreas técnicas como mantenimiento e ingeniería de la planta.**

Aclara los pre-requisitos de un nivel a otro facilitando la administración de la capacitación para el supervisor.

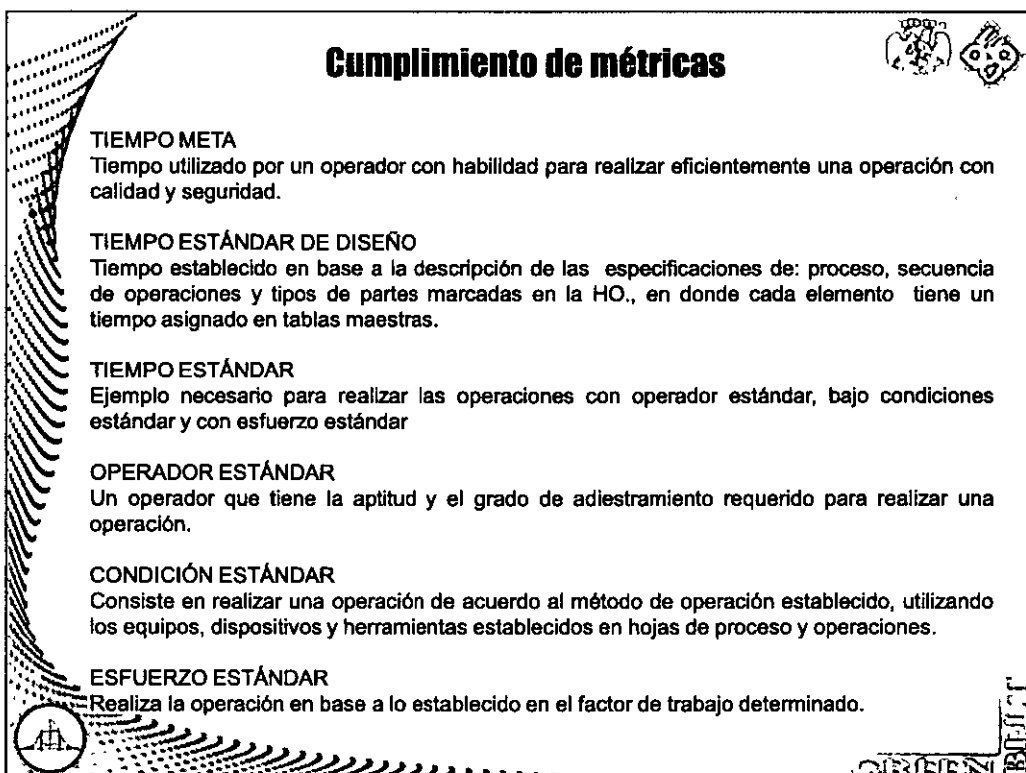
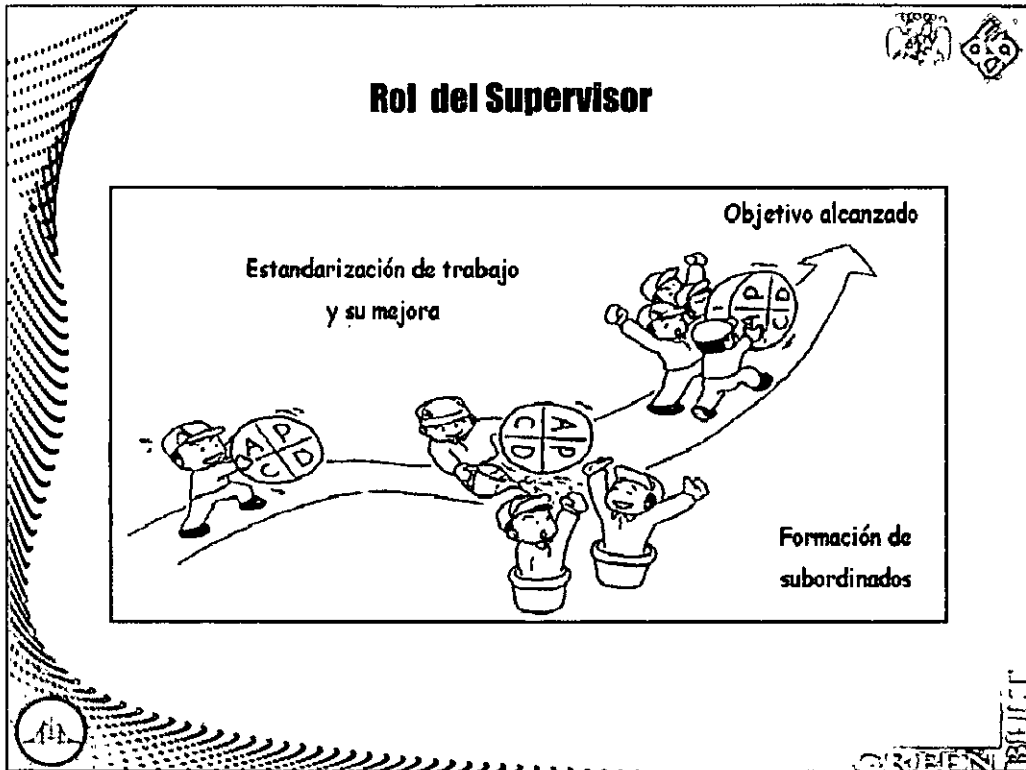
Recomienda los tiempos de permanencia dentro de cierto nivel de acuerdo al contenido de temas previamente diseñado.

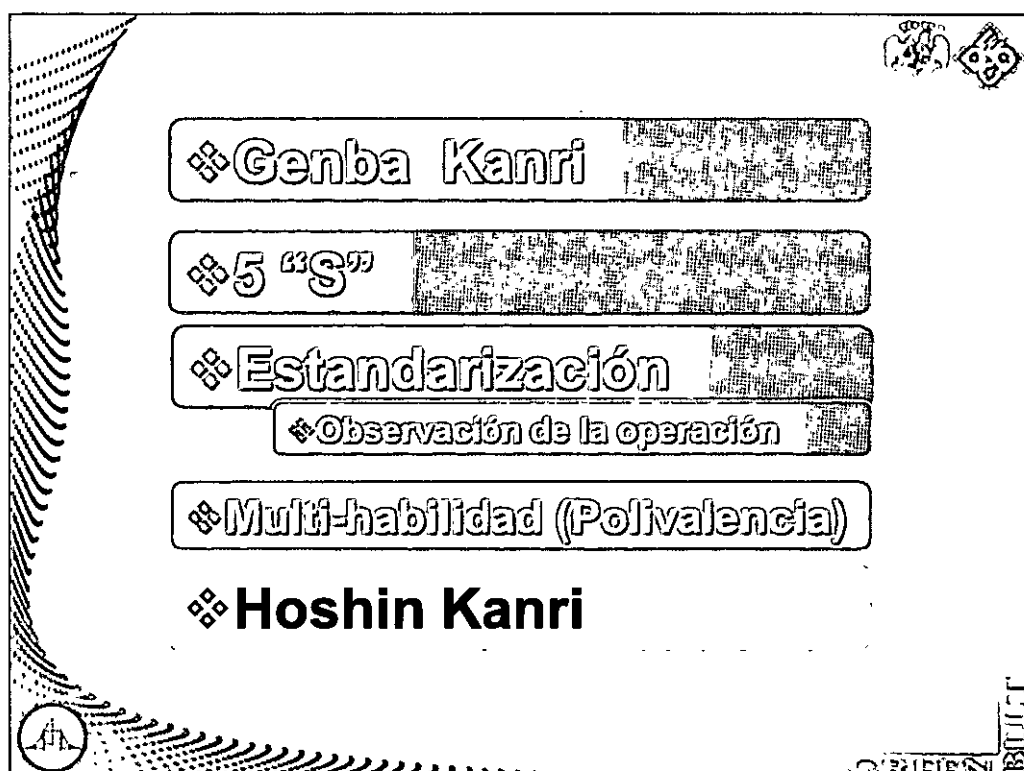
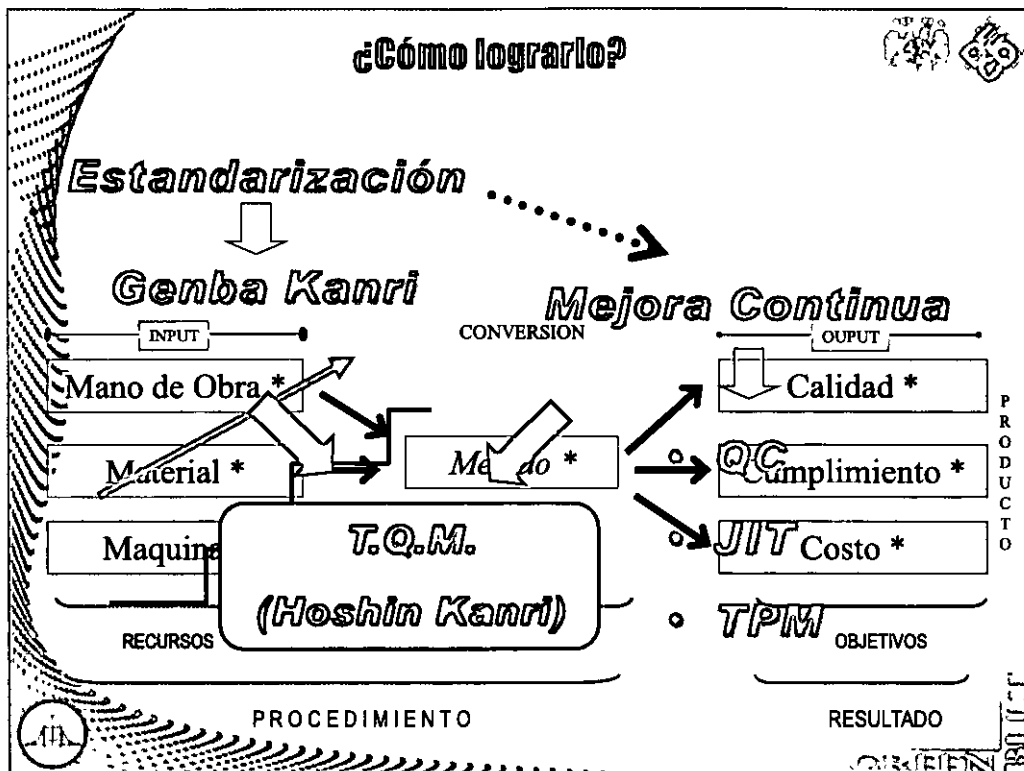
En el caso del sistema "J" (Jisen) define el contenido de habilidades técnicas-administrativas que deben tener los supervisores, staffs y demás **personal empleado** de la empresa.

## Sistema de niveles "G y J"

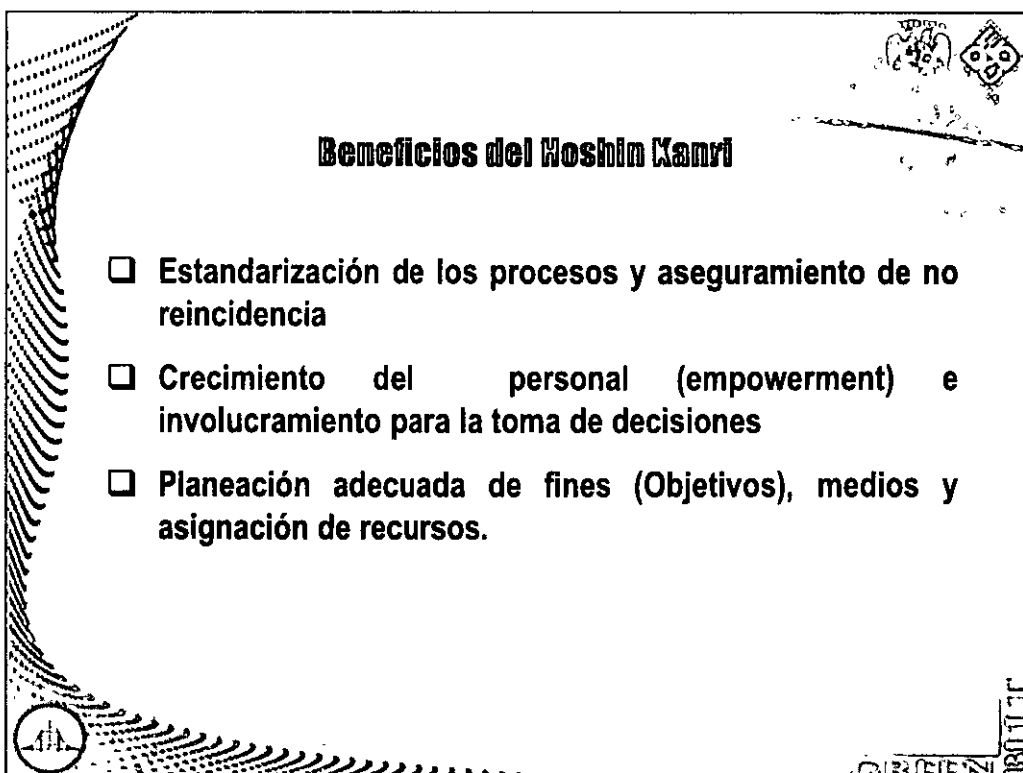
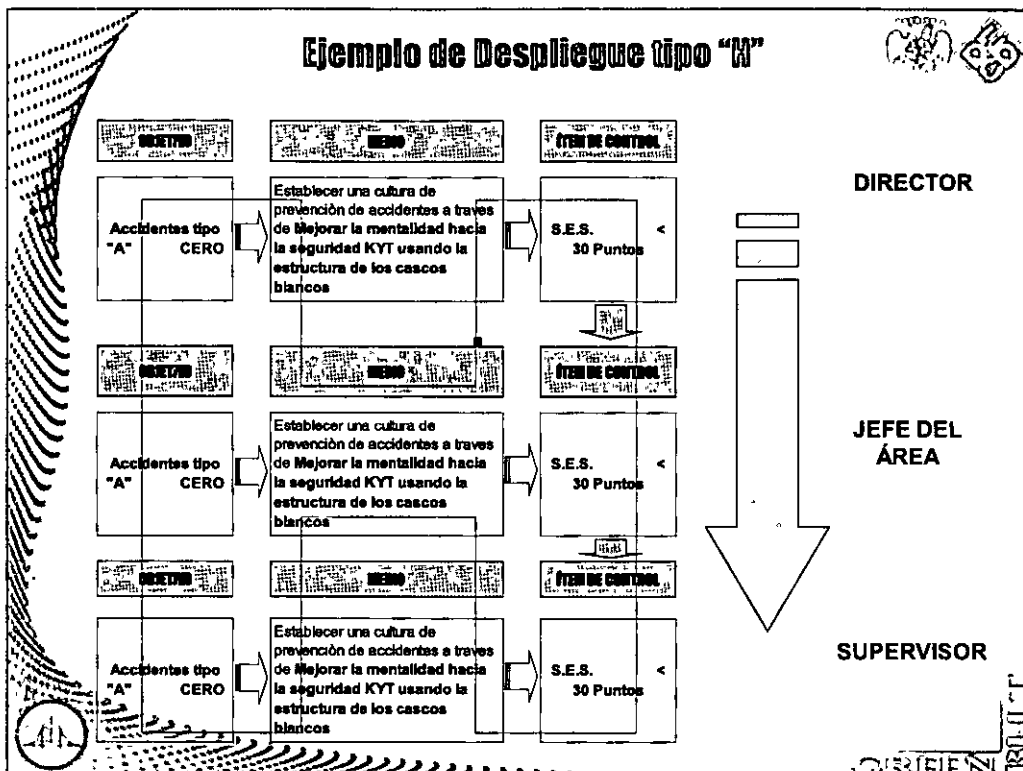
**Ejemplo de "G"**

Nivel	Antigüedad en el área	Habilidades requeridas	Conocimientos	Otros Pre-requisitos
G6	8 a 10 años	•Coordinación del trabajo en campo •Revisión y certificación de tareas ejecutadas	•Sistemas de administración alto nivel •Control de refaccionamiento	
G5	6 a 8 años	•Reparación de fallas complejas •Kaizen p/ mejora de equipo	•Programación y control •Control estadístico del proceso	
G4	4 a 6 años	•Reparación de mandos automáticos (electrónicos, hidráulicos y neumáticos)	•Electricidad de control •Automatización hidroneumática	
G3	2 a 4 años	•Verificación y reparación de mandos secuenciales neumáticos e hidráulicos	•Soldadura autógena •Teoría de los PLC's •Neumática	•Licencia de uso de equipo de soldadura
G2	1 a 2 años	•Reparaciones sencillas bajo la supervisión de un G4	•Electricidad básica •Soldadura eléctrica •Manejo de PC	
G1	6 meses a 1 año	•Ejecutar las tareas básicas del taller (p.e. desensamble y ensamble de componentes)	•Sistemas de administración en Grupo Modelo (básico) •Normas y métodos de trabajo especializado	
G0	0 a 6 meses	•Apoyar la preparación de la intervención programada •Facilitar la actividad de los especialistas	•Interpretación de planos •Herramienta manual •Reglas de seguridad	



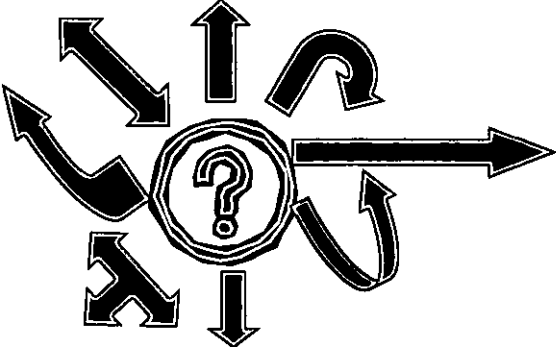






**Conclusión**

"Todos los caminos son buenos, .....



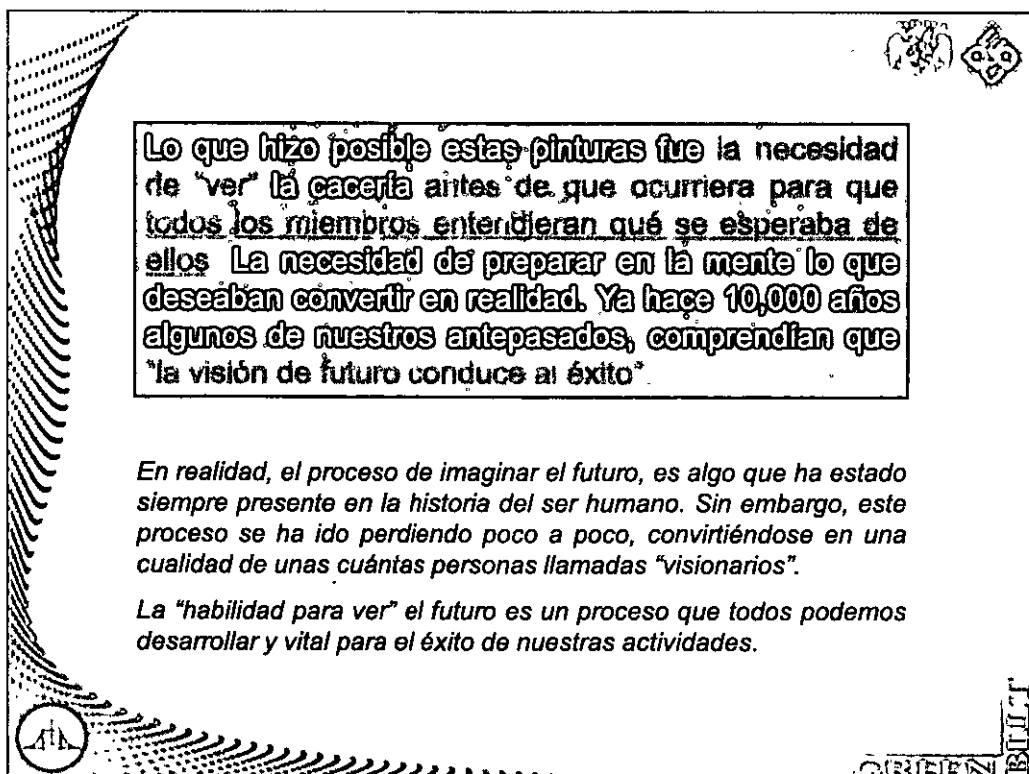
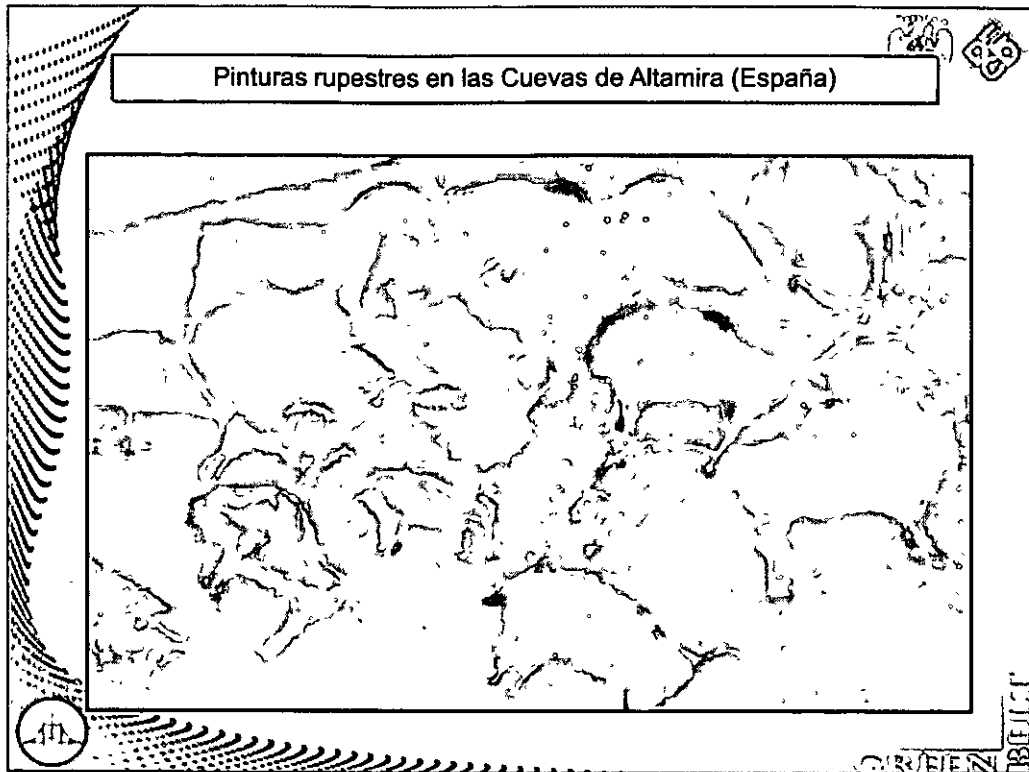
cuando no se sabe a donde ir"


GREEN BELT

***HOSHIN KANRI***

***Despliegue de Objetivos y Medios***

GREEN BELT





## Para comprender Hoshin Kanri

# HEIHO

## Guía de los guerreros samurais

Miyamoto (1645)

**Heiho → Estrategia**


Formada de 2 caracteres chinos

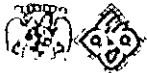
Hei Soldado

Ho Método ó forma

"Si estas plenamente familiarizado con una estrategia reconocerás las intenciones del enemigo y tendrás muchas oportunidades de ganar"

GREEN BELT





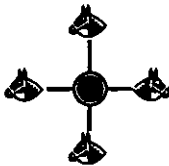
## Para comprender Hoshin Kanri

# HOSHIN


Formada de 2 caracteres chinos

Ho Método ó forma

Shin Aguja ó Compás Brillante



Todas trabajan fuertemente  
pero no avanzan



Tienen un objetivo común y  
todas trabajan para  
conseguirlo.

"Metodología para orientar los esfuerzos a una dirección estratégica"


GREEN BELT



## Para Comprender Hoshin Kanri



**KANRI**

Significa Dirección o Control



**Podemos entender "Hoshin Kanri" :**



Alinear los esfuerzos de todos los integrantes de un grupo para alcanzar objetivos comunes a través de medios (estrategia) claramente definidos y entendidos por cada área de responsabilidad , con un seguimiento persistente que permita reaccionar adecuadamente.



## Por qué hacer Hoshin Kanri

*Para tener una planeación efectiva y eficiente*

- ❖ Debido al cambio rápido en el ambiente empresarial (modificación de metas)
- ❖ Para hacer frente rápido a los cambios con estrategias bien definidas
- ❖ Para clarificar los objetivos y estrategias en una empresa grande y diversificada



## Bajar de peso

### Por qué bajar de peso???


<b>Salud</b>	Problemas en la columna, en el corazón?
<b>Estética</b>	Trabajo, Ligue, Vanidad?
<b>Competencia</b>	Boxeador: Mantenerse en su categoría? Corredor: mantener ó mejorar velocidad? Fisicoconstructivista: Aumentar definición?

## Elementos del Hoshin Kanri

### Hoshin Kanri de Empresa "P" para el año 2009

**GERENCIA "T"**

<b>Política del director</b> 1. Lograr la satisfacción el cliente interno y externo al mínimo costo. 2. Comprometernos con la conservación el medio ambiente. 3. Fijar todos nuestros objetivos en base a bench marking.		<b>Política del gerente</b> Eliminemos las actividades que no agreguen valor		<b>Responsable</b> _____ <small>                     ● Líder y responsable                      ○ Resp. en apoyo al líder                 </small>			
Objetivo						Asig. de r	
Nombre del objetivo	Valor del objetivo	Fecha de cumplimiento	H. Nivel O Ord.	Medios para el cumplimiento	Item de control	Valor del Objetivo	
Mejoramiento de Costo (C)	Reducir los costos de manufactura 10% (Plan de prod.)	Noviembre '09	H	Eficientizar el uso de los materiales directos a través monitorear y mejorar las normas de aplicación en cada operación.	Revisión de normas  Kaizen de organización	100% /año 1/mes/proc	○ ○ ○ ○ ● <span style="font-size: 2em;">5</span>
1	2			3	4		



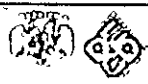

### Elementos del Hoshin Kanri

**Objetivo**  
Son los indicadores o actividades que desean mejorarse


**Valor de Objetivo (Meta)**  
Es el resultado que se desea obtener al momento de la entrega

**Medios para el cumplimiento**  
Es el método o la forma que guía al personal para cumplir el objetivo y la meta. La "Estrategia".

**Item de Control**  
Son actividades principales de estrecha relación con el objetivo y la estrategia que por su importancia deben de ser vigilados. Esto se logra a través de desprender las actividades detalladas y su medición en el Programa de Cumplimiento de Medios (PCM)



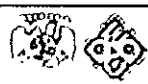

GREEN BELT



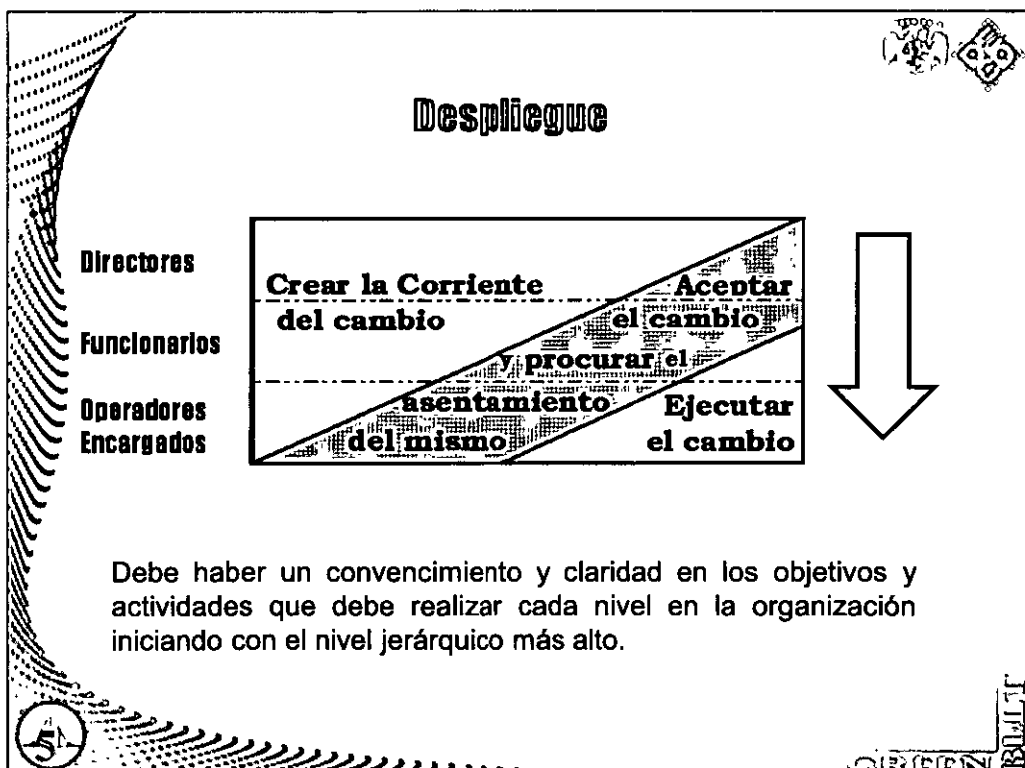
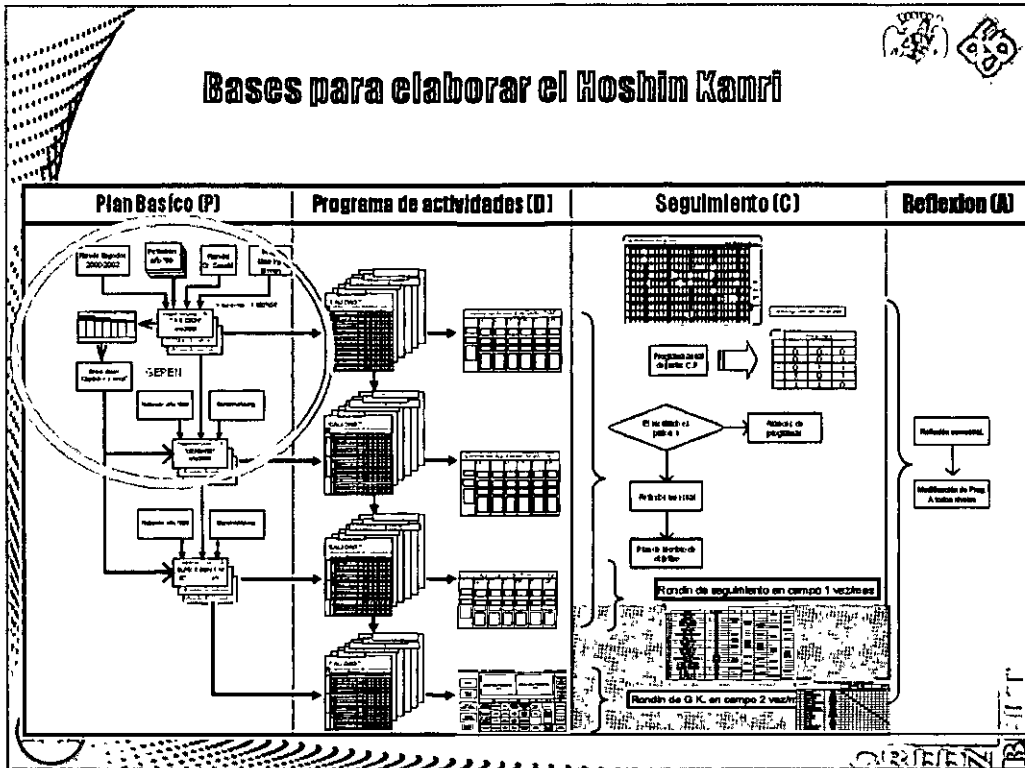
### Establecimiento de objetivo

Contestar 4 preguntas básicas:

- ¿cómo estoy?
- ¿qué va a pasar si sigo como estoy?
- ¿cómo debo de estar o quiero estar?
- ¿qué debo de realizar o emprender para lograrlo?




GREEN BELT





## Elementos del Hoshin Kanri

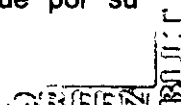


**Objetivo**  
Son los indicadores o actividades que desean mejorarse


**Cifra Objetivo (Meta)**  
Es el resultado que se desea obtener al momento de la entrega

**Medio**  
Es el método o la forma que se debe seguir para cumplir el objetivo y la meta. La "Estrategia"


**Punto de Control**  
Son actividades de estrecha relación con el objetivo que por su importancia deben de ser vigilados.



## Elementos del Objetivo de H.K.



<b>O b j e t i v o s</b>	<b>Elementos:</b>  <b>Nombre de los objetivos</b>	Denominación de las actividades <b>QUE</b> deben realizarse , para cumplir las <b>Políticas</b> establecidas por los niveles de Dirección de planta, para mejorar el trabajo de la organización.
	<b>Cifras objetivo</b>	El nivel o los resultados buscados para las actividades <b>Objetivo</b> especificadas para un elemento en un periodo determinado. En todos los casos, estos <b>Objetivos</b> se expresan con un valor numérico. (¿Cuánto? ¿Hasta cuándo?)
<b>Medios</b> (Estrategias)		Actividades concretas para conseguir los <b>Objetivos</b> . (¿Cómo?)



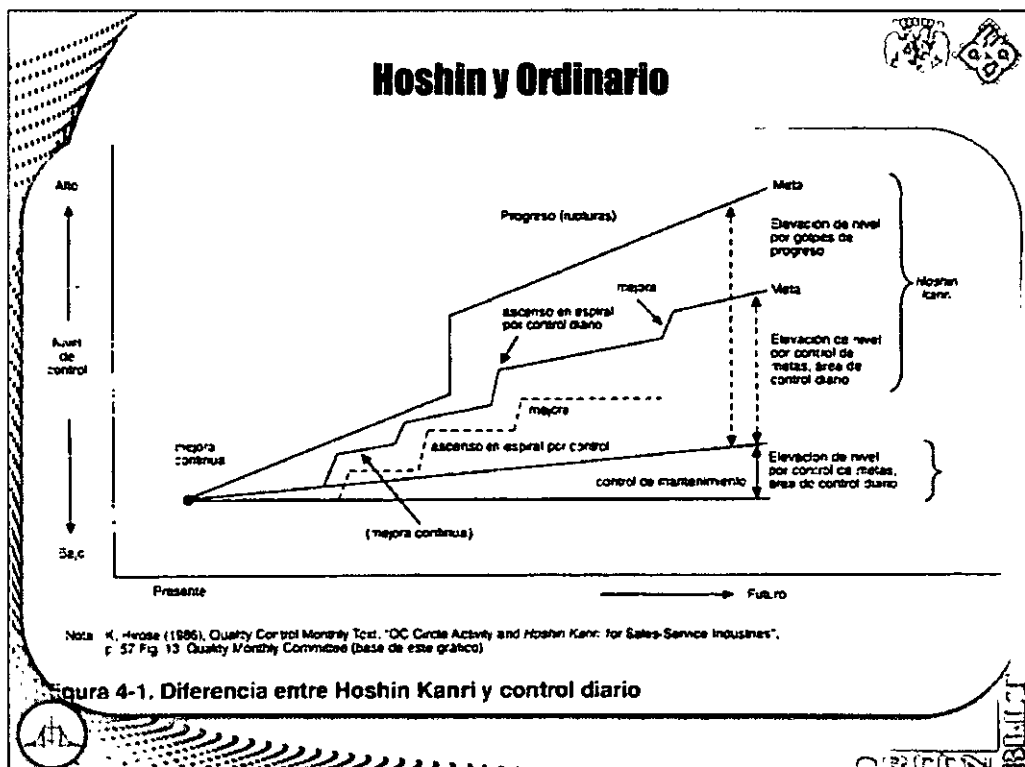
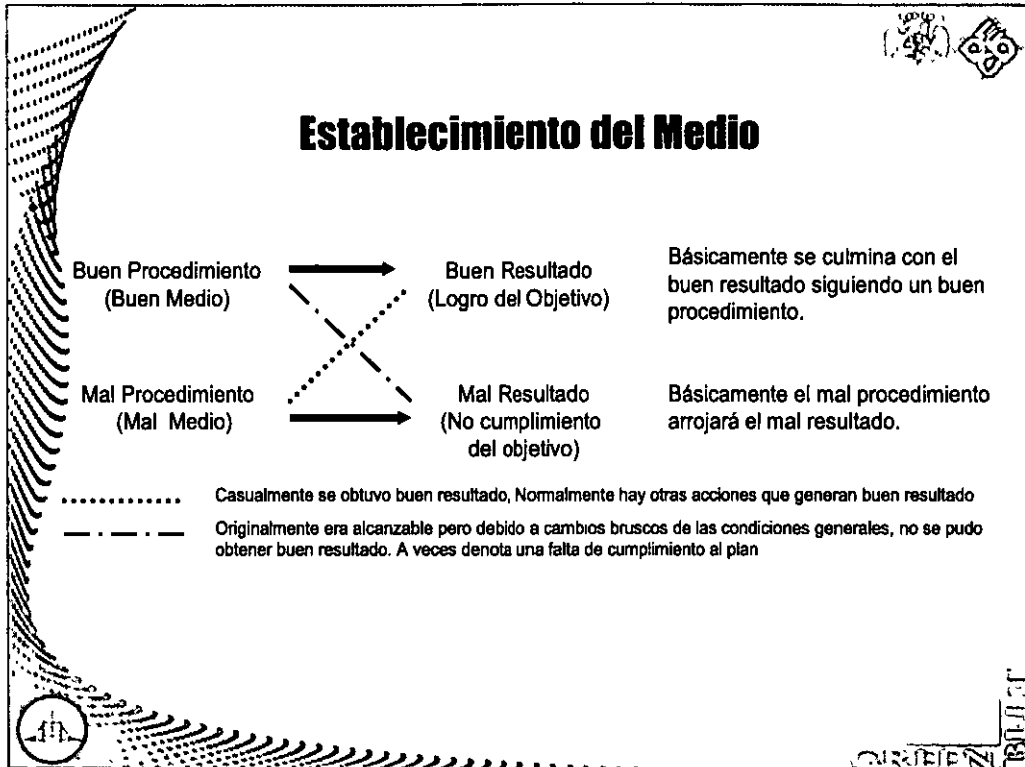
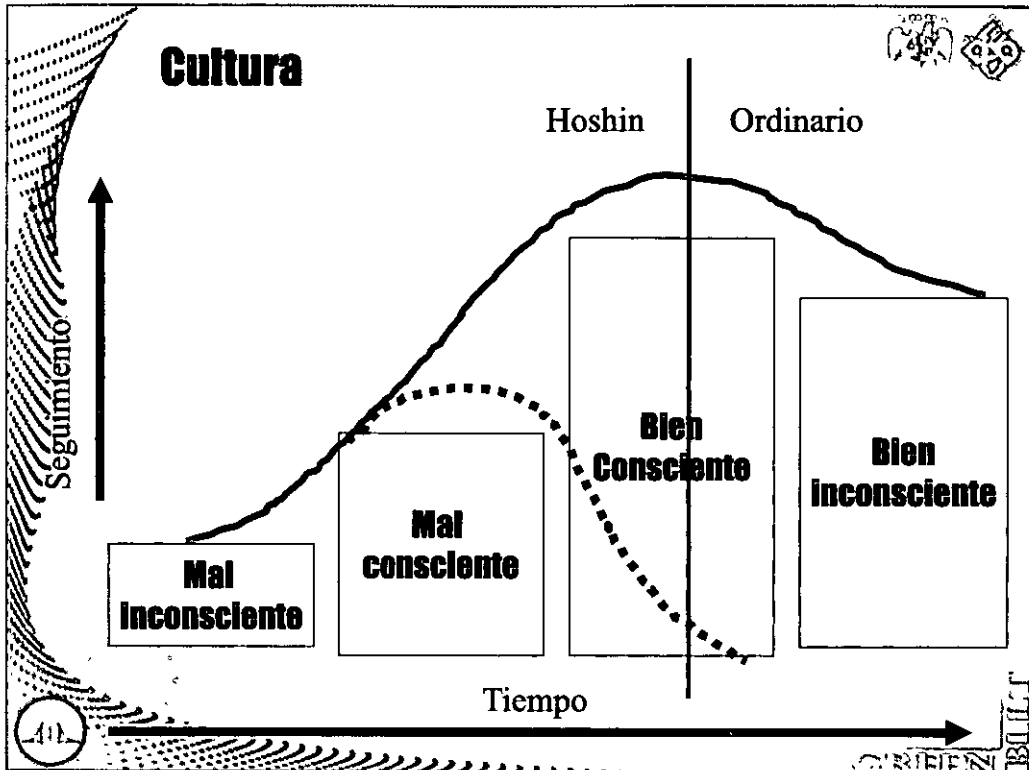


Figura 4-1. Diferencia entre Hoshin Kanri y control diario



### Esquema "A" (tipo "Z")

En este esquema los MEDIOS (específicamente los ítems de control) de los responsables del nivel superior serán los objetivos (o elementos) de los responsables del nivel inferior.

Objetivo	→ Medio (Ítem de Control)	Responsable
Subordinado	→ Medio (Ítem de Control)	Subordinado

**Diagrama de sistema "Objetivos y Medios"**  
Tipo "Z" (Diagonal)

---

### Esquema "B" (tipo "H")

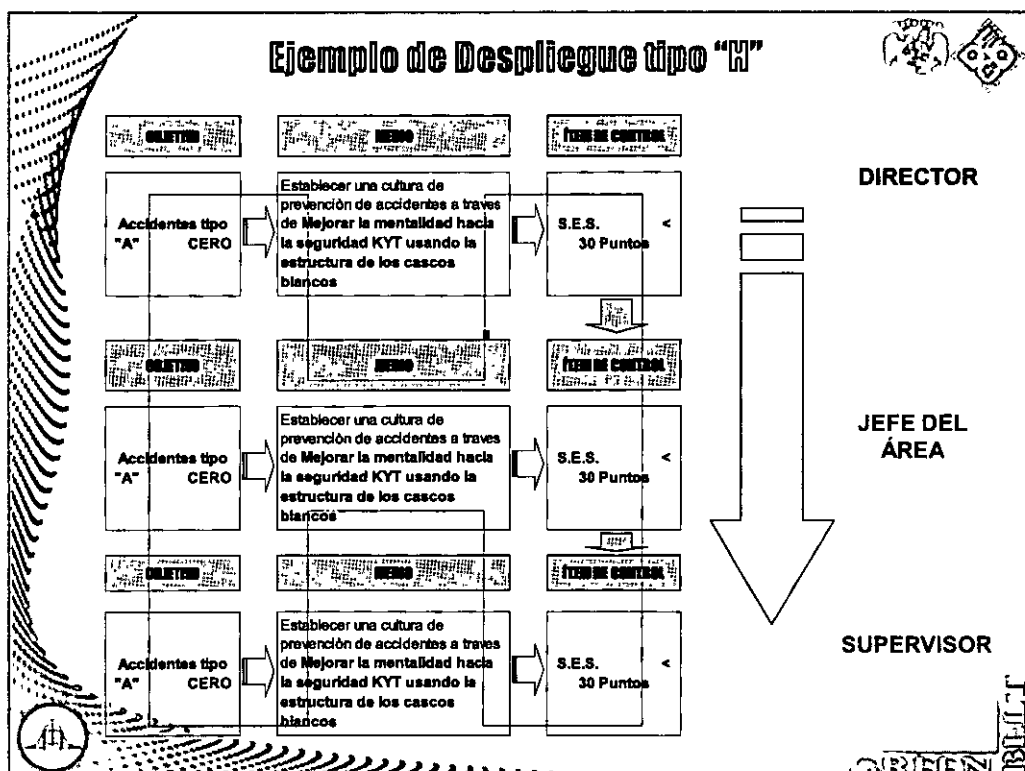
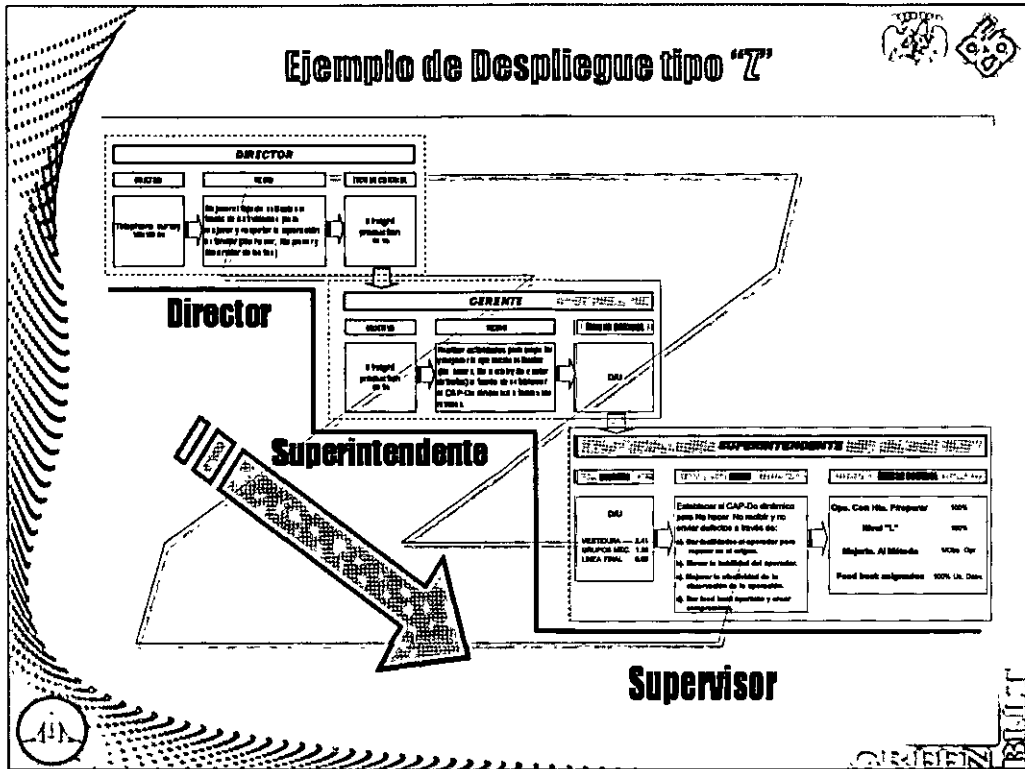
En este esquema la importancia recae en los OBJETIVOS (o elementos) del nivel superior los cuales serán comunes en los niveles inferiores, pudiendo el medio ser el mismo o diferente según el tipo de relación con el objetivo.

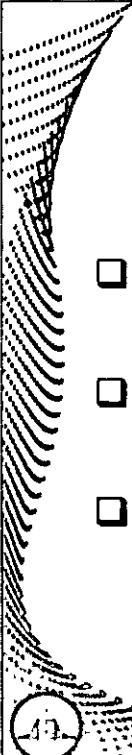
Objetivo	→ Medio (Ítem de Control)	Responsable
Objetivo	→ Medio (Ítem de Control)	Subordinado

El medio puede diferir de acuerdo a la relación con el cumplimiento del objetivo

**Diagrama de sistema "Despliegue de Objetivos"**  
Tipo "H" (Horizontal)


A un cuando el Objetivo (Elemento) sea el mismo la Cífra objetiva podrá ser diferente ó igual dependiendo del tipo de actividad que se desempeña.






## Beneficios del Hoshin Kanri

- Estandarización de los procesos y aseguramiento de no reincidencia
- Crecimiento del personal (empowerment) e involucramiento para la toma de decisiones
- Planeación adecuada de fines (Objetivos), medios y asignación de recursos.

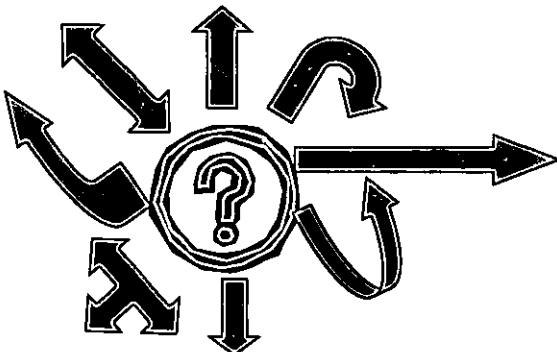


GREEN BELT




## Conclusión

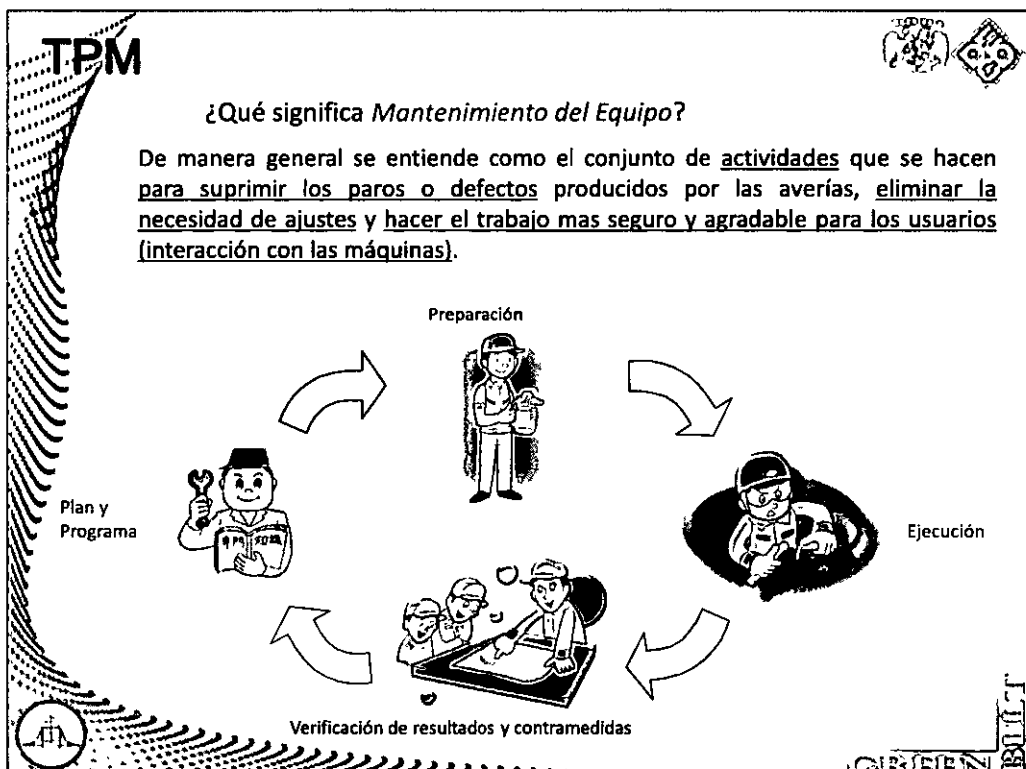
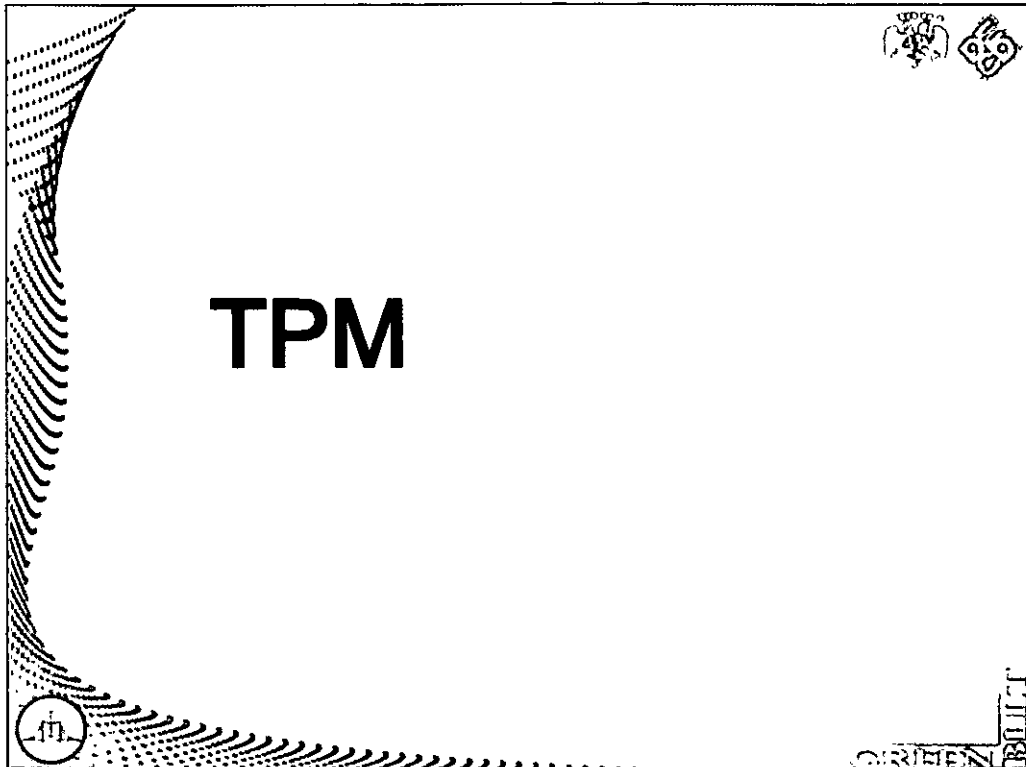
"Todos los caminos son buenos, .....



cuando no se sabe a donde ir"



GREEN BELT



**TPM**

### Breakdown Maintenance (BM) Mantenimiento por falla

Practicado desde la antigüedad y con mayor especialización desde la época de la revolución industrial, este tipo de actividad corrige los equipos sólo después de que ocurren las averías.

**Fig. 6. The Root Cause of Failure and the Impact of Ownership**

The diagram illustrates the path to failure. It begins with 'Lack of Care and Proper Operation', which leads to 'Accelerated Deterioration'. This deterioration results in 'Poor Performance', which ultimately leads to a 'Failure' represented by a starburst. The diagram also shows a feedback loop where 'Failure' leads back to 'Lack of Care and Proper Operation'.

**GREEN BELT**

**TPM**

### Preventive Maintenance (PM) Mantenimiento Preventivo

Concepto adoptado como tal en Estados Unidos e introducido en Japón desde 1950, que se refiere a las actividades enfocadas a anticipar las fallas en base principalmente a un programa de recambio de partes en función de la vida útil recomendada por el fabricante. Si no se planea cuidadosamente, requiere un alto nivel de stock de las mismas.

The cartoon depicts a scene in 'THE GREAT HOSPITAL OF OZ'. A doctor says, 'CREÉME, LO QUE NECESITAS NO LO TIENEN EN STOCK!' (Believe me, what you need is not in stock!). Another doctor replies, 'PERO PODEMOS HACERLE UN CHEQUEO!' (But we can give him a check-up!). The cartoon is captioned 'FALLAS INESPERADAS' (Unexpected Failures).

**GREEN BELT**

**TPM**

**Corrective Maintenance (CM)**  
**Mantenimiento Correctivo**

Fomenta las reparaciones orientadas a mejorar las instalaciones para reducir las posibilidades de que la misma avería vuelva a ocurrir. Los métodos más sofisticados de PM y CM incluyen prácticas como TBM (Time Based Maintenance) y CBM (Condition Based Maintenance).

The illustration shows a worker in a hard hat and safety vest standing next to a large industrial machine. To the right, three men in business attire are shown in a discussion, with speech bubbles containing icons of gears, a circuit board, and a factory building.

GREEN BELT

**TPM**

**Corrective Maintenance (CM)**  
**Mantenimiento Correctivo**

**Overall Equipment Effectiveness Model**

Overall Equipment Effectiveness	Availability	Performance Rate	Quality Rate	Its Big Losses	Targets
Overall Equipment Effectiveness	Availability	Performance Rate	Quality Rate	Breakdown	90%
				Setup and Adjustment	95%
	Performance Rate	Quality Rate	Waste of Product	90%	
			Waiting and Moving Materials	90%	
	Quality Rate	Quality Rate	Defects and Rework	90%	
			Scrap	90%	
			Startups	90%	

**KAIZEN ESPECÍFICO**

The diagram shows a circular PDCA cycle with arrows pointing from P to D, D to C, C to A, and A to P. Below it, a process flow diagram shows five input categories (MACHINES, MATERIALS, ENVIRONMENT, MANPOWER, METHODS) feeding into a central arrow that points to a normal distribution curve representing 'CAPABILITY'.

© The Red Seal

GREEN BELT



**TPM**

**Maintenance Prevention (MP)**  
**Prevención del Mantenimiento**

Se aplica desde la fase del diseño del equipo y tiene como objetivo la construcción de equipos que requieran un mínimo de mantenimiento. Se alimenta desde las pruebas de laboratorio de las partes componentes y desde las historias clínicas de la vida activa de equipos de versiones anteriores o similares.

The diagram shows a bridge on the left and a machine on the right. In the center, there are three mechanical components with arrows indicating movement or assembly. The machine on the right is a complex piece of equipment with various gauges and components.

GREEN BELT

**TPM**

¿Cuál de ellos debemos aplicar?

**Productive Maintenance (PM)**  
**Mantenimiento Productivo**

Finalmente, las tres últimas prácticas: PM, CM, y MP se conjuntaron bajo una nueva a la que también se le llamó PM pero que en este caso significa PRODUCTIVE MAINTENANCE (Mantenimiento Productivo).

El PM se ha dirigido a actividades para ampliar la productividad hasta el nivel máximo.

Concepto CERO →

- Cero Defectos
- Cero Defectos
- Cero Averías
- Cero Averías
- Cero Accidentes
- Cero Accidentes

GREEN BELT


# TPM

Para lograr esta meta, PM abarca los cuatro tipos de actividades incluyendo al BM (ninguna práctica es perfecta y siempre habrá algo susceptible de falla).


- El mantenimiento por averías o fallas (BM)
- El mantenimiento preventivo (PM)
- El mantenimiento enfocado a las mejoras (CM)
- La prevención del mantenimiento (MP)

Más recientemente, el concepto de PM (Productive Maintenance) evolucionó hacia TPM (Total Productive Maintenance) que se refiere al **MANTENIMIENTO PRODUCTIVO CON LA PARTICIPACIÓN DE TODOS**.

El estilo tradicional americano:  
Solo los especialistas intervienen




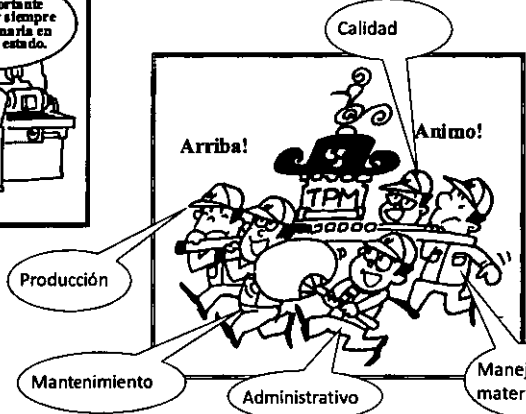
El estilo japonés: toda la gente de la empresa debe involucrarse en mantener el equipo

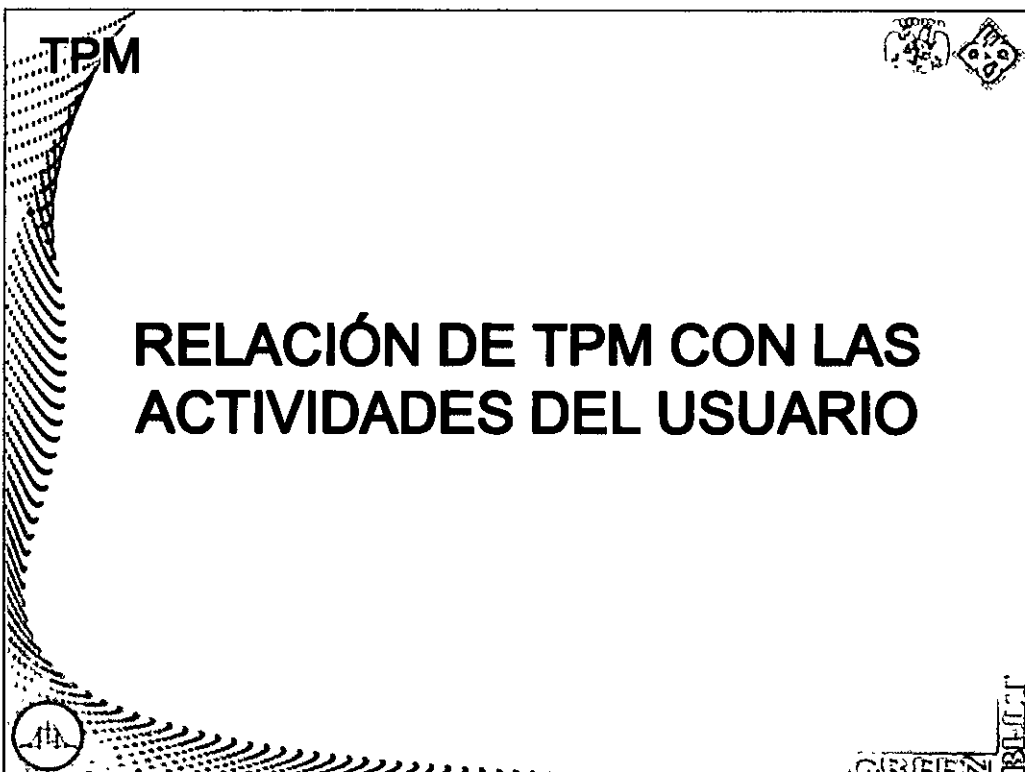
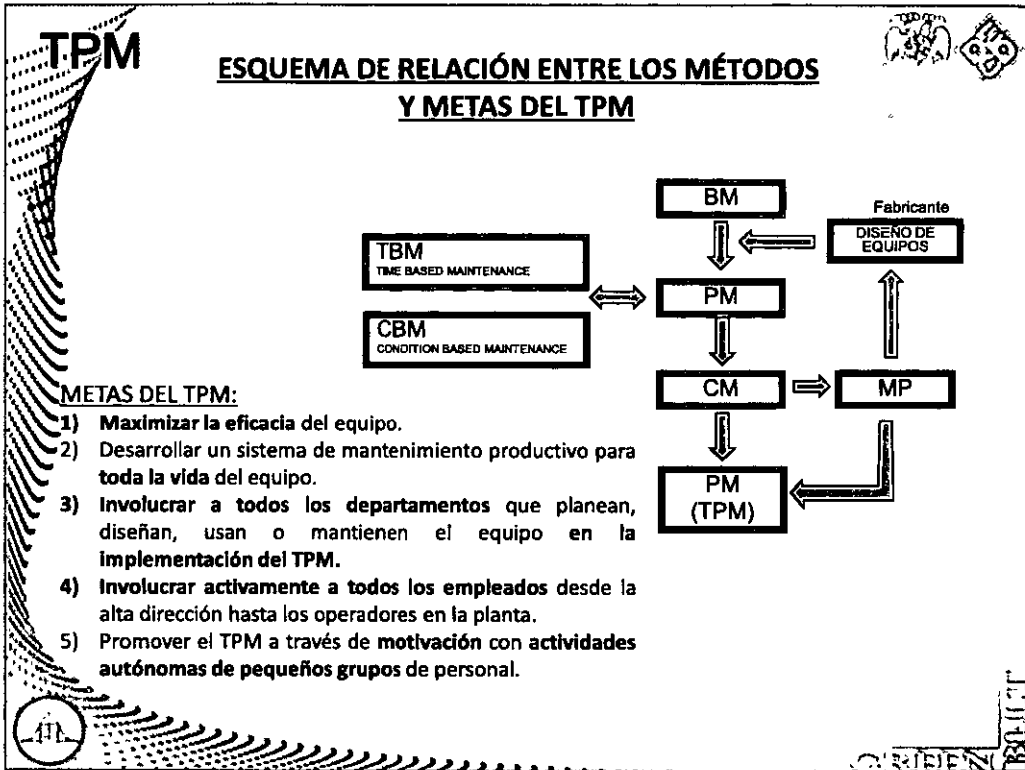


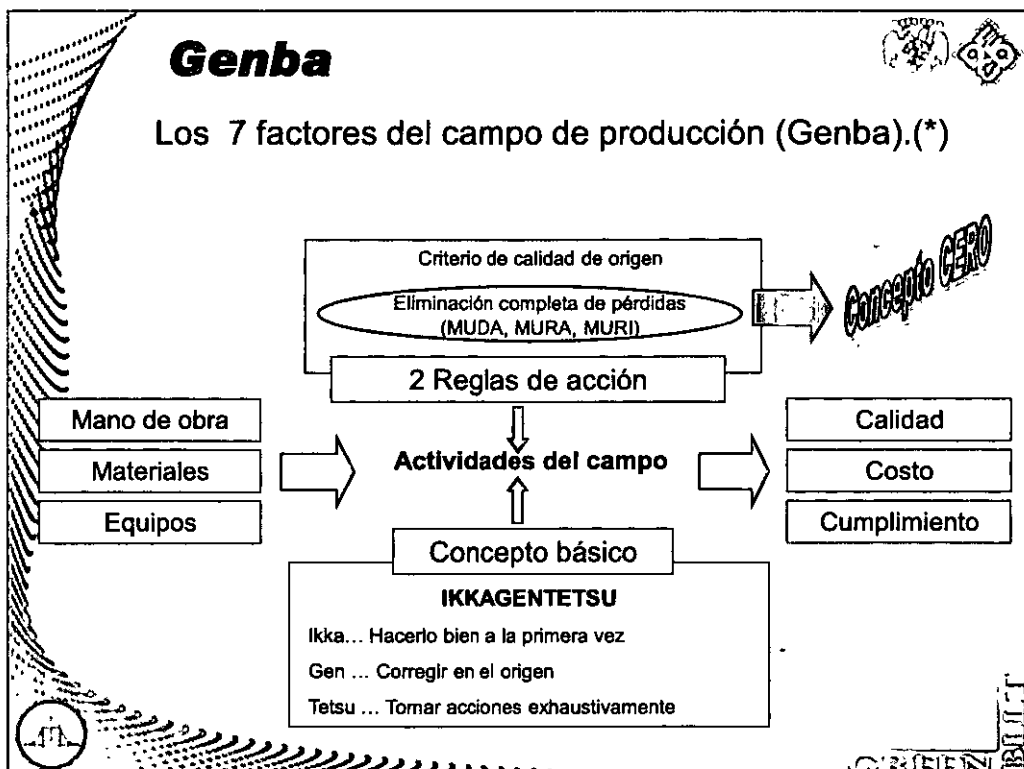
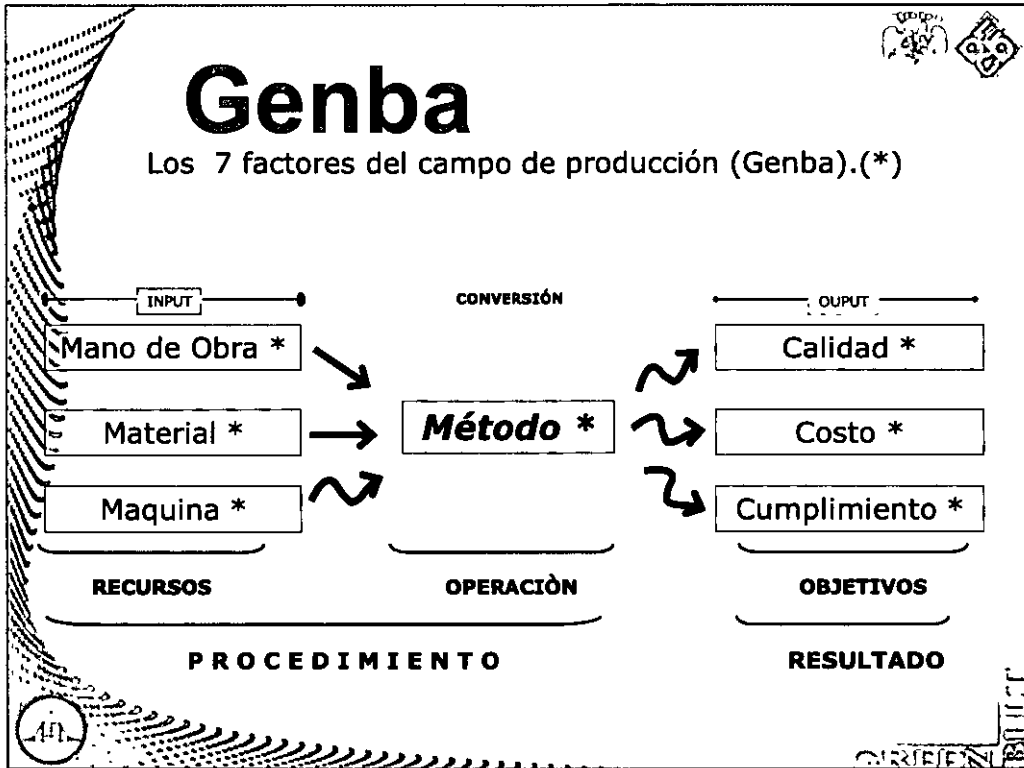
# TPM

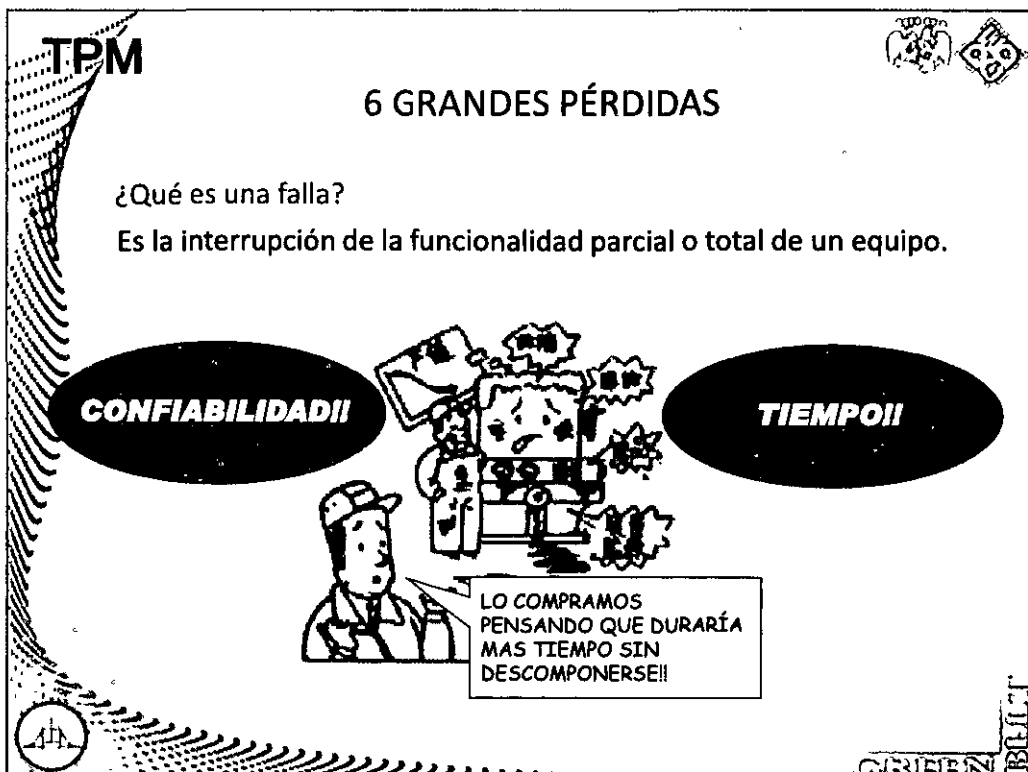
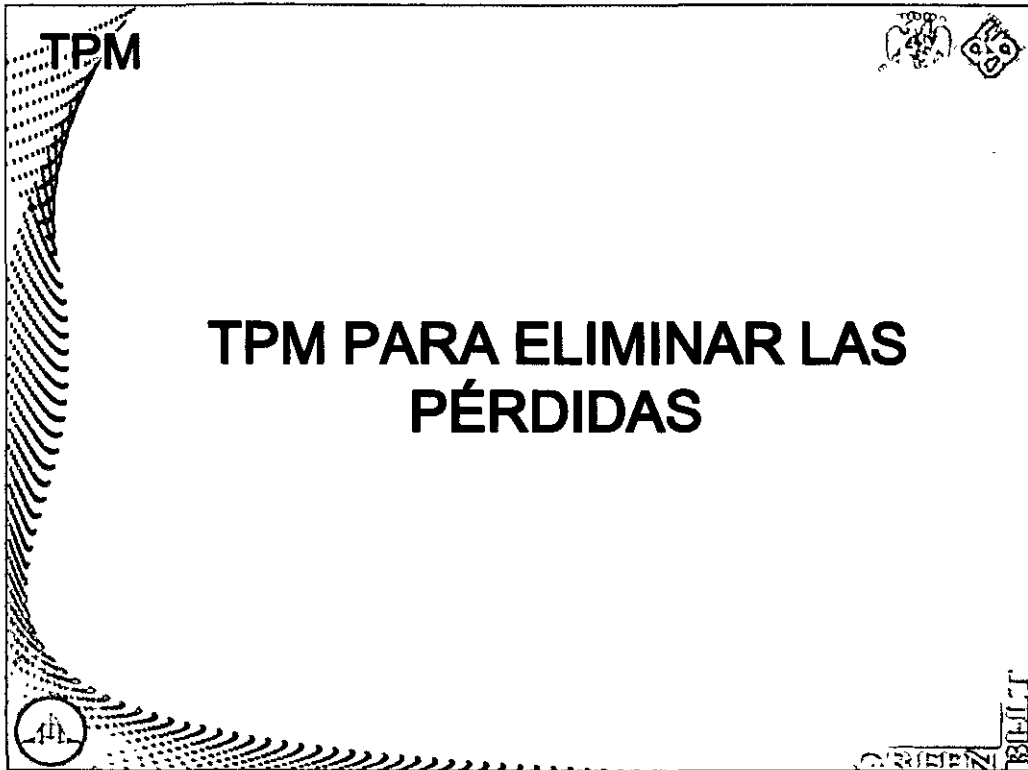
Las actividades de mantenimiento dejaron el ámbito exclusivo de los talleres y los operadores especializados para abarcar a todos los empleados de la compañía. Cada uno en su puesto y en su función es responsable de una parte de mantenimiento. Sin embargo son los departamentos de **MANTENIMIENTO** y **PRODUCCIÓN** quienes llevan el liderazgo para la conservación y buen funcionamiento de los equipos.







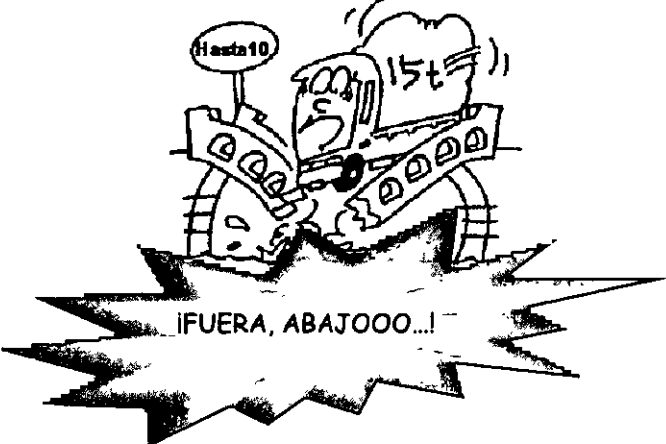




**TPM**

**6 GRANDES PÉRDIDAS**

Si la mayoría de los equipos poseen un diseño confiable ...  
¿Cómo se puede explicar la ocurrencia de fallas en mayor o menor tiempo?



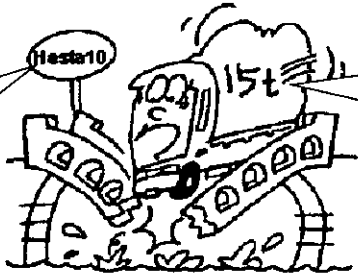
¡FUERA, ABAJOOO...!

GREEN BELT

**TPM**

**6 GRANDES PÉRDIDAS**

Si la mayoría de los equipos poseen un diseño confiable ...  
¿Cómo se puede explicar la ocurrencia de fallas en mayor o menor tiempo?



Todos los equipos son diseñados y fabricados con cierta resistencia

Durante su uso son sometidos a diferentes tipos y cantidades de estrés

Estrés = 15 ton  
Resistencia = 10 ton

En este ejemplo, si el puente no se rompe la primera vez que es sometido a un estrés que supere su resistencia, acumulará fatiga y de continuar así llegará a falla inevitablemente

GREEN BELT

**TPM**

### 6 GRANDES PÉRDIDAS

Fallas de empeoramiento: Se producen por el empeoramiento de las funciones parciales del equipo y normalmente no producen paros totales, sin embargo provocan otras pérdidas (defecto de precisión, caída de velocidad, funcionamiento vacío, micro paro, etc.)

Los daños son pequeños o pequeños que no se dan cuenta al fin del día

Revisar desde que empezó la máquina a girar

DEFECTO PEQUEÑO

DEFECTO PEQUEÑO

DEFECTO MEDIANO

DEFECTO MEDIANO

DEFECTO GRANDE

FALLA

**TPM**

### 6 GRANDES PÉRDIDAS

- 1) Por falla (averías)
- 2) Por preparación y ajuste (esperas)
- 3) Por micro paros y mal funcionamiento
- 4) Por caída de velocidad
- 5) Por defectos y reparaciones
- 6) Por arranque fallido

Seis grandes pérdidas

**TPM**

## MANTENIMIENTO AUTÓNOMO





Debido a que TPM debe estar totalmente soportado por las 5S, el Mantenimiento Autónomo debe empezar por tener bien definidas las actividades de limpieza básicas y de revisión que el usuario debe hacer al equipo que maneja.

Esto se asemeja a los cuidados básicos que le damos a nuestro automóvil:

- 1) Limpieza general interior y exterior
- 2) Verificación antes de usarlo

- \*Niveles de líquidos (gas, aceite, agua)
- \*Presión de inflado
- \*Funcionamiento de frenos

Estos pequeños cuidados sumados a una operación correcta y cuidadosa alargará la vida del auto y nos ahorrará reparaciones costosas.





**TPM**

## MANTENIMIENTO AUTÓNOMO

De manera similar, los equipos que el usuario tiene a su cargo para desarrollar su trabajo requieren de estos 3 sencillos niveles de atención básica:

- 1) Verificación inicial
- 2) Correcta operación
- 3) LLR





**TPM**

### MANTENIMIENTO AUTÓNOMO

**VERIFICACIÓN INICIAL :** Es la revisión de los puntos más importantes en los equipos que se checan al inicio de turno para asegurar que se cumplen los requisitos básicos del arranque.

REVISIÓN

現場

現場

現物

DETECCIÓN

AVISO INMEDIATO AL SUPERVISOR Y REGISTRO

**TPM**

### MANTENIMIENTO AUTÓNOMO

**CORRECTA OPERACIÓN:** Es la utilización de los equipos respetando el método y los parámetros que estableció el fabricante persiguiendo reducir las probabilidades de averías e incrementar la autonomía del usuario (baja dependencia de personal especialista).

Así es

El mecanismo de esta máquina

USUARIO

FABRICANTE

**TPM**

**MANTENIMIENTO AUTÓNOMO**

**L.L.R. (Limpieza, Lubricación y Reapriete)**  
**LIMPIEZA COMO INSPECCIÓN**

La limpieza es la parte más importante del mantenimiento autónomo. Ésta no debe realizarse como un mero trabajo para embellecer el equipo. Por supuesto que al realizarla el ambiente se ve fuertemente favorecido, sin embargo en el automantenimiento debemos limpiar para detectar las probables anomalías de los equipos

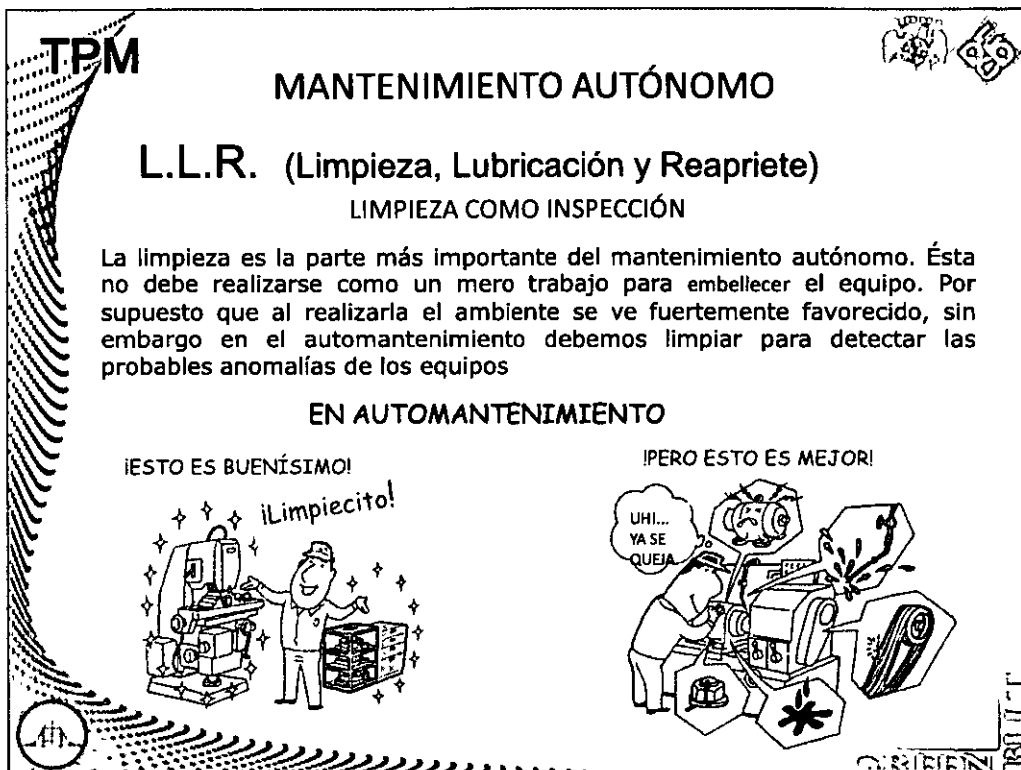
**EN AUTOMANTENIMIENTO**

¡ESTO ES BUENÍSIMO!

¡Limpiecito!

¡PERO ESTO ES MEJOR!

UHI... YA SE QUEJA



GREEN BELT

**TPM**

**MANTENIMIENTO AUTÓNOMO**

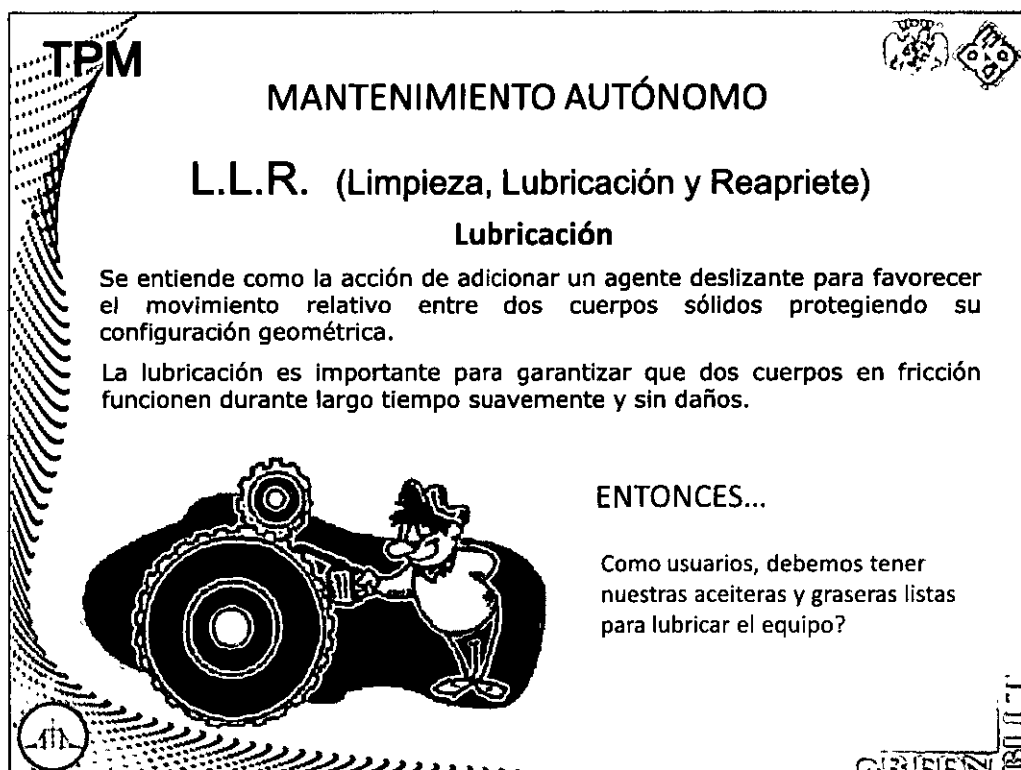
**L.L.R. (Limpieza, Lubricación y Reapriete)**  
**Lubricación**

Se entiende como la acción de adicionar un agente deslizando para favorecer el movimiento relativo entre dos cuerpos sólidos protegiendo su configuración geométrica.

La lubricación es importante para garantizar que dos cuerpos en fricción funcionen durante largo tiempo suavemente y sin daños.

**ENTONCES...**

Como usuarios, debemos tener nuestras aceiteras y graseras listas para lubricar el equipo?



GREEN BELT

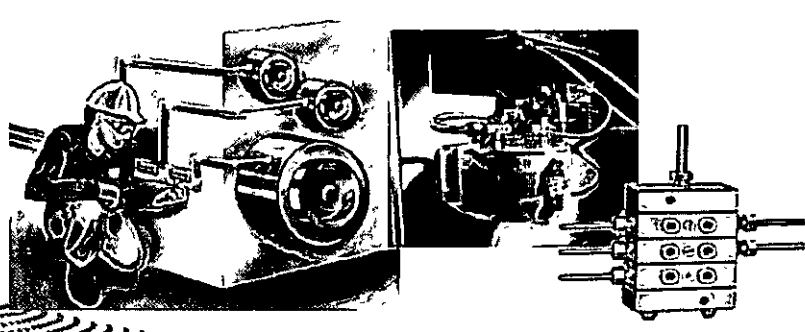
**TPM**

**MANTENIMIENTO AUTÓNOMO**

**L.L.R. (Limpieza, Lubricación y Reapriete)**  
**DEPENDEN...**

En la planta existen diferentes tipos de equipos.  
La lubricación puede requerirse en forma manual ó en forma automática.

Es muy importante conocer qué tipo de lubricación aplica al equipo del área y preparar lo necesario en conjunto con el área de mantenimiento.



**GREEN BELT**

**TPM**

**MANTENIMIENTO AUTÓNOMO**

**L.L.R. (Limpieza, Lubricación y Reapriete)**  
**Reapriete**

Apriete: Oprimir, comprimir.  
Reapriete: Volver a apretar

Llamaremos reapriete a la actividad de verificar el apriete inicial de la tornillería general de un equipo.

Como una práctica común, después de la instalación inicial de un equipo ó la intervención de mantenimiento, toda la tornillería afectada deberá quedar con marcas de apriete (líneas pintadas) que abarquen desde el cuerpo de tuerca ó tornillo pasando por la(s) roldana(s) hasta la superficie donde se fije.



La actividad de reapriete por el usuario consistirá en verificar las marcas:  
Si éstas denotan desalineamiento entonces debe avisar para que se revisen inmediatamente y sea encontrada y corregida la causa.

**GREEN BELT**

