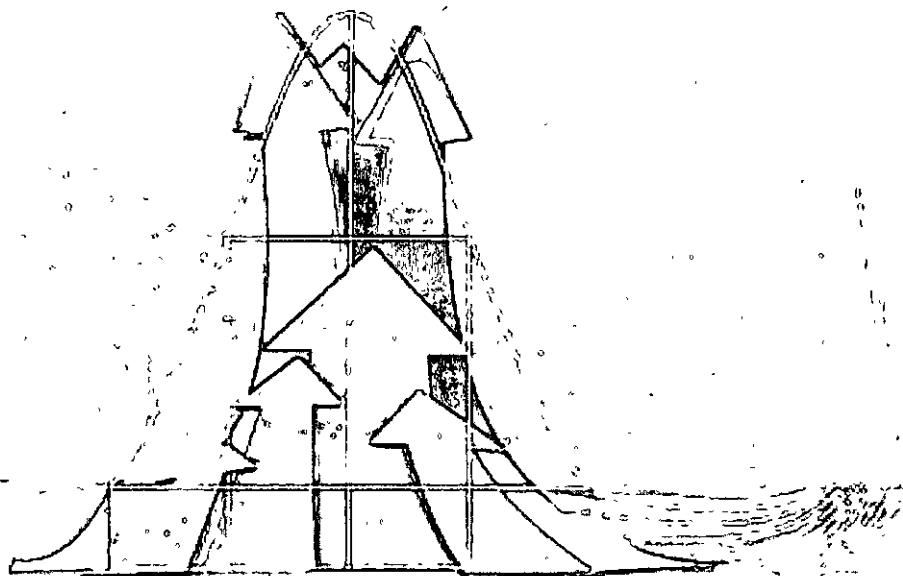


Seis Sigma

Nível-Green Belt



**MÓDULO VI "LEAN-SIGMA"**



Módulo VI

## MÓDULO VI "LEAN - SIGMA"



### Objetivo General:

Al finalizar el módulo, el participante aprenderá la relación y fortaleza que tienen el conjunto de herramientas Seis Sigma y Lean Manufacturing.

### Contenido Temático:

- Seis Sigma y la relación con Lean Manufacturing.
- Introducción a Lean Manufacturing.
- Aplicación de las 5'S.
- Estandarización.
- Aumentar el flujo.
- Disminuir la variabilidad.
- Diseño y proceso robusto.
- Establecer las bases para el éxito.



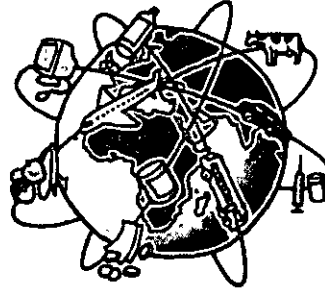
Lean Sigma

## ADMINISTRACIÓN DE LA MANUFACTURA





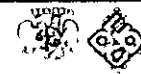
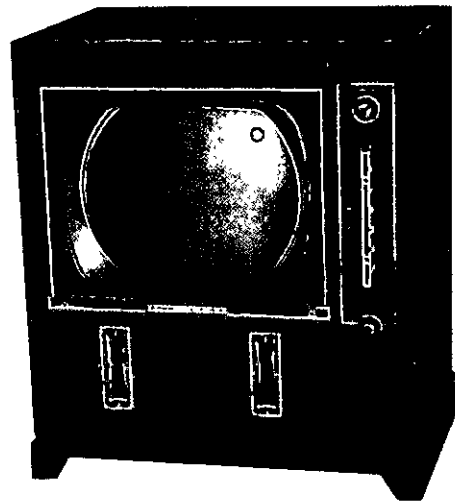
COMPETITIVIDAD



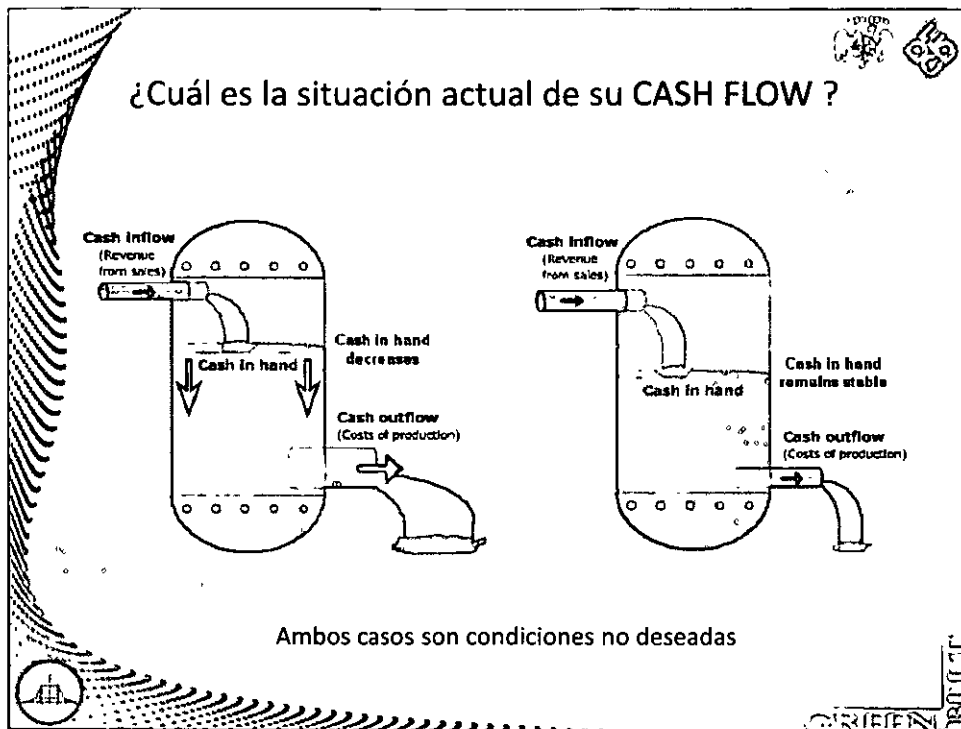
GREEN BELT

Módulo VI

Lean Sigma

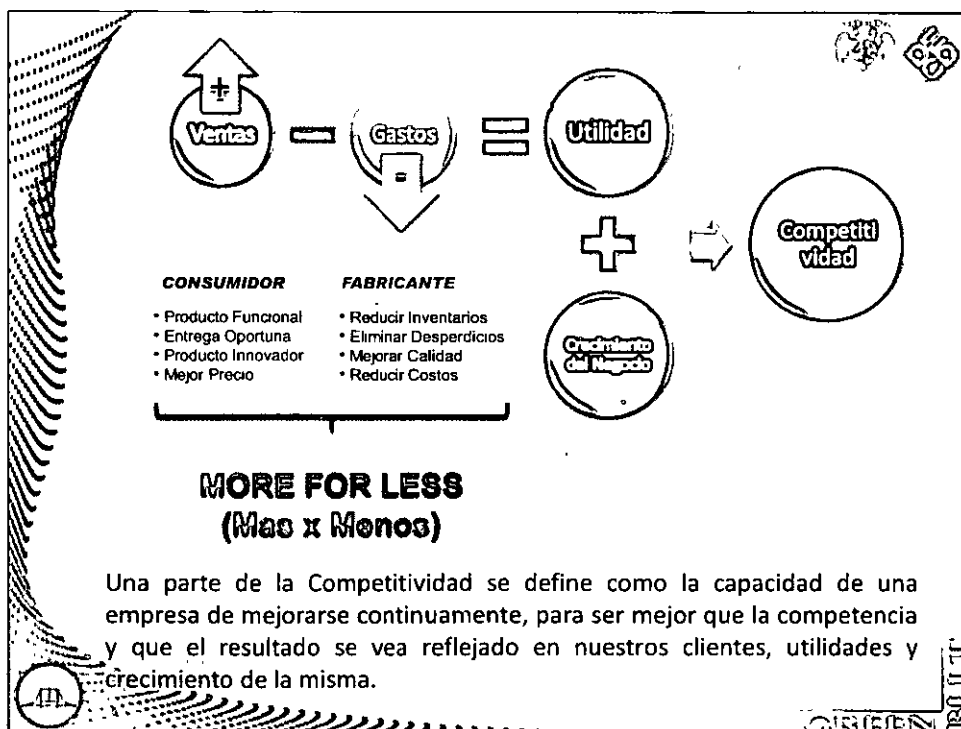


GREEN BELT



Módulo VI

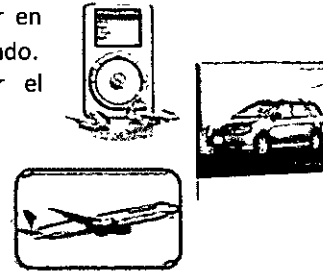
Lean Sigma





## Los principios LEAN

**Valor** – Lo crítico de aprender a pensar en forma lean es entender que es el valor agregado. Valor puede ser solamente definido por el cliente final.



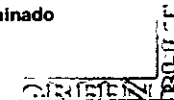
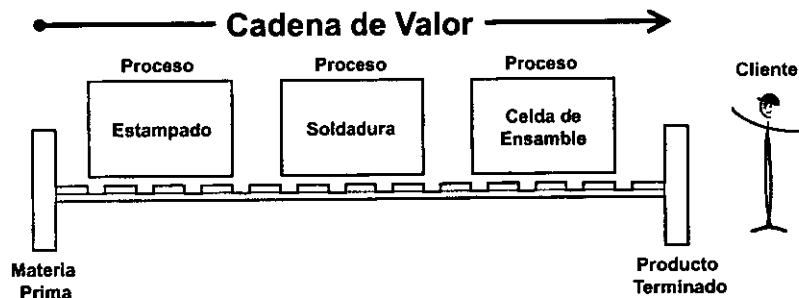
En manufactura podríamos decir que :  
Valor es la acción más competitiva de transformar de un estado **A** a un estado **B** algún elemento por el cual el cliente estará satisfecho y dispuesto a pagar.



## Identificar la cadena de valor entera

Para cada producto o en algunos casos para cada familia de productos, es el siguiente paso de pensar Lean.

Un paso que raramente es atendido pero que casi siempre expone enormes e innecesarias cantidades de **MUDA**.

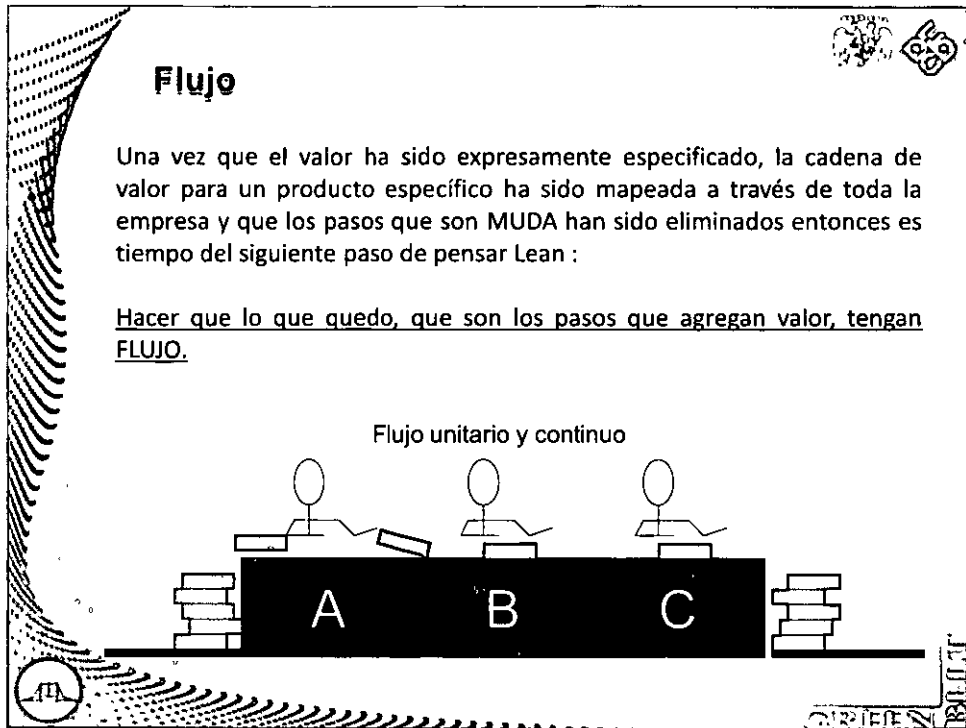




### Flujo

Una vez que el valor ha sido expresamente especificado, la cadena de valor para un producto específico ha sido mapeada a través de toda la empresa y que los pasos que son MUDA han sido eliminados entonces es tiempo del siguiente paso de pensar Lean :

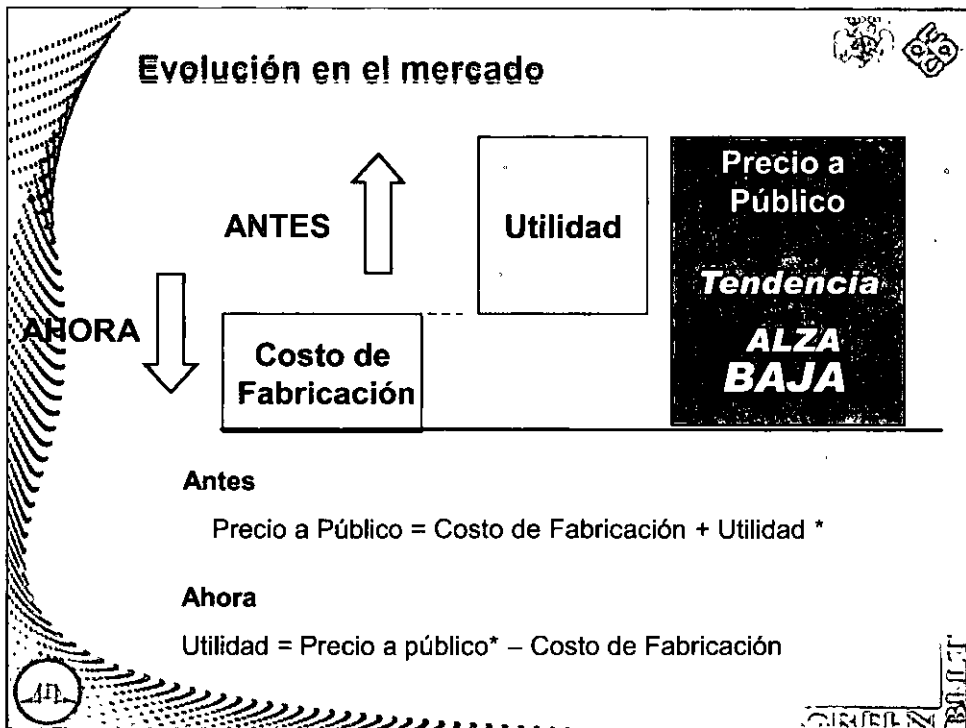
Hacer que lo que quedo, que son los pasos que agregan valor, tengan FLUJO.



Módulo VI

Lean Sigma

### Evolución en el mercado





### Valor Agregado

Valor agregado desde la percepción del cliente:  
Tener un producto que cubra las expectativas del cliente, entregarlo a tiempo y sin costos extraordinarios u ocultos con un proceso de postventa.





**“ No ofrecer un plus  
¡sin cumplir estrictamente lo básico! “**

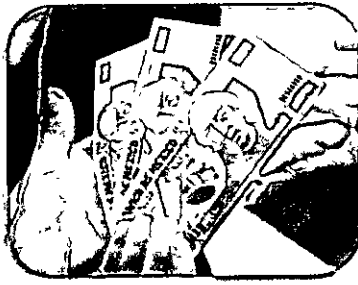
ORIGEN BELT

### Valor Agregado

Son los trabajos y movimientos mínimos que deben realizarse en el proceso productivo y de servicio que el cliente debería de pagar.



Son las actividades que cambian de forma las cosas.



**¿Qué estaría dispuesto a pagar el CLIENTE?**

ORIGEN BELT



Módulo VI

Lean Sigma

### Valor Agregado No - Valor Agregado

**Ejemplos: Costura, soldadura, agregando Componentes, (formulando lavando, llenando)**

**Ejemplos: manejo, ajuste, doblando, caminando, retrabajo, alcanzando, inspección, Buscando, leyendo, empaque, esperando, contando.**

**Valor Agregado**  
Añade costo real o valor al producto. Generalmente algo por lo que paga el cliente.




**No -Agrega Valor**  
No añade costo, calidad ó valor de transformación al producto. Se asume que las actividades tienen que ocurrir para que el trabajo se haga.





**Valor agregado en:**

- \* El equipo
- \* La operación
- \* El proceso
- \* El espacio
- \* La logística
- \* En el servicio
- \* “ En la administración”

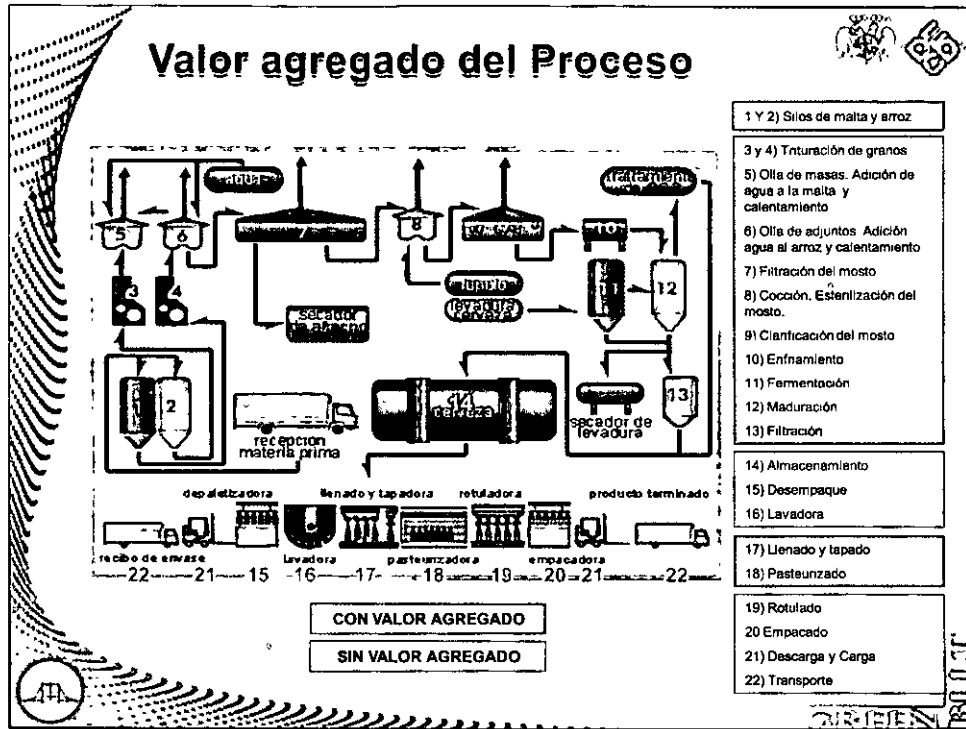


**Valor agregado del  
Equipo y la Operación**



Los puntos de llenado y colocación de la tapa es de valor agregado en la operación y el equipo.





Módulo VI

Lean Sigma

### Valor agregado del Espacio

Cualquier espacio sin uso (sobre todo en almacenes) genera desperdicio y en ocasiones pago innecesario de renta (espacio sin valor agregado).

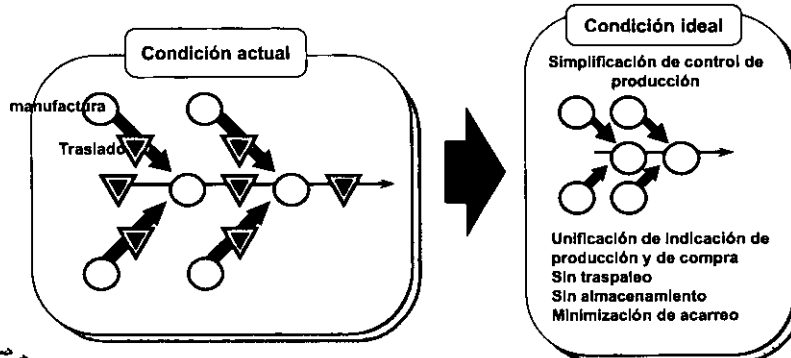
Es necesario sincronizar la producción con el embarque para optimizar el uso del espacio.



## Valor agregado de la Logística

Aunque en la actividad de suministro de los materiales y productos hasta su entrega a los clientes se considera que no agregan valor.

Para poder cumplir con el tiempo de entrega mas cerca del cliente, deben eliminarse los estancamientos y acarreo dentro del sistema



GREEN BELT

Módulo VI

Lean Sigma

## Pull

El primer efecto visible de convertir de departamentos y producción en Batch a Equipos por producto y Flujo, es que el tiempo requerido para ir del concepto al lanzamiento, de la venta a la entrega, y de la materia prima al cliente, baja dramáticamente.


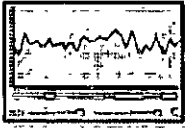
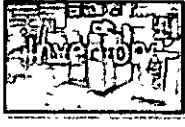





Esto apoya a construir un sistema Lean que puede producir cualquier producto en cualquier combinación y por lo tanto los cambios de demanda pueden ser producidos inmediatamente de acuerdo al PULL del cliente.

GREEN BELT



### Los enemigos de la productividad

- MURI (Sobrecarga) 
- MURA (Variabilidad) 
- MUDA (Desperdicio) 



Módulo VI

Lean Sigma

### ¿MEDIO VACÍO... MEDIO LLENO?





SEIS SIGMA  
GREEN BELT

**"LEAN THINKING"**



⇩

**¿PARA QUÉ DEMASIADO GRANDE?**

⇩

**ELIMINACIÓN DE LOS DESPERDICIOS**

- Defectos
- Espera
- Proceso
- Sobre-producción
- Movimientos
- Inventarios
- Transportación
- Recursos humanos no utilizados






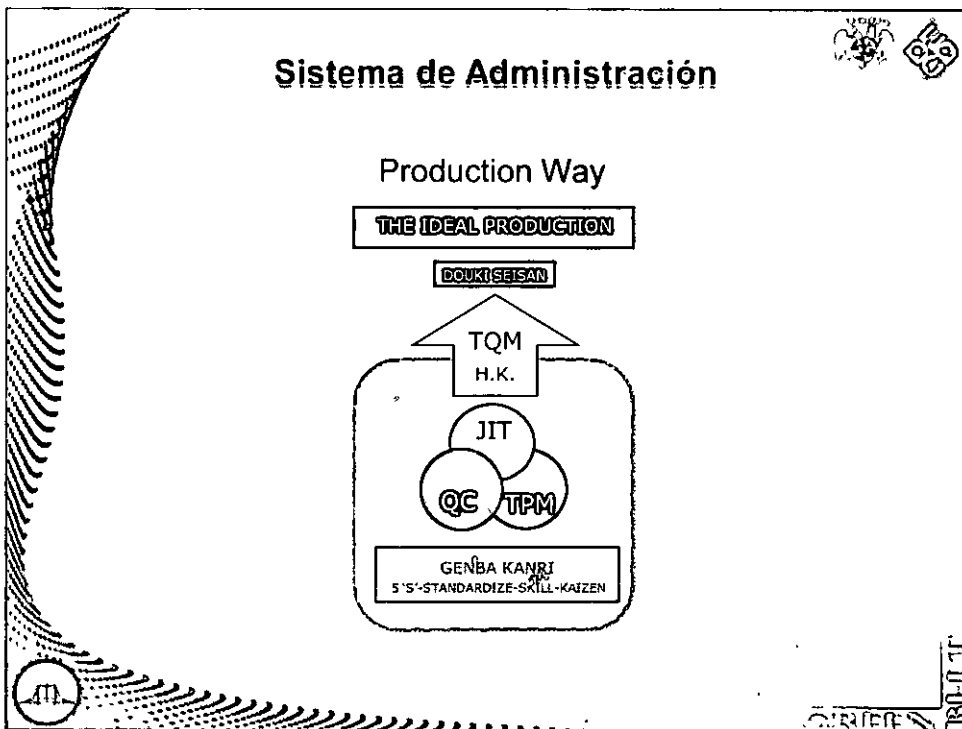
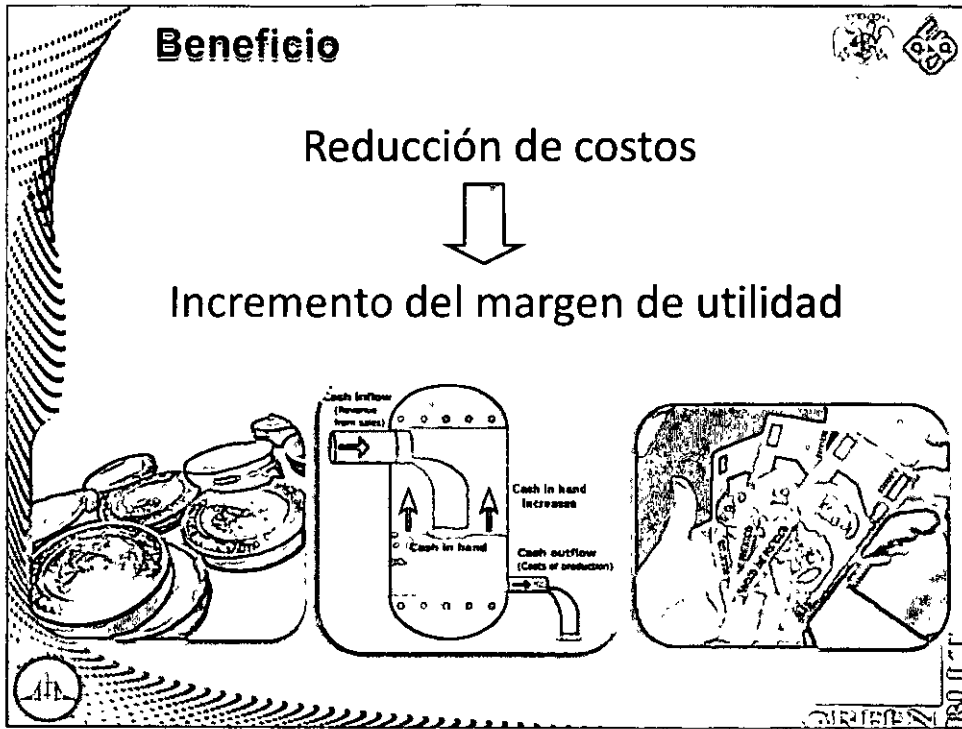
SEIS SIGMA  
GREEN BELT

**El Poder de Observar**

Lo más importante de un proceso de implementación Lean es aprender a observar

- ✓ Observar es mirar, sentir, oler, escuchar, probar.
- ✓ Buscar y eliminar mudas utilizando todos los sentidos.







## Reflexiones

- Las herramientas y métodos por sí solos no resuelven problemas. Si son bien implementados y utilizados solamente nos ahorran tiempo y nos ayudan a organizar los datos y la información para la toma de decisiones adecuada
- El primero en conocer, entender y aplicar los conocimientos debe ser la alta dirección (administradores).



*Sea león o sea ratón,  
el cuerpo se mueve  
para donde la  
cabeza....*

❖ Genba Kanri

❖ 5 "S"

❖ Estandarización

❖ Observación de la operación

❖ Multi-habilidad (Polivalencia)

❖ Hoshin Kanri

❖ JIT

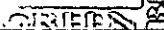




# Genba Kanri

## Administración del Campo

(Control del campo)

Es una forma de administrar el campo teniendo como eje la "estandarización y mejora de la operación estándar".






Módulo VI

Lean Sigma

# Genba

Los 7 factores del campo de producción (Genba).(\*)

The diagram illustrates the 7 factors of the production field (Genba). It features a central rectangular box. To its left, there are three rectangular boxes, each with an arrow pointing towards the central box. To the right of the central box, there are three more rectangular boxes, each with an arrow pointing away from the central box. Above the top-left box, there is a small horizontal line with a dot at its right end. Below the bottom-most boxes, there are several horizontal lines, some of which are grouped by brackets. The entire diagram is enclosed in a decorative border with a dotted pattern on the left side.

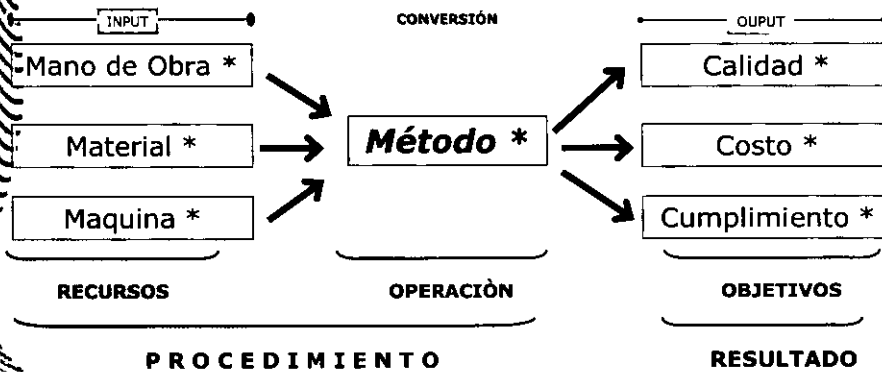






## Genba

Los 7 factores del campo de producción (Genba).(\*)



Módulo VI

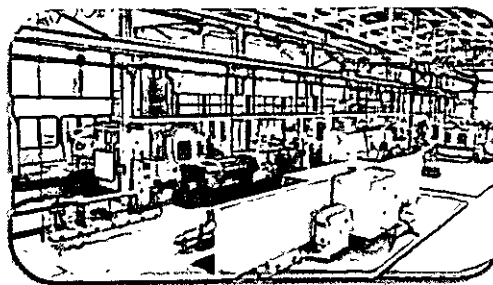
Lean Sigma

## Recursos de la empresa

### Materiales

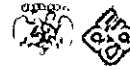
Se refiere a todo aquello que utiliza una empresa para funcionar y que no son activos fijos, es decir, la materia prima y otros insumos que se utilizan en una fábrica.

Materiales de alta calidad generan productos de alta calidad.



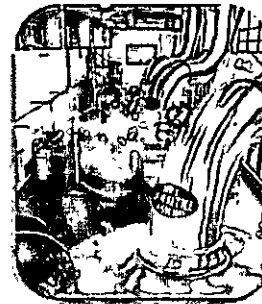
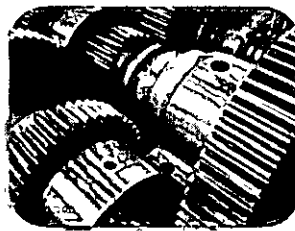


## Maquinaria y Equipo

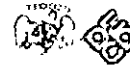


Se refiere a las maquinas de producción como son los transportadores, tanques, hornos, calderas, enfriadores, equipo de cómputo, autos, edificios, etc., con que cuenta la empresa para realizar sus tareas o prestar algún servicio.

Un equipo sin desajustes ni estrés acumulado garantiza CERO fallas.



## El Recurso Humano



Son todos los conocimientos, experiencias, fuerza física, inteligencia, creatividad, etc., que tienen las personas que prestan sus servicios en una empresa. Las personas son el recurso más valioso con que cuenta una empresa.

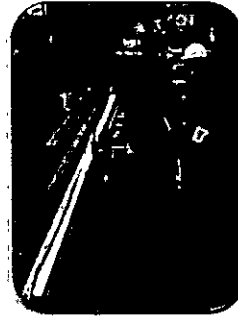
Un equipo de gente capacitada y motivada opera con alto nivel de desempeño.





## Métodos o Sistemas de Trabajo

Es el "como hacer" (how to make) para transformar los primeros 3 recursos en los satisfactores deseados; normalmente Q (calidad), T (tiempo de cumplimiento) y C (bajo costo). Se le llama *factor de conversión*.



Un método de trabajo estándar facilita la mejora continua.



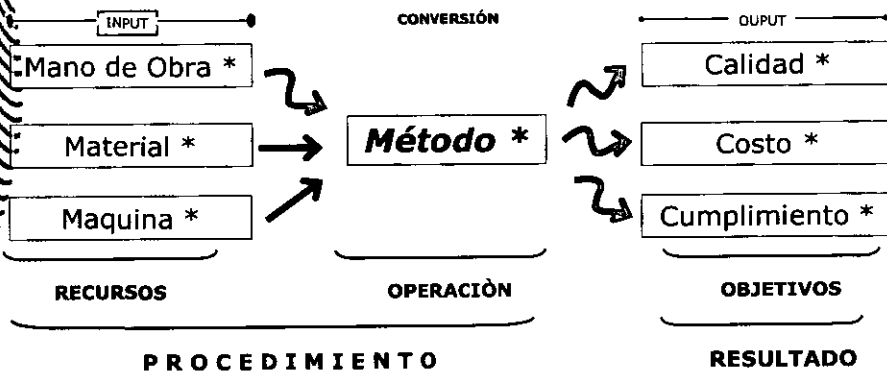
GREEN BELT

Módulo VI

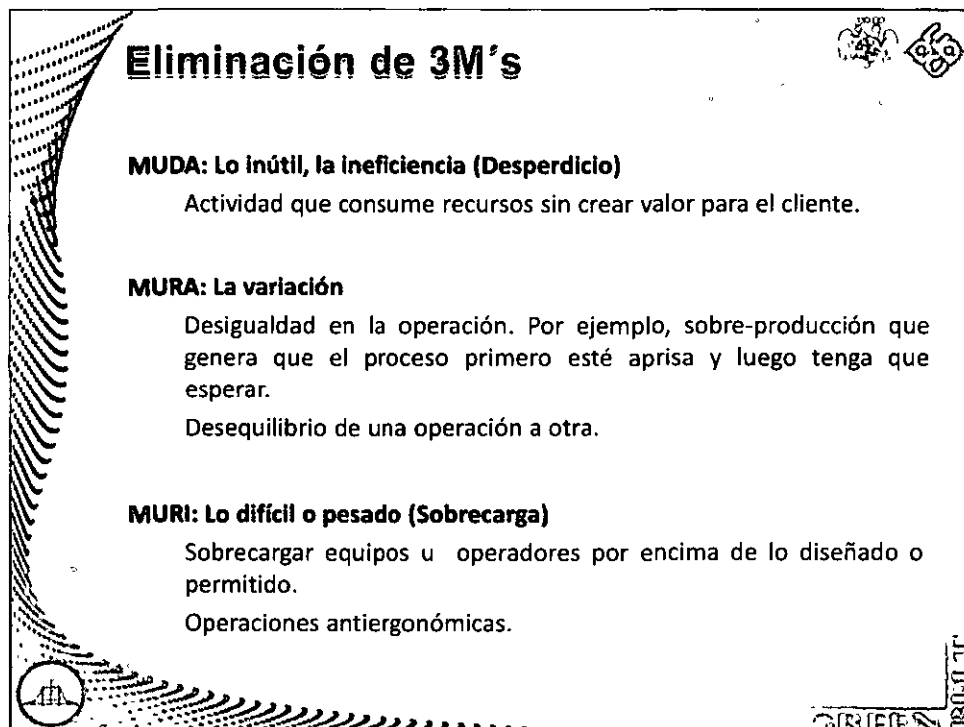
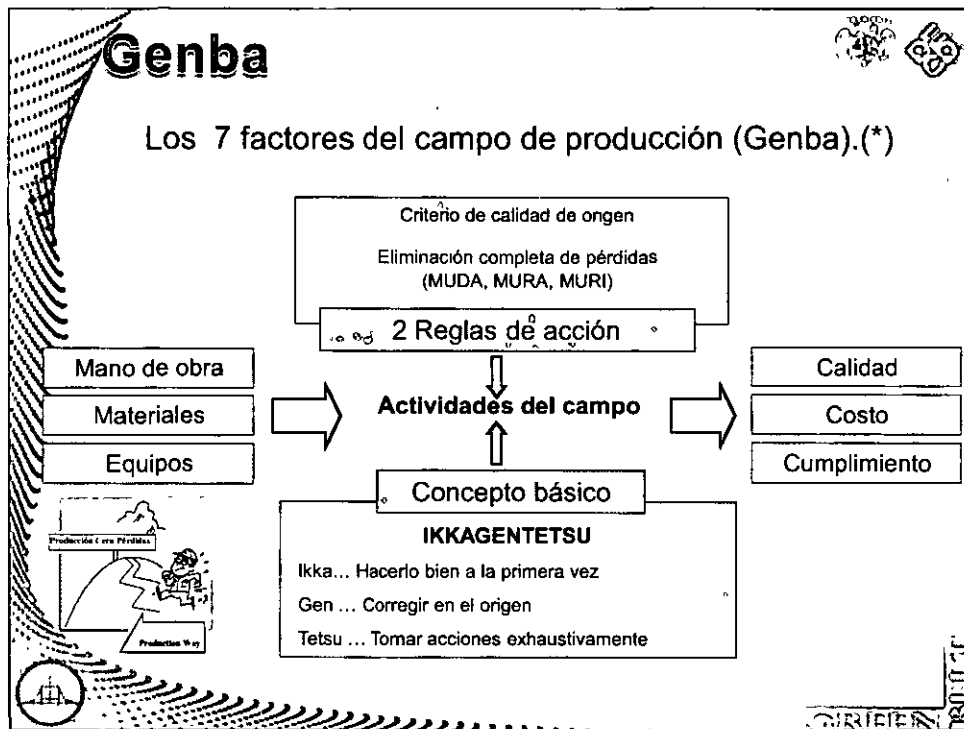
Lean Sigma

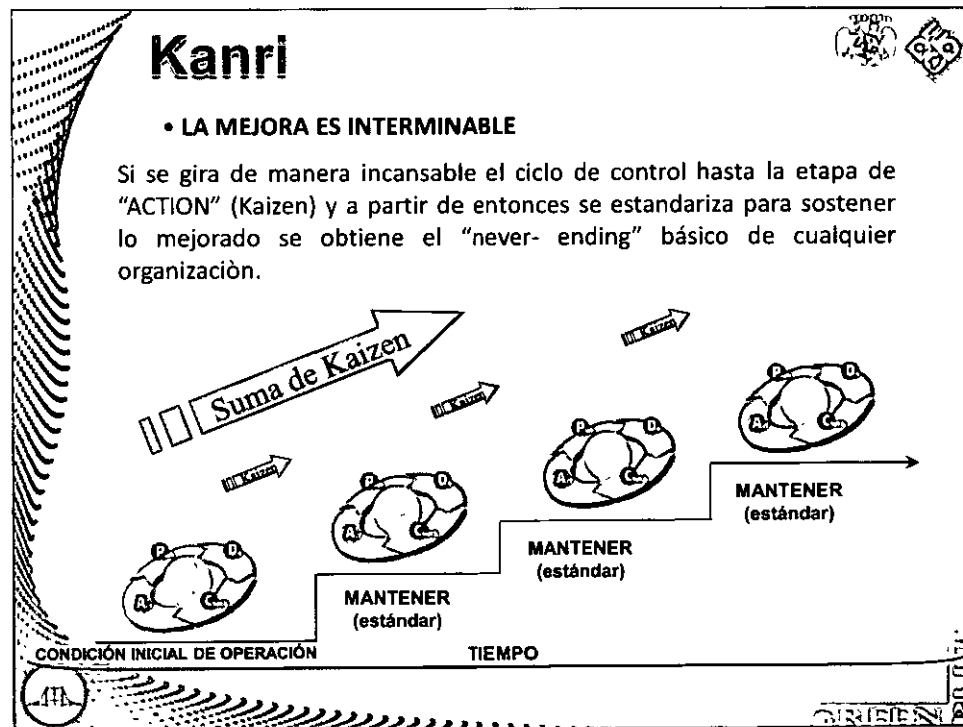
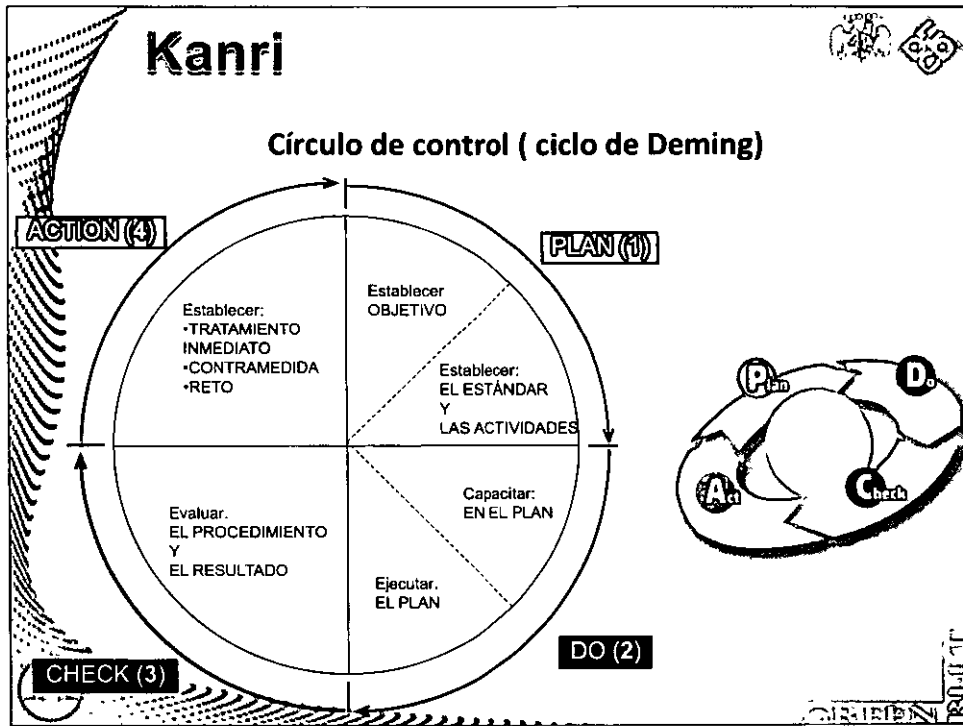
## Genba

Los 7 factores del campo de producción (Genba).(\*)



GREEN BELT







## Kanri

### Puntualizando ...

**2.1 P (Plan)**  
 Contiene dos etapas  
 Establecer objetivo y conocer estándar  
 Establecer medio (actividades)

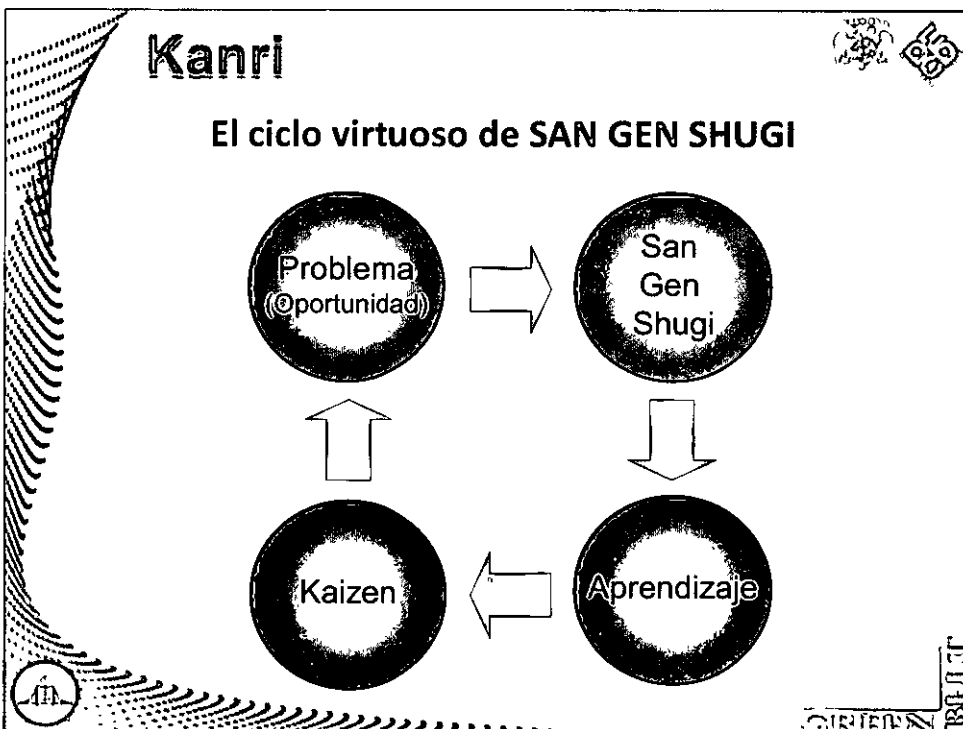
**2.2 D (Do)**  
 Contiene dos etapas  
 Capacitar en los objetivos, estándar y actividades.  
 Ejecutar el trabajo.  
 Uso de método de las 3 etapas de la enseñanza.

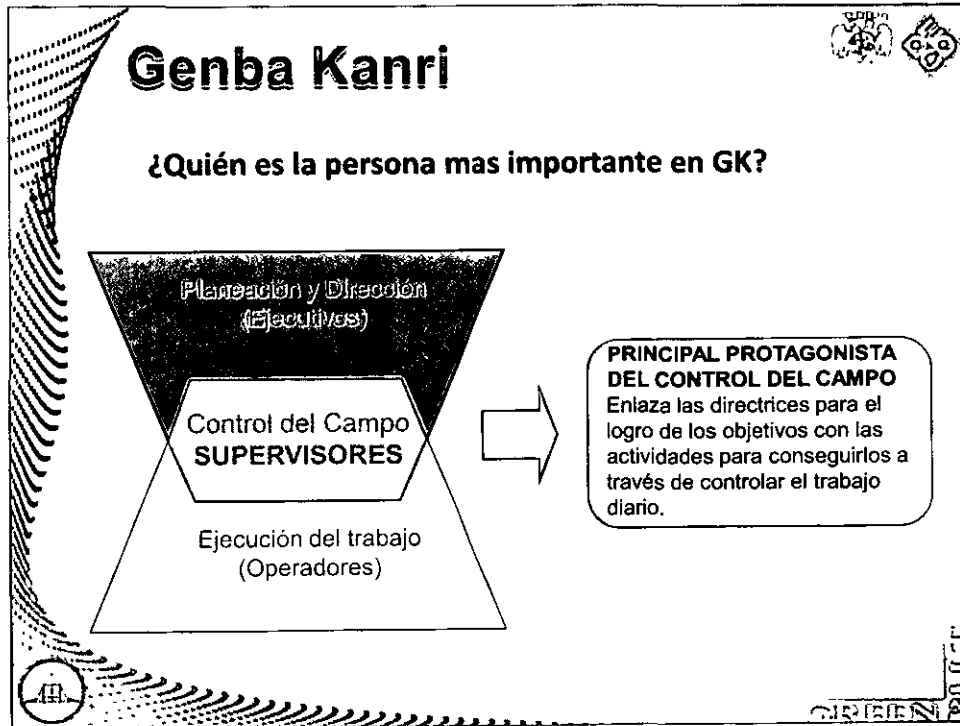
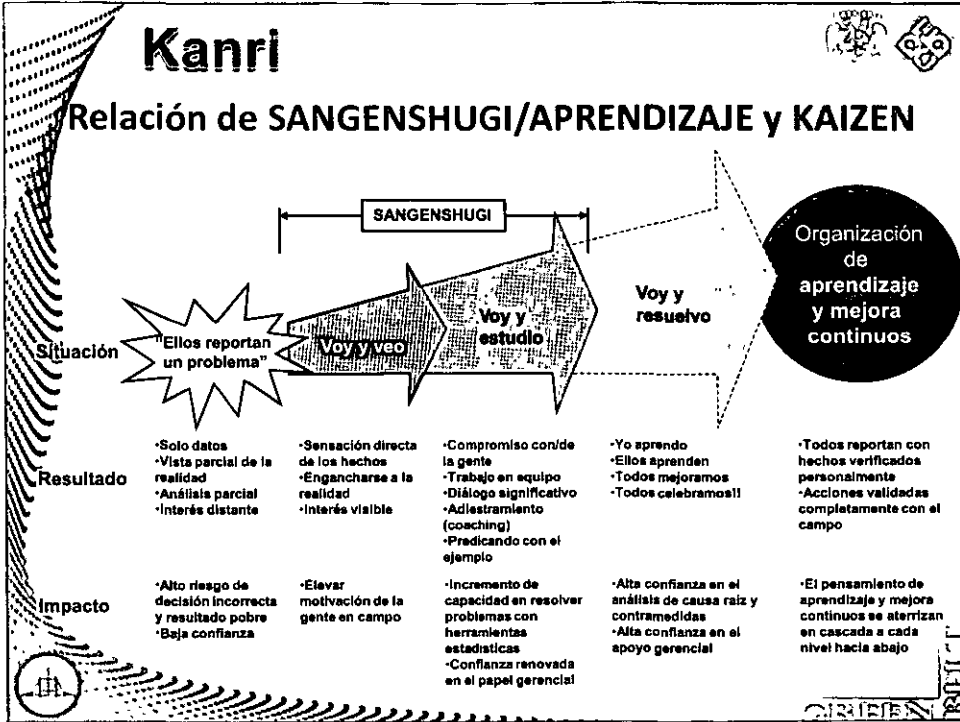
**2.3 C (Check)**  
 Cualquier resultado requiere ser evaluado periódicamente para verificar si se está realizando correctamente el trabajo.  
 Los puntos importantes para evaluar el resultado son:  
 Tomar decisión y acciones en campo (Genba), viéndolo físicamente (Genbutsu) y con realismo (Genjyutsu), esta actitud se llama "Política de 3 Gen" o San Gen Shugi. La **condición del campo es cambiante**, por eso se requiere evaluar periódicamente considerando la "Política de 3 Gen" (San Gen)

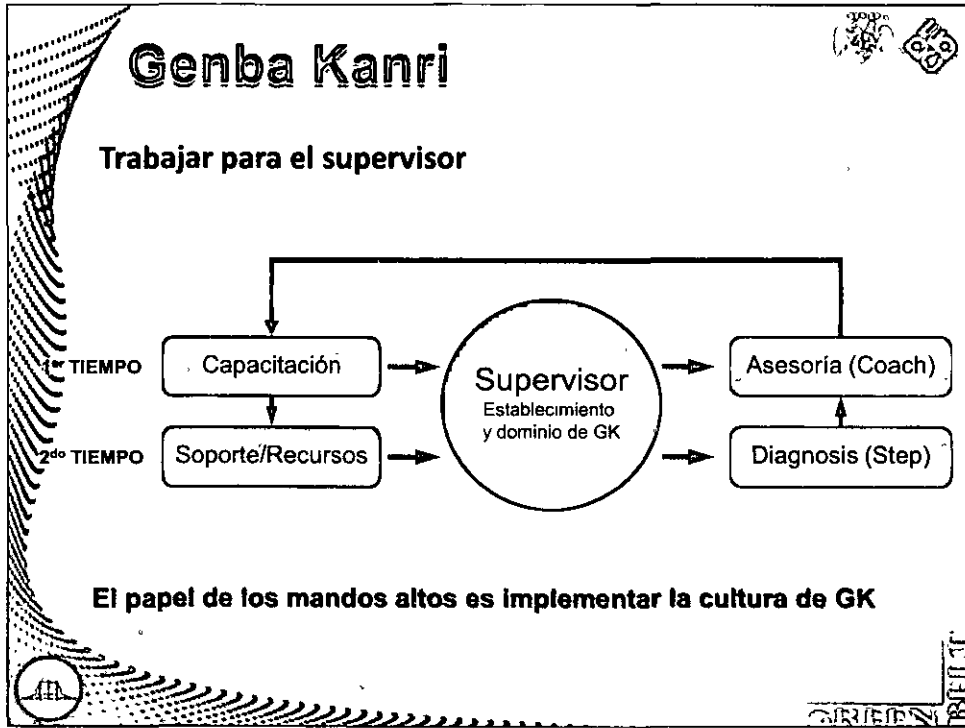
**2.4 A (Action)**  
 Cuando se detectan algunas anomalías, el supervisor debe captar físicamente la condición real del campo, además tomar acción mediante los siguientes pasos:  
 (A) Tratamiento inmediato  
 (B) Contramedida Provisional  
 (C) Contramedida definitiva con reporte de Kaizen (Nuevo estándar)





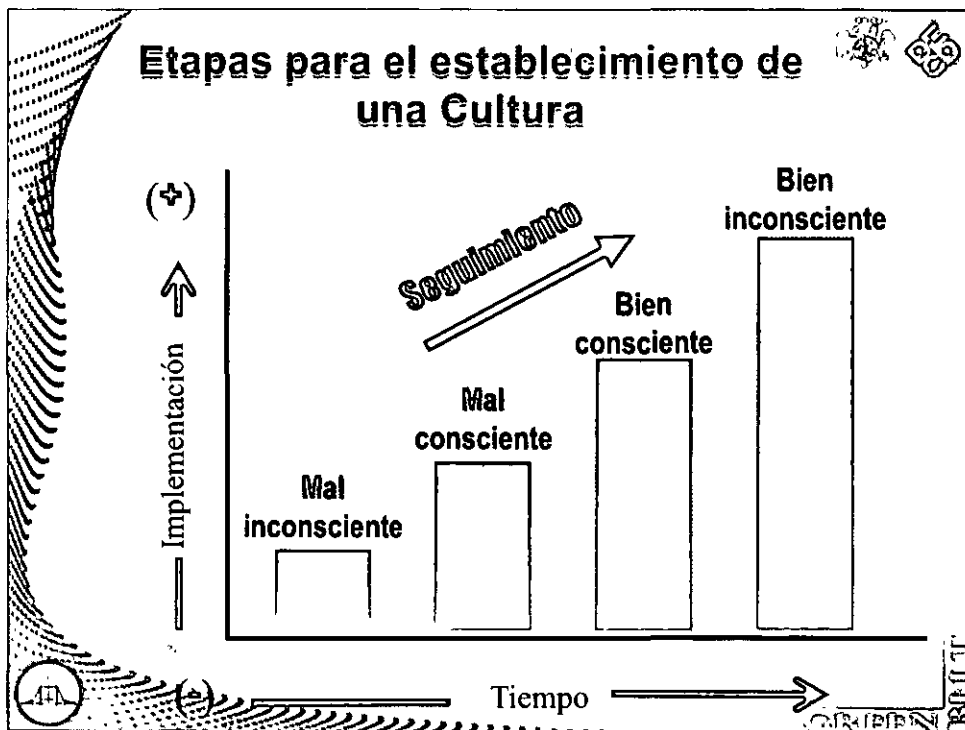






Módulo VI

Lean Sigma



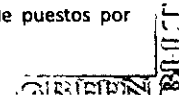




## “Step up”

Para implementar y conocer el avance de aplicación de "Genba Kanri"

- 1er. nivel (STEP1) Establecer el estándar
  - Evaluar la calidad de los documentos
- 2do. Nivel (STEP2) Respetar el estándar
  - Desarrollar el nivel de habilidad del operador
  - Implementación de la observación de la operación
- 3er. Nivel (STEP3) Mejorar el estándar y atacar el problema de origen
  - Implementación sistemática de rotación de puestos
  - Fuerte aplicación de Kaizen
- 4to. Nivel (STEP4) Autocontrol y tratamiento preventivo
  - Cada operador detecta anomalías y reporta sin falta al supervisor
  - Cada supervisor detecta y corrige por sí mismo sus propias anomalías (no requiere de evaluaciones externas).
  - El control de la habilidad supera la expectativa a través de la rotación de puestos por sistema.



Módulo VI

Lean Sigma

❖ **Genba Kanri**

❖ **5 "S"**

❖ **Estandarización**

❖ **Observación de la operación**

❖ **Multi-habilidad (Polivalencia)**

❖ **Hoshin Kanri**

❖ **JIT**





## 5 Eses

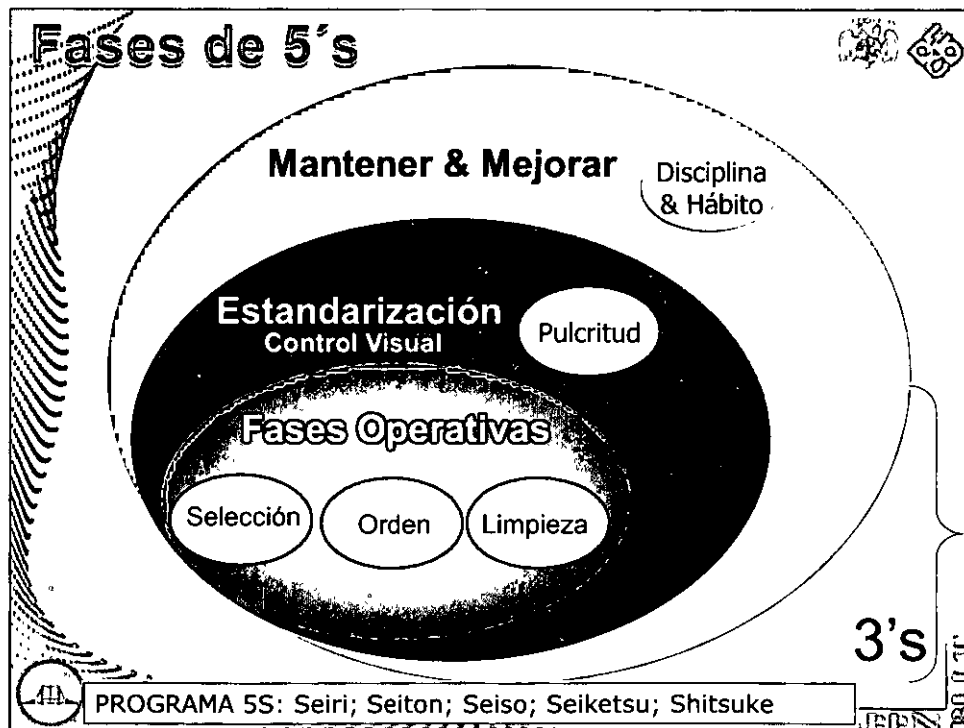
Consiste en la aplicación de las buenas prácticas hogareñas del ama de casa japonesa a la empresa. Hoy se considera como paso previo en la implementación de programas de calidad total

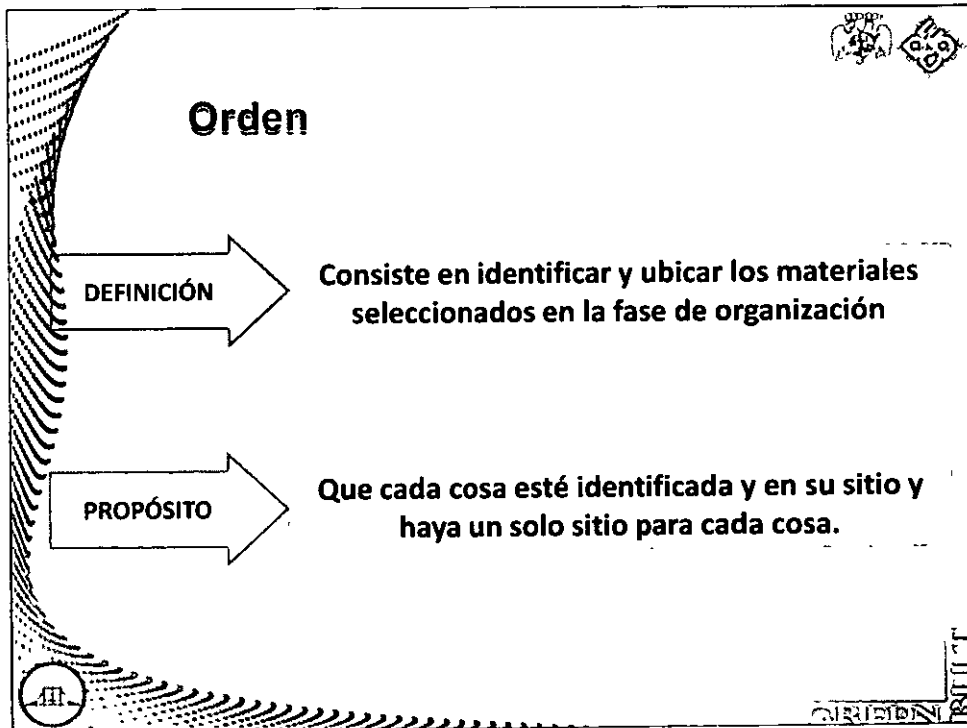
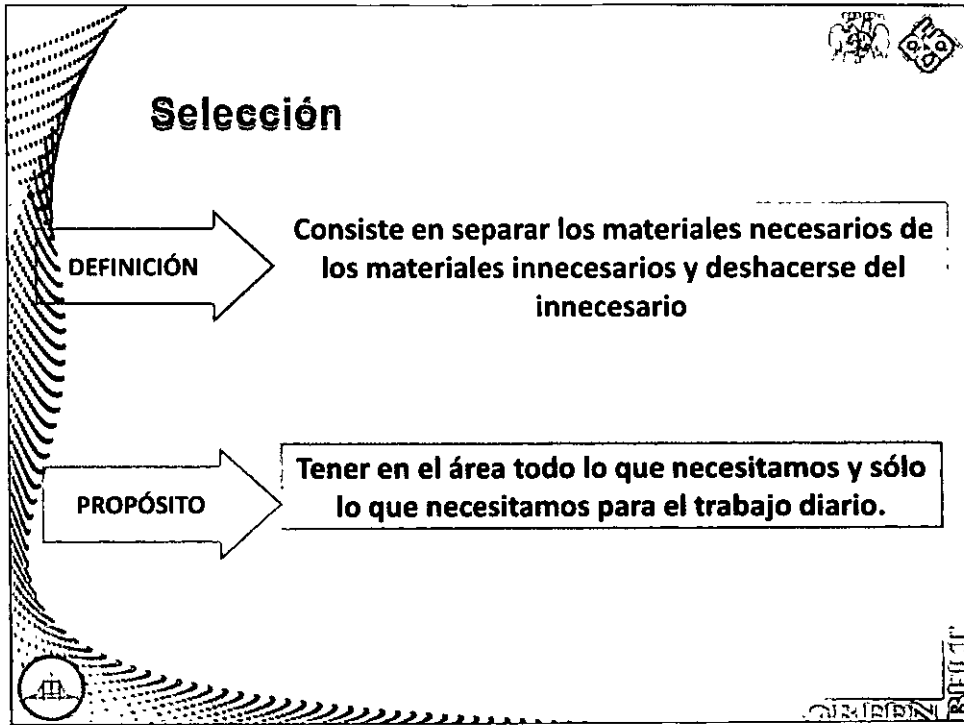
<b>SEIRI</b>	"LO QUE NO SIRVE, QUE NO ESTORBE"
<b>SEITON</b>	"UN LUGAR PARA CADA COSA -CADA COSA EN SU LUGAR"
<b>SEISO</b>	"PONGA EL MUGRE Y LA BASURA EN SU LUGAR"
<b>SEIKETSU</b>	"SAQUE, ORDENE, LIMPIE...SAQUE, ORDENE, LIMPIE"
<b>SHITSUKE</b>	"AUTONOMIZACION-AUTOMATIZACION DE LA CONDUCTA"

Módulo VI

Lean Sigma

## Fases de 5's




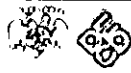




### **Limpieza**

**DEFINICIÓN** → Consiste en eliminar todas las fuentes de suciedad y reparar los deterioros

**PROPÓSITO** → Mantener limpia el área de trabajo y todos los materiales en perfecto estado de uso, haciendo visible cualquier anomalía





GREEN BELT

### **Pulcritud (Control Visual)**

**DEFINICIÓN** → Consiste en establecer sistemas visuales que permitan gestionar fácilmente el nivel alcanzado de organización, orden y limpieza

**PROPÓSITO** → Poder visualizar rápida y claramente las situaciones anómalas



GREEN BELT



## Disciplina & Hábito

DEFINICIÓN

Consiste en actuar en todo momento conforme con las normas establecidas

PROPÓSITO

Definir, implantar y evaluar los procedimientos de trabajo acordados y evidenciar áreas de mejora con el fin de mantener y elevar de manera sostenida la organización, orden y limpieza del entorno de trabajo



Módulo VI

Lean Sigma

El Genba Habla, aprendamos a escucharlo.....

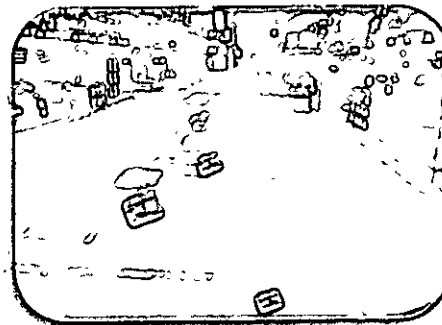
Una etiqueta tirada en el piso?  
100 etiquetas tiradas en el piso?

Ustedes que harían?

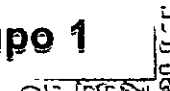
- 1) Que implicaciones existen?
- 2) Cual será el tratamiento?

Discusión 10 Minutos

Presentación Grupo 3 minutos



Discusión en Grupo 1






El Genba Habla, aprendamos a escucharlo.....

Unas gotas de aceite de un montacargas tirada en el piso?


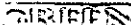

Ustedes que harían?

- 1) Que implicaciones existen?
- 2) Cual será el tratamiento?

Discusión 10 Minutos  
Presentación Grupo 3 minutos


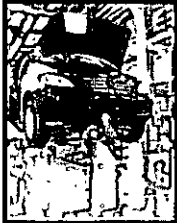
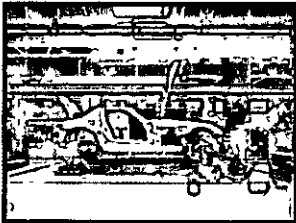


**Discusión en Grupo 2**


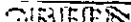



Usa control visual de manera que no se oculten los problemas. Uno de los elementos fundamentales para la eliminación de los desperdillos o desperdicios es la **estandarización** y el **control visual**, de modo que todo aquello que no esté funcionando de modo óptimo sea **obvio a simple vista** y se pueda corregir de inmediato (administración visual).

Las **5S** es una herramienta desarrollada para la implantación efectiva del control visual, el orden y la estandarización en la empresa. Esta herramienta es aplicable a todo tipo de organizaciones, y mediante una metodología definida permite realizar un cambio radical en los procesos de la organización.



**5S**



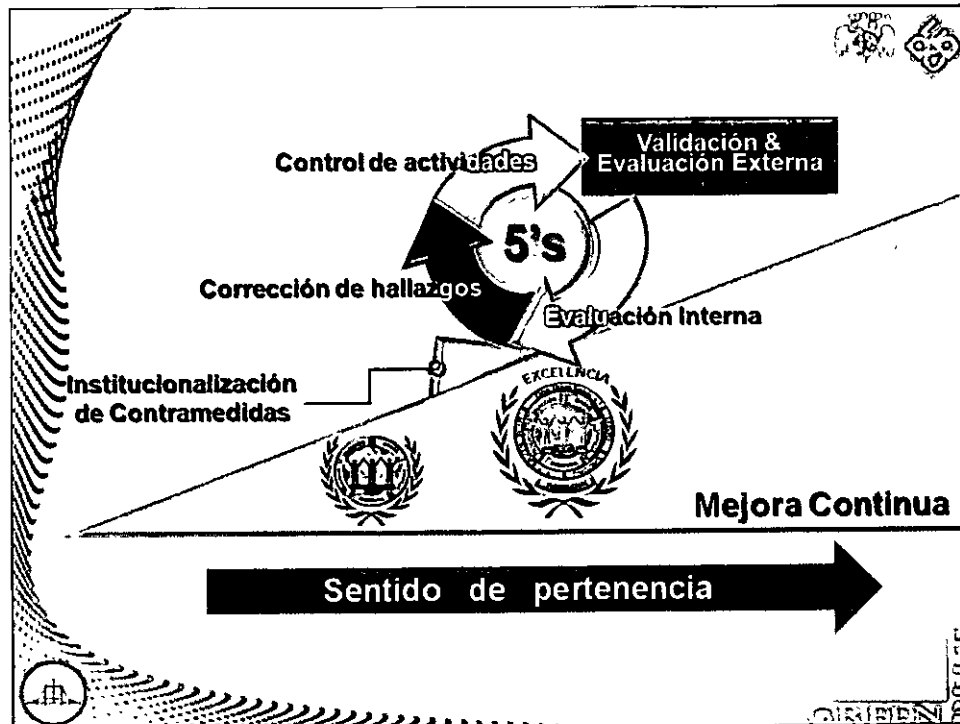


La disciplina conduce al hábito, porque "siguiendo las normas se crea el hábito". Es muy importante: conocer entender y compartir las normas a seguir. **La disciplina consiste en actuar en todo momento conforme con las normas establecidas**

GREEN BELT

**Módulo VI**

**Lean Sigma**





## Etiquetas en Empaques

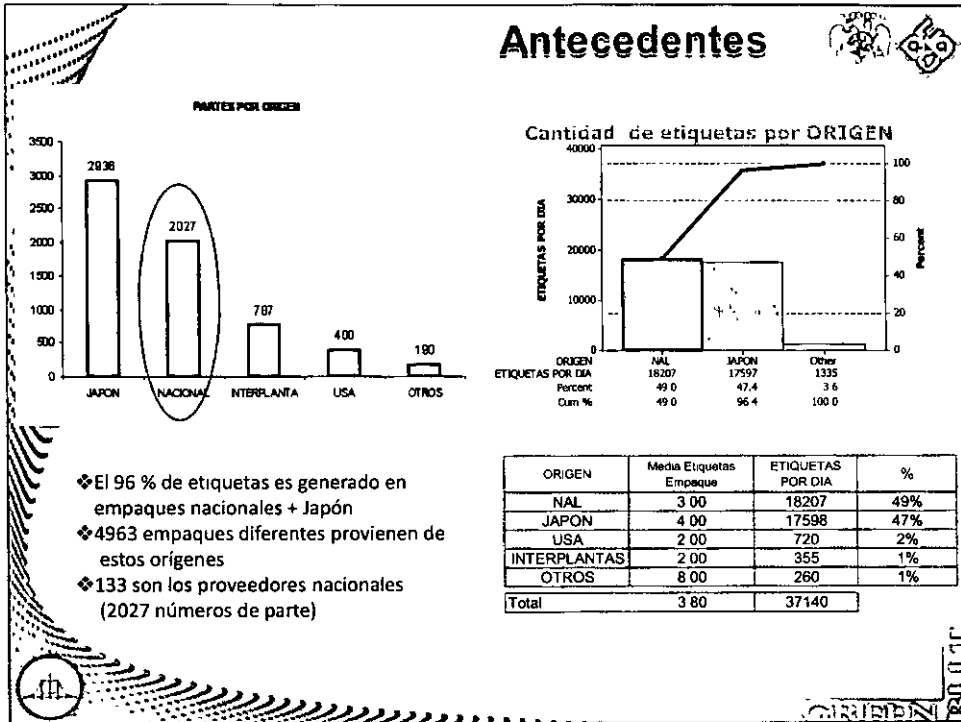
Objetivo :

Mejorar la administración de etiquetas desde la entrada a planta hasta su disposición.

## Qué nos dijo la línea:

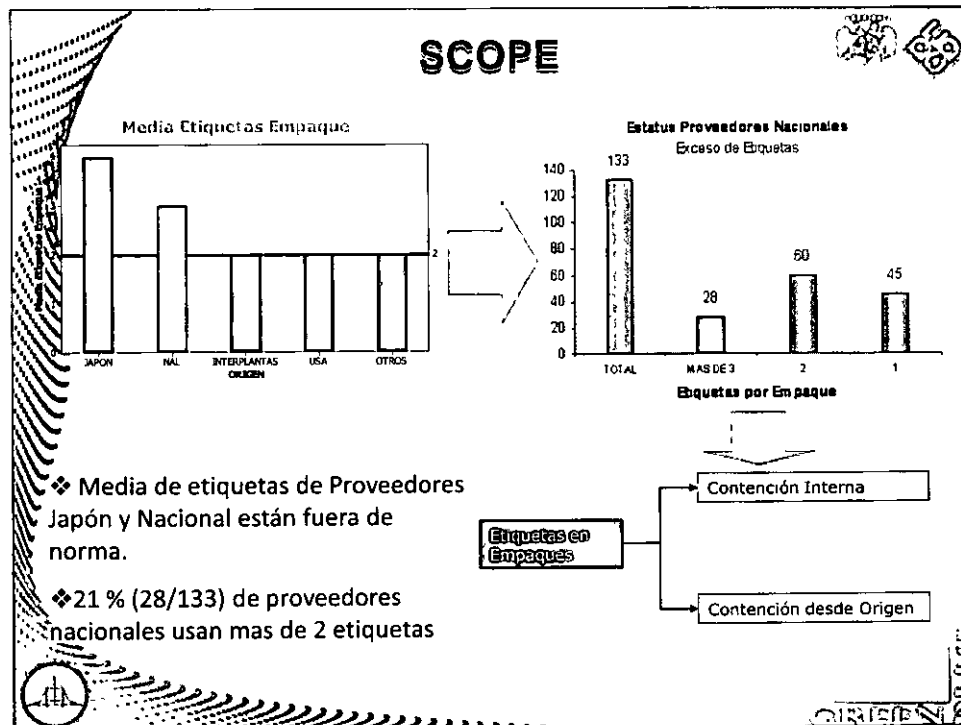
- Llegan diariamente 37000 etiquetas.
- El Tiempo promedio para quitar una Etiqueta es de 1.54 Segundos.
- Se deben de quitar porque el equipo vacío debe de retornarse limpio.
- Utilizamos 15.82 horas hombre al día para esta actividad. (1.97 personas)
- El costo de administración promedio de 1 persona es de 24,000 usd/año.
- Gastamos 48,000 usd/año para esta actividad.
- ¿Se la podemos Cobrar al cliente?
- La pagamos de las utilidades (C= P-U) porque el CPU se eleva.
- ¿Qué debemos de hacer entonces?
- ¿Porqué están en el piso tiradas?
- Sera importante gastar tiempo en esto o mejor buscamos que hacer para evitar que lleguen?
- Recuerden 5's solo lo necesario, en la forma necesaria.
- Porque no tomamos en cuenta al personal que limpia y barre, porque este no debe de existir cada área debe de ser autónoma para hacer sus actividades.

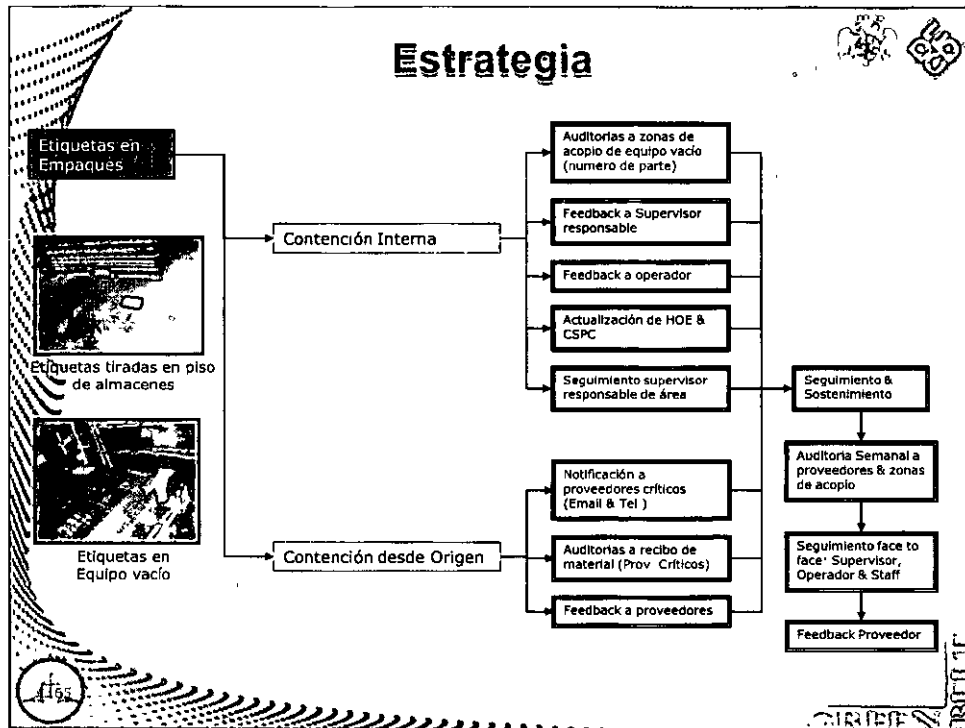




Módulo VI

Lean Sigma





Módulo VI

Lean Sigma

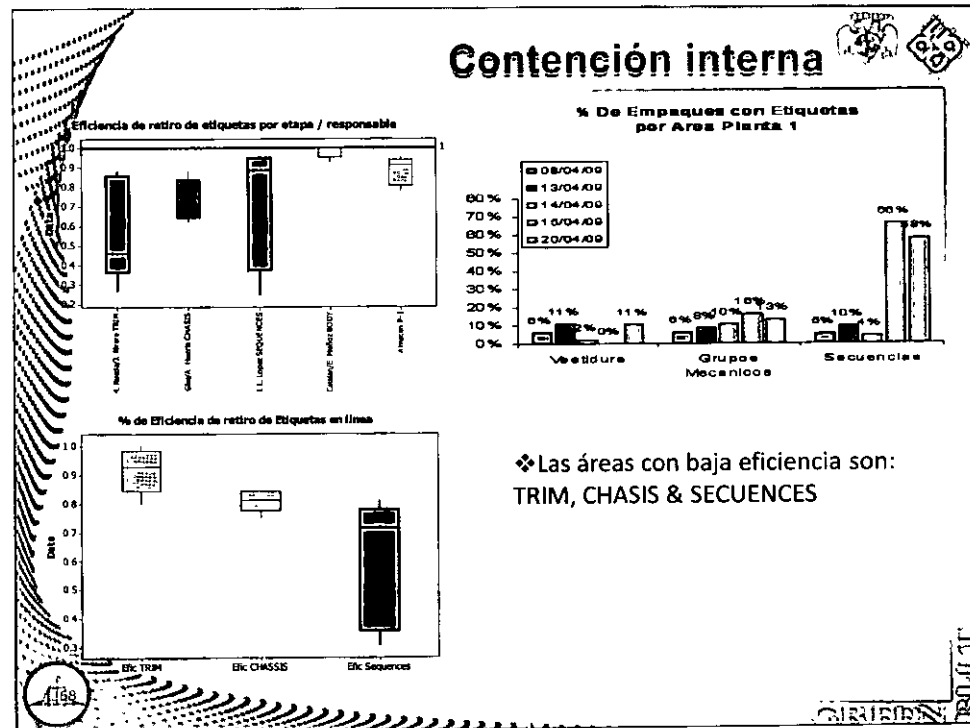
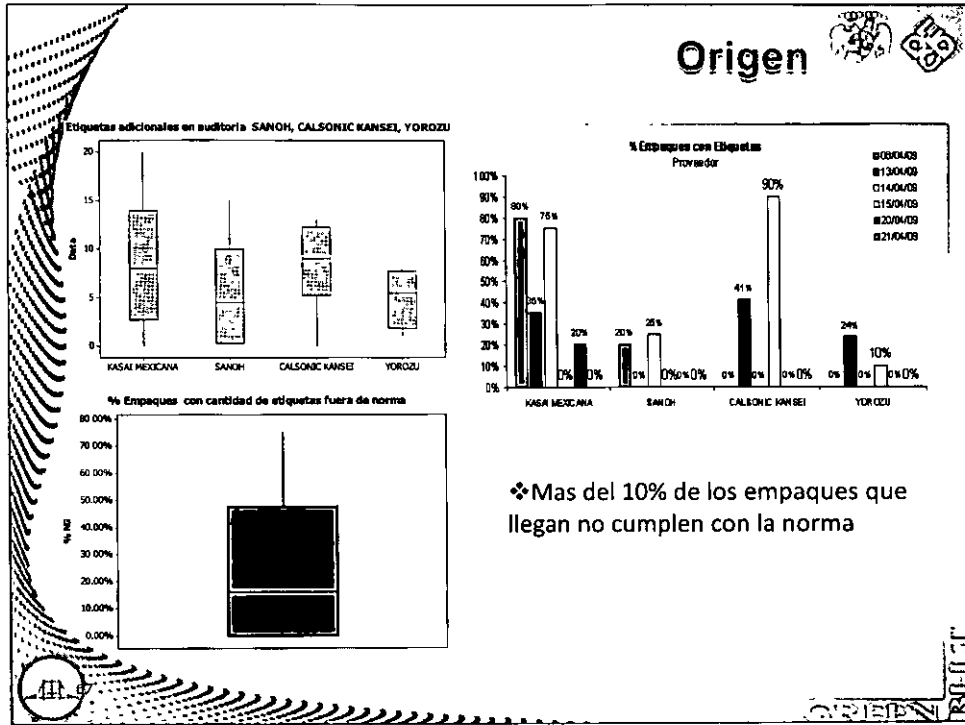
### Contención desde Origen

PROVEEDOR	CLASE	CANTIDAD DE NUMEROS	FAL.	ESTATUS DE NOTIFICACION	NOTIFICACION	FECHA DE NOTIFICACION	FECHA DE CONTENCION
SELMA INSAE	1228	271	1		EMAIL		26/04/2009
LATOTEL SA	1276	51	1		EMAIL & TEL	17/04/2009	
MOYELER	129	10	1		EMAIL & TEL	16/04/2009	25/04/2009
KALIBRYK KAMBIT	1253	229	1		EMAIL	05/04/2009	13/04/2009
KALIBRYK	15799	98	1		EMAIL	05/04/2009	
ELECTROOPTICAL	16963	28	1		EMAIL	05/04/2009	
ENERGETIC MEXICO	163797	10	1		EMAIL & TEL	15/04/2009	20/04/2009
PILES-ALAT	162377	16	1		EMAIL	16/04/2009	
MILABER	1728	16	1		EMAIL	05/04/2009	
HERFORD A.B.C.	1621	19	1		EMAIL & TEL	16/04/2009	23/04/2009
IS-ALC	1716	15	1		EMAIL	05/04/2009	
IS	1212	26	1		EMAIL	17/04/2009	
INTECHMEXICO ACTO	1228	25	1		EMAIL	17/04/2009	
SACRA MEXICO	1228	74	1		EMAIL	04/04/2009	
SACRA MEXICANA	1198	52	1		EMAIL	05/04/2009	13/04/2009
ROTORS ETTA	1217	12	1		EMAIL	05/04/2009	
ALFONSO	124	22	1		EMAIL	16/04/2009	
ALFA 100	1294	1	1		EMAIL & TEL	05/04/2009	25/04/2009
PRIMA	1177	62	1		EMAIL & TEL	17/04/2009	
PULLEROS Y AL.	1798	17	1		EMAIL	05/04/2009	
PULLEROS DE ORO	1201	12	1		EMAIL	05/04/2009	
ELSON	1794	41	1		EMAIL	05/04/2009	13/04/2009
SI	1271	19	1		EMAIL & TEL	17/04/2009	27/04/2009
OS OPTICS	1137	76	1		EMAIL	05/04/2009	
REYNOLANEX	1765	22	1		EMAIL & TEL	15/04/2009	
SI	1212	15	1		EMAIL & TEL	17/04/2009	
PERALDO	1794	42	1		EMAIL	05/04/2009	13/04/2009
SI INCHY PONSABER	1281	18	1		EMAIL	05/04/2009	
TOTAL NUMEROS		1157					

371 NUMEROS

246 NUMEROS

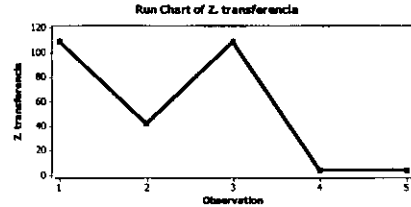
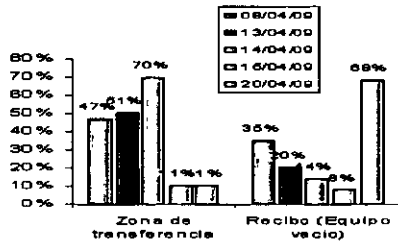
❖ 32% (371/1167) de los empaques críticos han sido ajustados a norma



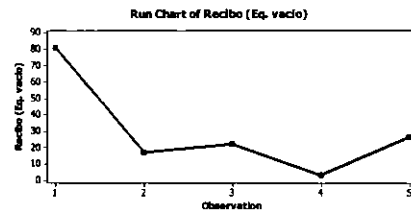


### Contención interna

% De Empaques con Etiquetas por Area Planta 1



Number of runs about median	3	Number of runs up or down	3
Expected number of runs	3.4	Expected number of runs	3.0
Longest run about median	1	Longest run up or down	2
Approx P-Value for Clustering	0.34	Approx P-Value for Trends	0.50
Approx P-Value for Mixtures	0.25	Approx P-Value for Oscillation	0.20



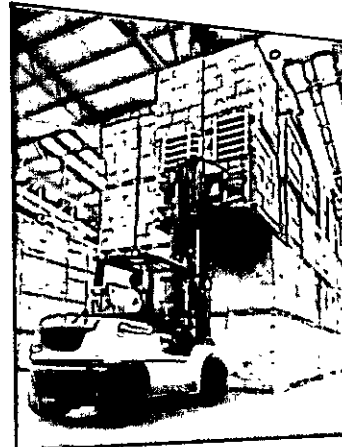
Number of runs about median	3	Number of runs up or down	4
Expected number of runs	3.4	Expected number of runs	3.0
Longest run about median	3	Longest run up or down	1
Approx P-Value for Clustering	0.21	Approx P-Value for Trends	0.50
Approx P-Value for Mixtures	0.68	Approx P-Value for Oscillation	0.20

❖ La zona de transferencia presenta una tendencia a la baja.

❖ Eq. vacio (Recibo) comportamiento a la baja, sin embargo, existen fugas que se deben controlar

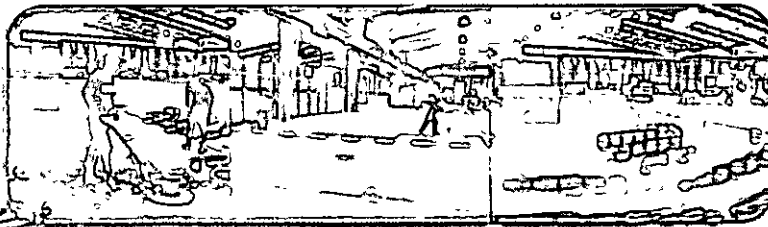
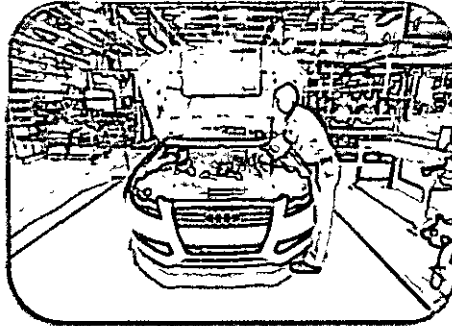
Módulo VI

Lean Sigma



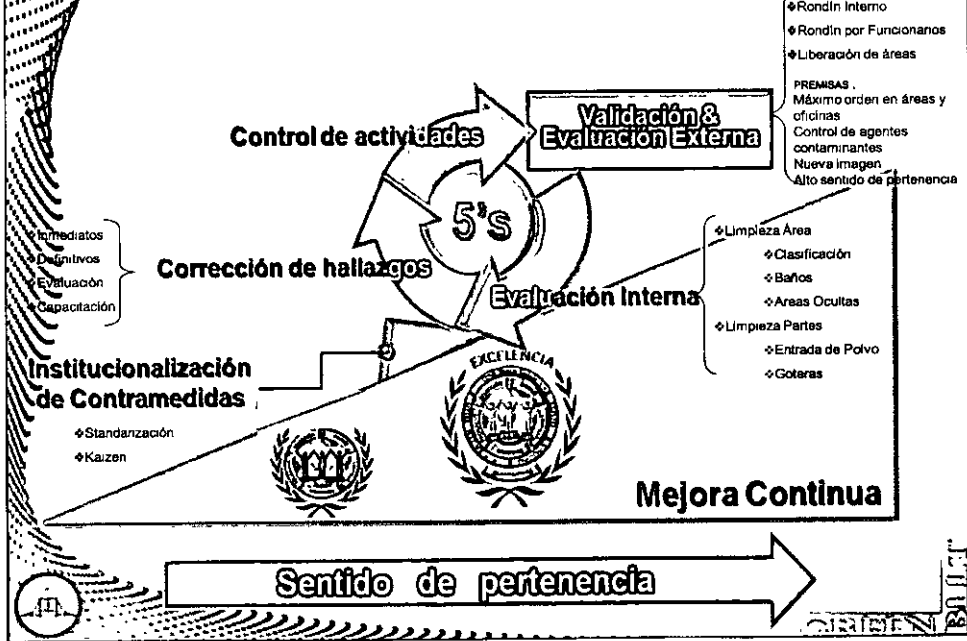


### Las 5 eses NECESARIAS



GREEN BELT

### Sostenimiento 5 "S"





- ❖ Genba Kanri
- ❖ 5 "S" & TPM
- ❖ Estandarización
  - ❖ Observación de la operación
- ❖ Multi-habilidad (Polivalencia)
- ❖ Hoshin Kanri
- ❖ JIT

### TPM

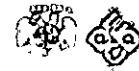
¿Qué significa *Mantenimiento del Equipo*?

De manera general se entiende como el conjunto de actividades que se hacen para suprimir los paros o defectos producidos por las averías, eliminar la necesidad de ajustes y hacer el trabajo mas seguro y agradable para los usuarios (interacción con las máquinas).

```
graph TD; A[Plan y Programa] --> B[Preparación]; B --> C[Ejecución]; C --> D[Verificación de resultados y contramedidas]; D --> A;
```

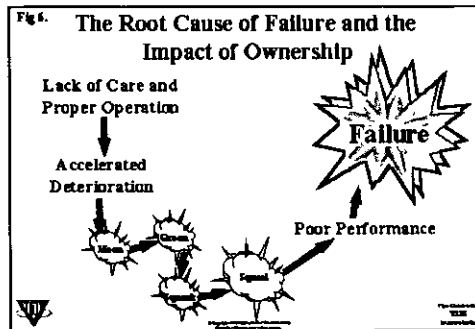


TPM

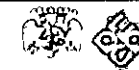


**Breakdown Maintenance (BM)**  
*Mantenimiento por falla*

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.



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.





**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).

**TPM**

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

**Overall Equipment Effectiveness Model**

Overall Equipment Effectiveness	Availability	Performance Rate	Quality Rate	Losses	Target
Overall Equipment Effectiveness	Availability	Breakdown		Availability Loss	100%
		Setup and Adjustment		Availability Loss	100%
	Performance Rate	Speed Loss		Performance Loss	100%
		Idle and Minor Stoppage		Performance Loss	100%
		Defective and Scrap		Quality Loss	100%
	Quality Rate	Defective and Scrap		Quality Loss	100%
		Scrap		Quality Loss	100%
				Quality Loss	100%
				Quality Loss	100%

**KAIZEN ESPECÍFICO**

**WASTE IMPROVEMENT**

**MACHINES MATERIALS ENVIRONMENT MANPOWER METHODS**

**Process CAPABILITY**





**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.

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

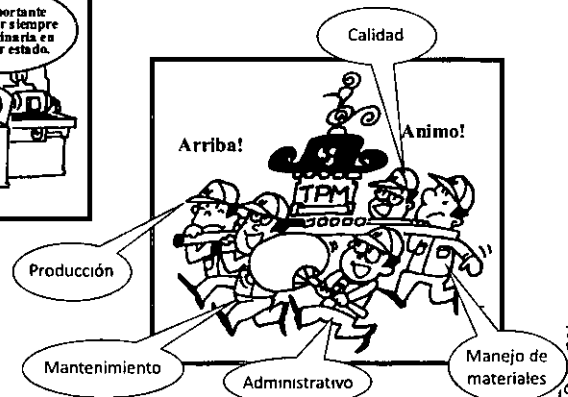


El estilo japonés toda la gente de la empresa debe involucrarse en mantener el equipo



## 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.

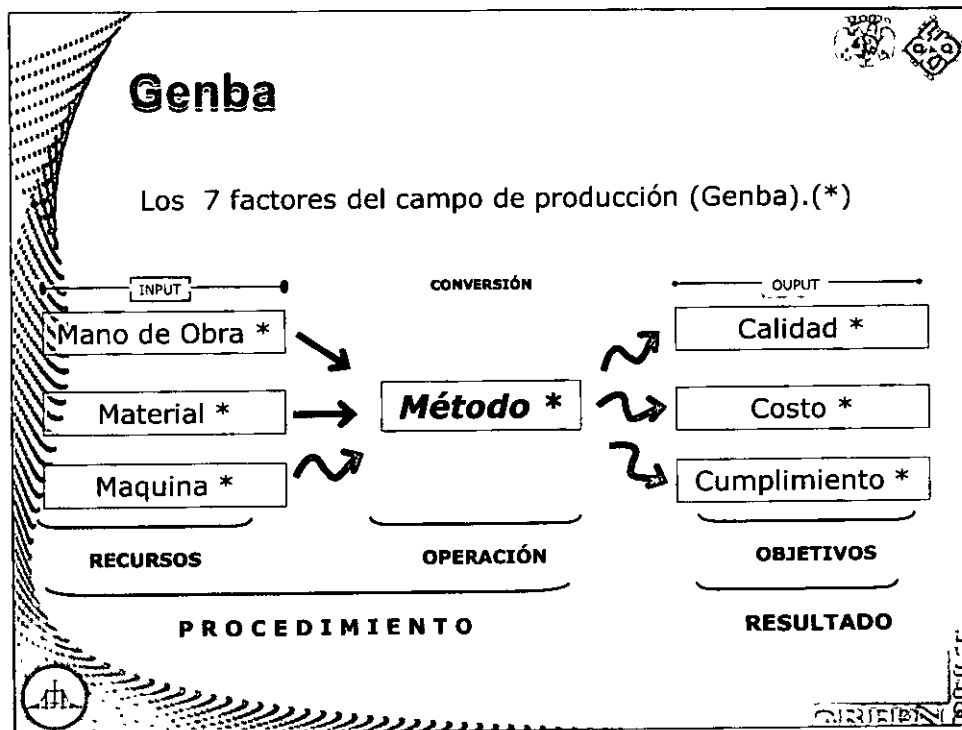




# RELACIÓN DE TPM CON LAS ACTIVIDADES DEL USUARIO

Módulo VI

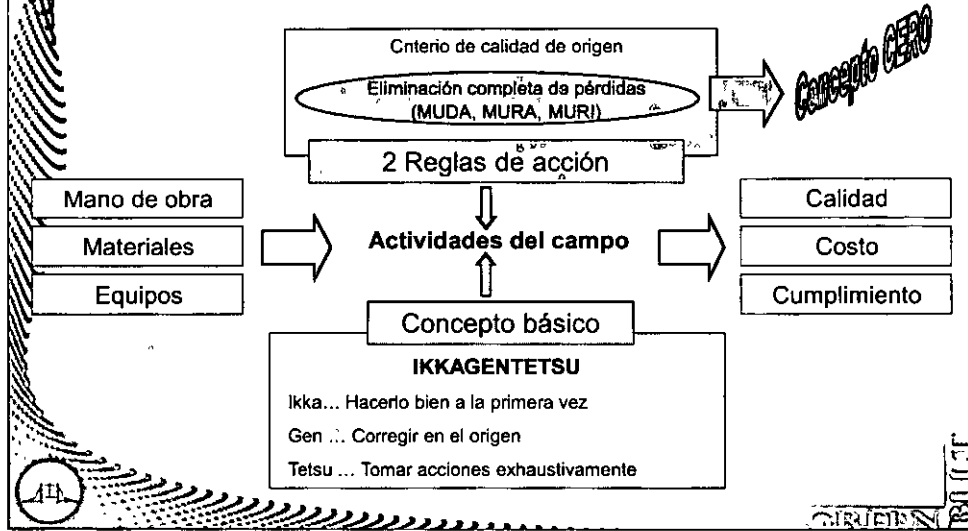
Lean Sigma





# Genba

Los 7 factores del campo de producción (Genba).(\*)



Módulo VI

Lean Sigma

# TPM PARA ELIMINAR LAS PÉRDIDAS



**TPM**

**6 GRANDES PÉRDIDAS**

¿Qué es una falla?  
Es la interrupción de la funcionalidad parcial o total de un equipo.

**CONFIABILIDAD!!**

**TIEMPO!!**

LO COMPRAMOS PENSANDO QUE DURARÍA MAS TIEMPO SIN DESCOMONERSE!!

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?

Hasta 10

15t

¡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

Hasta 10

15t

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.

**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 defectos pequeños y repetidos pueden causar el deterioro del equipo.

¿Hay que darle mantenimiento al equipo?

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



GREEN BELT

**TPM**

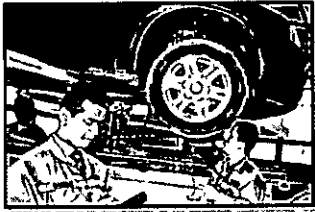
**MANTENIMIENTO AUTÓNOMO**

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.



GREEN BELT



# 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



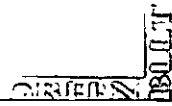
# TPM

## 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.



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).

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



**TPM**  

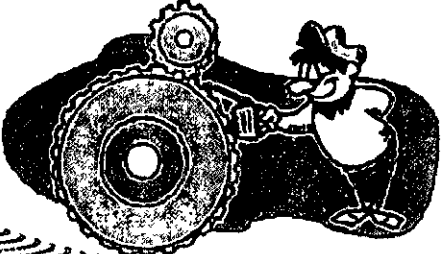
**MANTENIMIENTO AUTÓNOMO**

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

**Lubricación**

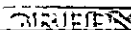

Se entiende como la acción de adicionar un agente deslizante para favorecer el movimiento relativo entre dos cuerpos sólidos protegiendo su configuración geométrica.



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?

**TPM**  

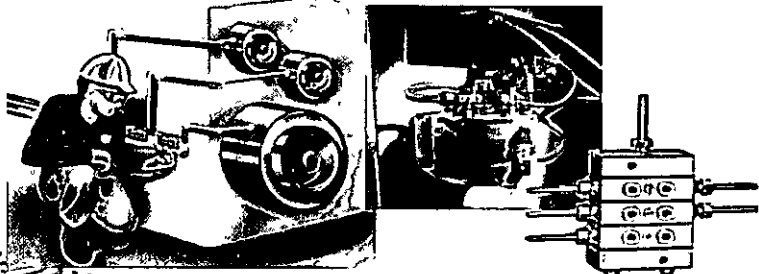
**MANTENIMIENTO AUTÓNOMO**

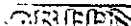

L.L.R. (Limpieza, Lubricación y Reapriete)

**Depende.....**

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.





**TPM**

**MANTENIMIENTO AUTÓNOMO**

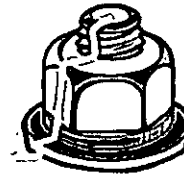
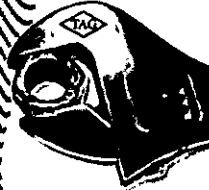
**L.L.R. (Limpieza, Lubricación y Reapriete)**

**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:

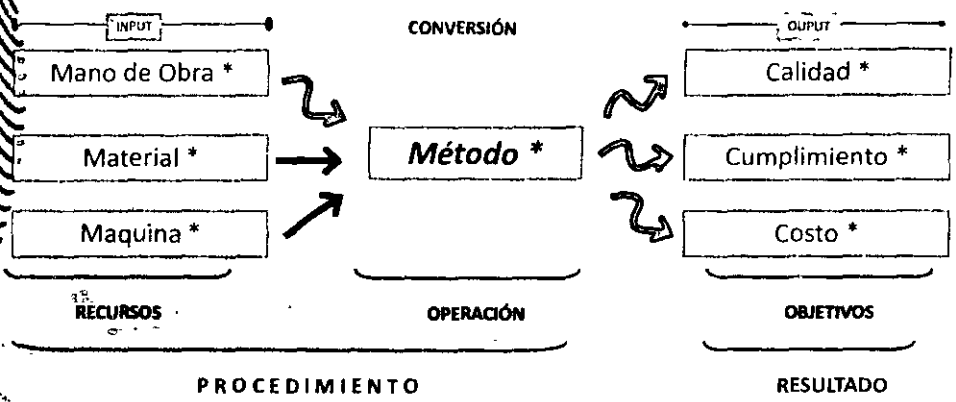
Si éstas denotan desalineamiento entonces debe avisar para que se revisen inmediatamente y sea encontrada y corregida la causa.



TPM

### Arrancando la Estandarización

Los 7 factores del campo de producción (Genba).(\*)



Módulo VI

Lean Sigma

#### Método \*

La operación es el método que puede integrar y canalizar los 3 recursos y generar los productos deseados eficientemente



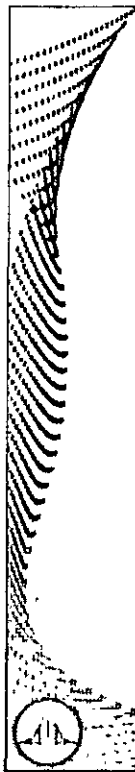
**Establecer la operación estándar y desarrollar la técnica**

*(primera responsabilidad del rol del supervisor)*


El mejor método de operación para cumplir los objetivos de calidad, costo, tiempo de entrega, seguridad y medio ambiente es la OPERACIÓN ESTÁNDAR



Módulo VI



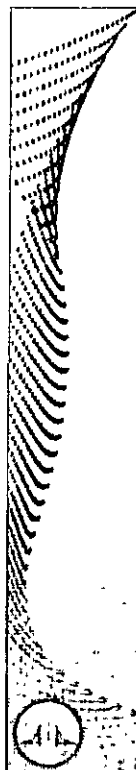


- ❖ Genba Kanri
- ❖ 5 "S" & TPM
- ❖ Estandarización
  - ❖ Observación de la operación
- ❖ Multi-habilidad (Polivalencia)
- ❖ Hoshin Kanri
- ❖ JIT




GREEN BELT

Lean Sigma



1ª Práctica de  
"PIN BOARD"



GREEN BELT



## ROL DEL SUPERVISOR en Genba Kanri

### Papel del Supervisor

- (1) Cumplimiento de la producción  
Obtener la cantidad planeada con mayor calidad, menor costo y entrega oportuna
- (2) Desarrollar a sus subordinados  
A través de las 3 etapas de la enseñanza

### Trabajo mayor del Supervisor (ROL)

- (1) Establecer la operación estándar
- (2) Hacer respetar la operación estándar
- (3) Mejorar la Operación estándar
- (4) Detectar y eliminar anomalías
- (5) Crear un buen ambiente de trabajo

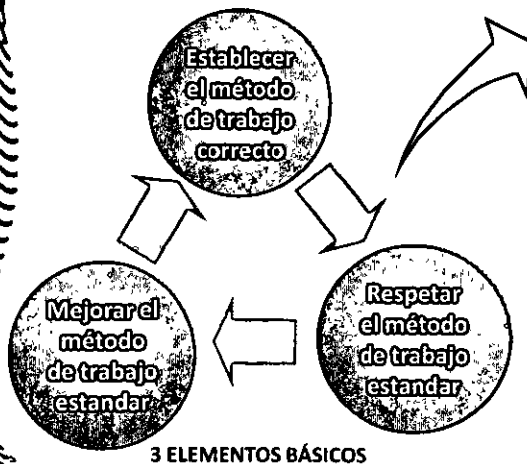


GREEN BELT

**Módulo VI**

**Lean Sigma**

## La Estandarización es Cíclica



### ¿PORQUÉ ESTANDARIZAR?

Todos los trabajos se harán exactamente de la misma manera en cada turno

Se hacen evidentes los desperdicios

Se facilita la aplicación de Kaizen y el resultado es contundente



GREEN BELT



**El mejor método elimina:**

- MUDA** Lo inútil
- MURA** La variación
- MURI** Lo difícil

Esto permite que el trabajo se realice sin dificultad, rápidamente, sin gastos extras con precisión y seguridad

La operación estándar es el mejor método conocido en ese momento. Todos los métodos "siempre" se pueden mejorar

**Estándar de la operación y mejora (kaizen)**

En donde no hay estándar no hay mejora

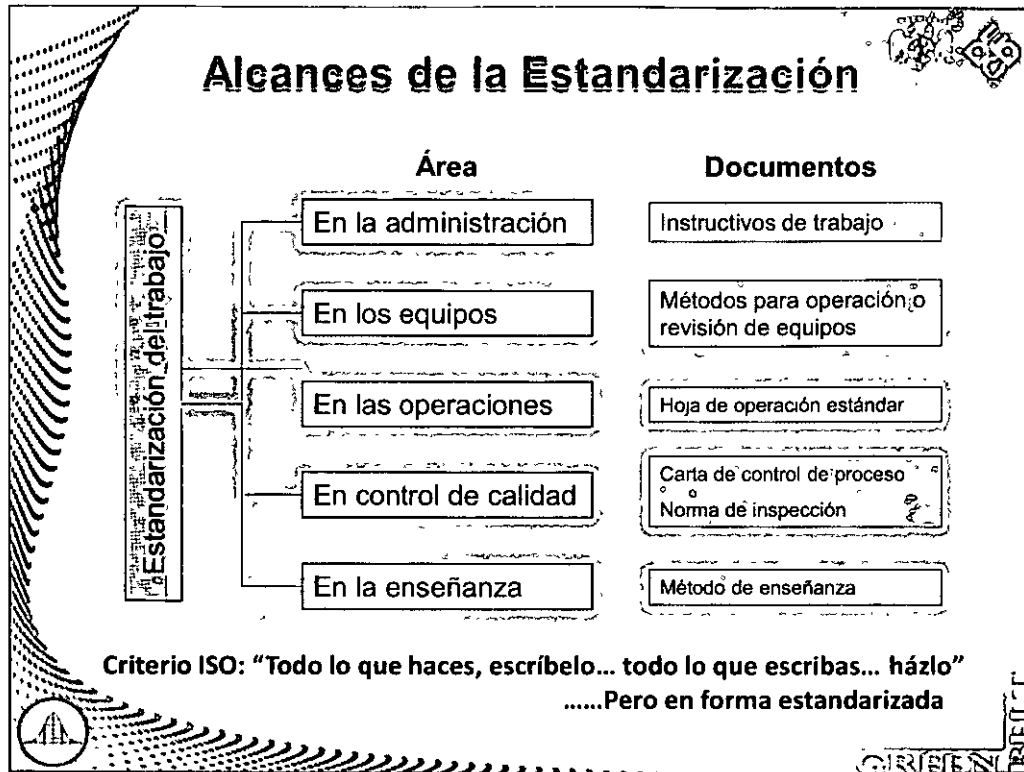
Fijar la operación estándar

Difundir la operación estándar

Encontrar las anomalías  
Buscar las causas

Mejora(kaizen)

Entregar a tiempo mejores productos de bajo costo !



### Los cuatro elementos de la operación estándar

- **Carga de trabajo (tiempo de operación)**  
Para la carga se debe tomar en cuenta la correcta distribución entre los operadores debiendo ajustarse a los tiempos tacto (Cumple?, Hay sobreproducción?, Hay atraso?)
- **Secuencia de operación (incluyendo la ruta de desplazamiento)**  
Considerar los 4 principios de la economía de movimientos (explicación posterior)
- **Nivel de inventario**  
Facilitar la identificación de problemas como exceso de producción o falta de material.
- **Puntos críticos**  
Los puntos críticos definen la calidad, la facilidad y la seguridad de la operación. Se debe considerar la intuición y el ingenio para definirlos.  
Los puntos críticos son esenciales para después enseñar correctamente el método a los subordinados.

**La operación estándar es la ley que los operadores deben respetar**





## Los cuatro principios de la economía de movimientos

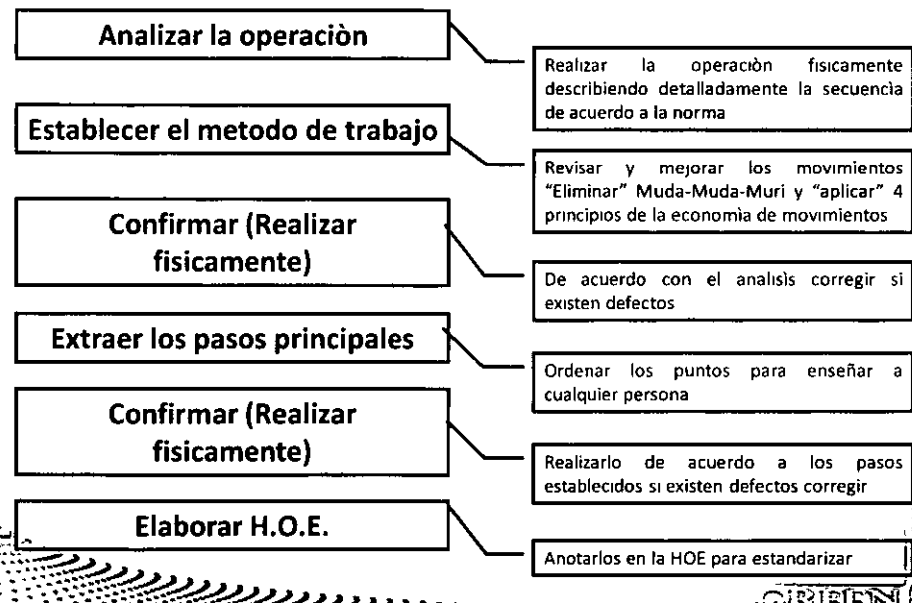
Gilbreth & Barnes

- **Movimientos simultáneos ó simétricos**  
Operación con manos tipo espejo. Ambas manos deben iniciar y terminar movimientos al mismo tiempo. Sincronizar de acuerdo a cada unidad de análisis de la operación. No permitir una mano ociosa.
- **Facilitar los movimientos**  
Arreglar el entorno de la operación buscando que sea fluida y rítmica y elimine fatiga al operador. Preferir los movimientos curvilíneos suaves en lugar de rectilíneos con paros y cambios de dirección bruscos.
- **Acortar distancias**  
Arreglar el lay-out de la operación buscando recorridos cortos de pies y manos. Tomar en cuenta el tiempo de los movimientos tales como extender la mano, caminar, girar el cuerpo, agacharse, etc.
- **Reducir o eliminar movimientos**  
Observar periódicamente la operación para detectar movimientos innecesarios. El entorno de la operación cambia constantemente por lo que hay que adecuarla aplicando Kaizen.



GREEN BELT

## O . E . Establecimiento de la Operación Estándar



GREEN BELT



## Tipos de hojas para establecer la operación estándar

- Hoja de Operación Estándar tipo **ANÁLISIS** (HOE análisis)
- Hoja de Operación Estándar tipo **SECUENCIA** (HOE secuencia)
- Hoja de Operación Estándar tipo **DISTRIBUCIÓN** (HOE distribución)
- Hoja de Operación Estándar tipo **COMBINACIÓN** (HOE combinación)
- Hoja de Operación Estándar tipo **FLUJO** (HOE flujo)

*¿Cuál es el criterio de uso para cada una?*



## Criterios de selección de HOE's

**ANÁLISIS:** Se establecen para gobernar cada ciclo de la operación.

Estandarizan operaciones cíclicas cuyo detalle es muy fácil de observar y se controlan en unidades de minuto y centésimas.

**SECUENCIA:** También gobiernan ciclos de operación.

Estandarizan operaciones cíclicas que se realizan de manera esporádica sin saber cuando ocurrirán pero cuyo método ya se tiene. Algunas son operaciones de tiempo ciclo muy largo.

**DISTRIBUCIÓN:** Estandariza el orden y la cantidad de operaciones asignadas a cada operador, en base a una distribución de operaciones.

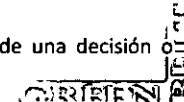
Esta HOE es la ideal para que el supervisor enseñe la operación estándar de una manera correcta y se debe revisar con tanta frecuencia como cambios haya en la distribución de operaciones.

**COMBINACIÓN:** Cumple la misma función que la HOE de Distribución pero se aplica a aquellos procesos en los que es necesario estandarizar de manera mezclada entre operadores y máquinas.

Aclara perfectamente los tiempos de interacción entre hombre y máquina con lo cual es posible detectar pérdidas y oportunidades de kaizen.

**FLUJO:** Se usan para estandarizar aquellas operaciones en donde se requiere definir un juicio ó una decisión.

Estandarizan operaciones no cíclicas que durante su desempeño requieren de una decisión ó juicio.





## HOE análisis... extracción de movimientos

- El análisis de la operación es estudiar detalladamente la secuencia de movimientos de una operación unitaria.
- Es la base mas importante para estandarizar las operaciones.
- Se requiere realizar físicamente la operación para detectar los movimientos inútiles o difíciles y además darse cuenta de los desperdicios implicados, principalmente los defectos de calidad, para implementar la mejora anticipada.
- Esta práctica proporciona al analista de la operación (normalmente el supervisor) la facultad de comparar su propia habilidad con la de sus operadores.

Las ventajas de un buen análisis:

- 1) Fácil extracción de pasos principales y puntos críticos.
- 2) Buena base para capacitar sin errores.
- 3) Facilidad para encontrar puntos de mejora.
- 4) Habilita al analista para la observación de la operación posterior.

## HOE análisis... extracción de movimientos

### Establecimiento de la unidad de análisis

<p>Extienda la mano derecha</p> <p>Tome tornillo</p> <p>Inserte el tornillo en el empaque</p>	<p>Tome tornillo con la mano derecha</p> <p>Inserte el tornillo en el empaque</p>	<p><b>Con mano derecha tomar el tornillo e insertarlo en el empaque</b></p>
<p>Unidad de movimiento elemental</p>		<p>Unidad de análisis de la operación</p>



## HOE análisis... extracción de movimientos

### Establecimiento de la unidad de análisis

#### Paso Principal

Con mano derecha tomar el tornillo e insertarlo en el empaque a tope alineando las muescas de ambas piezas.

#### Punto Crítico

- 1) A tope
- 2) Alineando las muescas

#### Razón de punto crítico

- 1) Criterio de calidad (N.I. XXXX)
- 2) Facilitar la siguiente operación

El conjunto de pasos principales con sus respectivos puntos críticos y razones forman la secuencia estándar de operación que se plasma en una HOE



GREEN BELT

Módulo VI

Lean Sigma

## ¿Qué son los pasos principales?

Son la secuencia principal para realizar la operación y es donde ésta divide.

Los pasos principales son los movimientos que son necesarios para que un producto vaya tomando forma; es cada uno de los bloques que conforman la operación.

Verbo + cosa pequeña + cosa grande

- Hacer ~ de ~ en ~.  
Hacer ~ de (cosas pequeñas) en (cosas grandes).
- Extraer ~ las ~ desde ~.  
Extraer las (cosas pequeñas) desde (cosas grandes).



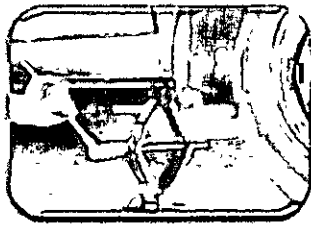
GREEN BELT



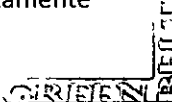

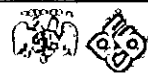
### Puntos críticos

Son puntos importantes en el desarrollo de los pasos principales los cuales si no se cumplen afectan a la calidad, seguridad y facilidad de la operación.

Ejemplo: En el caso de levantar un automóvil con un gato, el punto crítico del método de colocación será:



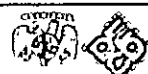


<b>Buena Explicación</b>	<b>Mala explicación</b>
Alinear perpendicularmente el gato al punto de colocación	Alinear el gato en la posición adecuada y correctamente



### Puntos a reflexionar ...

- **¿Están estandarizadas todas las operaciones en planta?**  
La empresa utiliza sus propios métodos y documentos de trabajo por años adaptados a su propio proceso. El punto de valor agregado es confirmar que en cada puesto se estén haciendo de manera estándar para tener una buena **base de kaizen**.
- **¿Está clarificado y entendido el rol de los supervisores?**  
Si el supervisor es el principal protagonista requiere reconocer él mismo su papel y rol.  
Los mandos superiores deben ser **facilitadores de los supervisores** para mantener bajo *coaching* constante la función del supervisor.





- ❖ Genba Kanri
- ❖ 5 "S" & TPM
- ❖ Estandarización
- ❖ Observación de la operación
- ❖ Multi-habilidad (Polivalencia)
- ❖ Hoshin Kanri
- ❖ JIT

Si se estandarizan las operaciones y hacen que los operadores las respeten, eso facilita la detección de "anomalías", "problemas" y "puntos de mejora". Entonces, la **Observación de la Operación** es una clave para hacer realidad esa detección.



Con tal fin, es importante que el supervisor tenga fuerte intención de mejorar su propia área de trabajo por si mismo e intente siempre "observar sus operaciones y darse cuenta". Esto es un compromiso del supervisor.

♪ Mejor trabajooooo  
♪ Buen medio ambiente de producción ♪

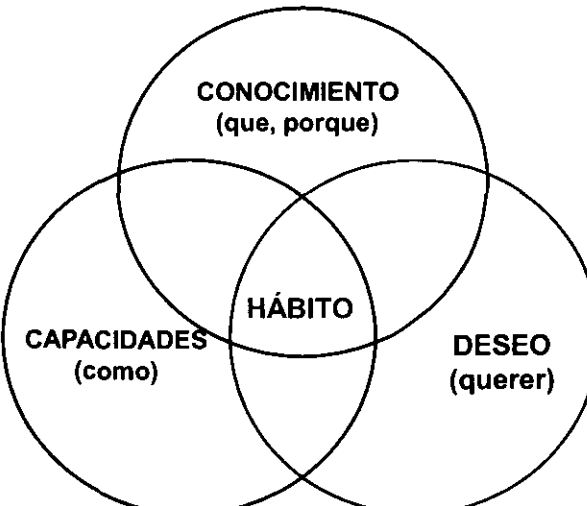


### ¿Qué hace la diferencia del tiempo de operación entre cada operador?



- 1) Técnica**
  - ❖ Conocimiento
  - ❖ Grado de habilidad
  - ❖ Estándar (Método)
- 2) Actitud**
  - ❖ Concentración
  - ❖ Potencia sensorial
- 3) Ambiente de la operación**
  - ❖ Ruido
  - ❖ Iluminación
  - ❖ Temperatura
- 4) Rapidez de los movimientos**
  - ❖ Condición Mental
  - ❖ Condición Física



### La Dimensión del Hábito



La observación de la operación es una herramienta enfocada a formar el de respeto y evolución de la operación estándar para mejorar el ambiente de producción.





## Palabra clave de la observación de la operación

El estándar y la norma son la ley.



- ① ¿Cumplen la operación estándar correctamente?
- ② ¿Hay algo difícil de respetar en la operación estándar?
- ③ ¿Se genera problema aunque operan conforme a la operación estándar?
- ④ ¿Hay otro método mejor que el actual?

Por lo tanto ...

Observar la operación significa



Comparar la operación física VS la operación estándar

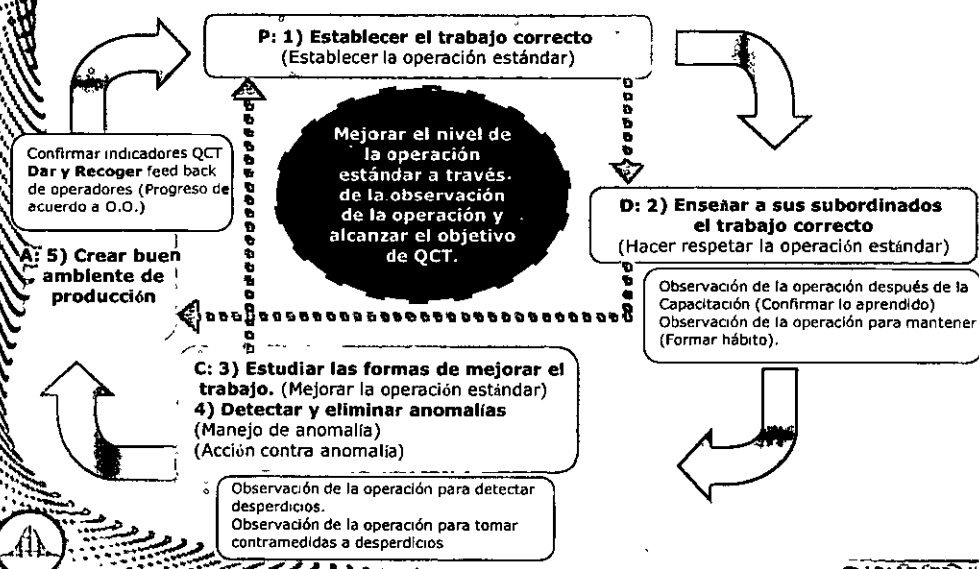


GREEN BELT

Módulo VI

Lean Sigma

## Relación entre PDCA de mejoramiento de nivel de la operación estándar y la observación de la operación (5 pasos)



GREEN BELT





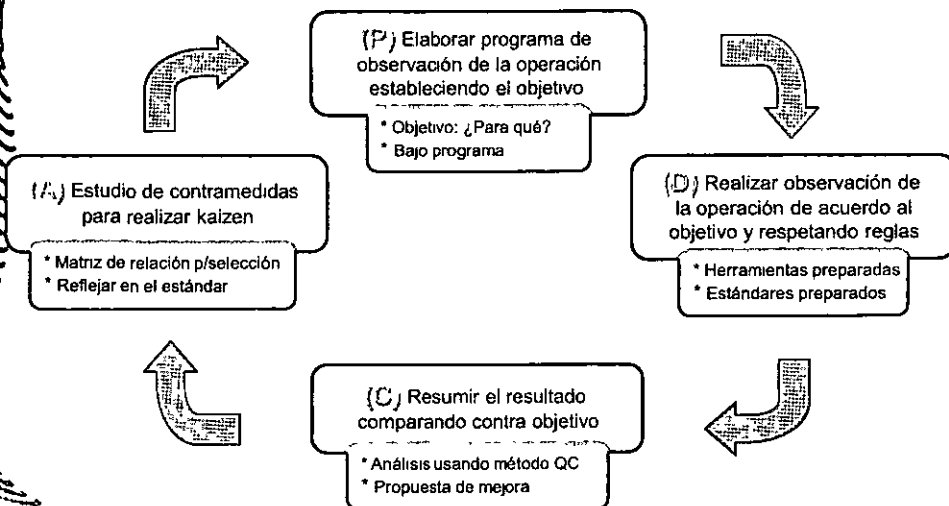
### Ejemplo de criterio para diseñar la Hoja de Observación de la Operación

	Después de instrucción (Punto de instrucción)	Medir (Normal)	Medidas o defectos (Prevención de recurrencias)	Mejorar (El mejor método)	Herramientas
Operación estándar	<b>1. ¿Respetar la secuencia de operación?</b> 1) ¿Menciona la secuencia de operación por 3 ciclos o lo menos? 2) Colgando con el principio de economía del movimiento.  <b>2. Confirmar la calidad (operación) realizada.</b> <b>3. Escuchar opiniones de operarios.</b> 1) ¿No se genera problema aunque respeten la secuencia establecida? 2) ¿La secuencia no es difícil de cumplir?	<b>1. ¿Respetar la secuencia de operación?</b> 2. ¿Es la secuencia de operación que pueden cumplir?  <b>3. Programar a operarios si no había problema.</b>	<b>1. ¿Respetar la secuencia de operación?</b> 2. ¿No existen desperdicio, irregularidad al dificultad reducida con 4 principios de economía del movimiento?  <b>3. Escuchar opiniones de operarios.</b> 1) ¿Hay mejores secuencias de operación y/o mejor punto ciego? 2) ¿Hay secuencia o punto ciego difícil de respetar?	1. ¿La secuencia de operación, los puntos críticos y el tiempo son óptimos?  2. ¿No existen desperdicio, irregularidad al dificultad reducida con 4 principios de economía del movimiento?  3. Escuchar opiniones de operarios. 1) ¿Hay mejores secuencias de operación y/o mejor punto ciego? 2) ¿Hay secuencia o punto ciego difícil de respetar?	Hoja de operación estándar  Hoja de operación Lista de requisitos de operación  Lista de puntos de control Hoja de monitoreo de operaciones  Cronómetro Registro de defectos Hoja de acción Registro de paros de línea Lección de un punto Carpeta Cámara de video Cámara digital  etc
	<b>1. ¿Respetar los puntos críticos?</b> 1) ¿Menciona el movimiento (por lo menos 3 ciclos) <b>2. Escuchar opiniones de operarios.</b> 1) ¿No se genera problema aunque respeten los puntos críticos? 2) ¿Los puntos críticos no son difíciles de respetar?	<b>1. ¿Respetar los puntos críticos?</b> 2. ¿No existen puntos críticos? ¿No hay puntos críticos innecesarios? ¿No son instructivos algunos puntos críticos?  <b>3. Escuchar opiniones de operarios</b> 1) A veces no respetan los puntos críticos... etc	<Referencia> 4 principios de economía del movimiento  • Reducir la cantidad del movimiento Hacer movimientos al mismo tiempo • Disminuir la distancia del movimiento • Facilitar el movimiento		
<b>1. ¿Pueden realizar operación fuera del tiempo objetivo? (Operación múltiple)</b> <b>2. ¿Pueden realizar operación en el área de trabajo respectiva? (Operación de una persona)</b> 1) Medir el tiempo de operación y compararlo el tiempo medido con el tiempo ciclo 2) Verificar que el tiempo medido no pase el tiempo ciclo (exceso de la cantidad de trabajo o falta de habilidad) 3. La cantidad de trabajo (o el tiempo de trabajo) provoca una espera. <b>3. Escuchar opiniones de operarios.</b> 1) ¿El tiempo objetivo de cada operación unitaria y el de un ciclo se concuerdan con la operación real?					

Módulo VI

Lean Sigma

### PDCA de la observación de la operación





# Listado de requerimientos para la observación de la operación

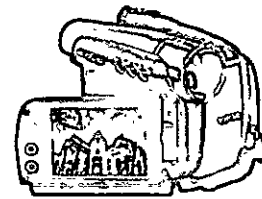
## DOCUMENTOS:

- 1) Hoja de Operación Estándar
- 2) Programa de Observación de la Operación
- 3) Hoja de Observación
- 4) Programa de Adiestramiento Técnico
- 5) CSPC (si procede)



## UTENSILIOS:

- 1) Tabla de campo
- 2) Lay-out de área
- 3) Cronómetro
- 4) Cámara de video (depende del objetivo)
- 5) Cámara fotográfica (depende del objetivo)



GREEN BELT

Módulo VI

Lean Sigma

# "Mejora continua"

¡HOY MEJOR QUE AYER...  
MAÑANA MEJOR QUE HOY!

改

KAI

Cambio o acción de enmendar

善

ZEN

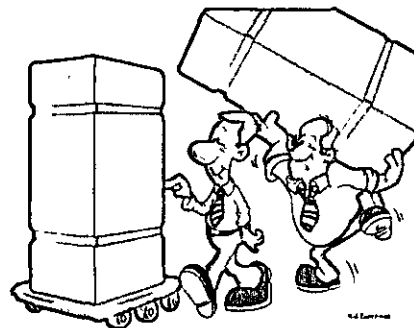
Bueno

改善

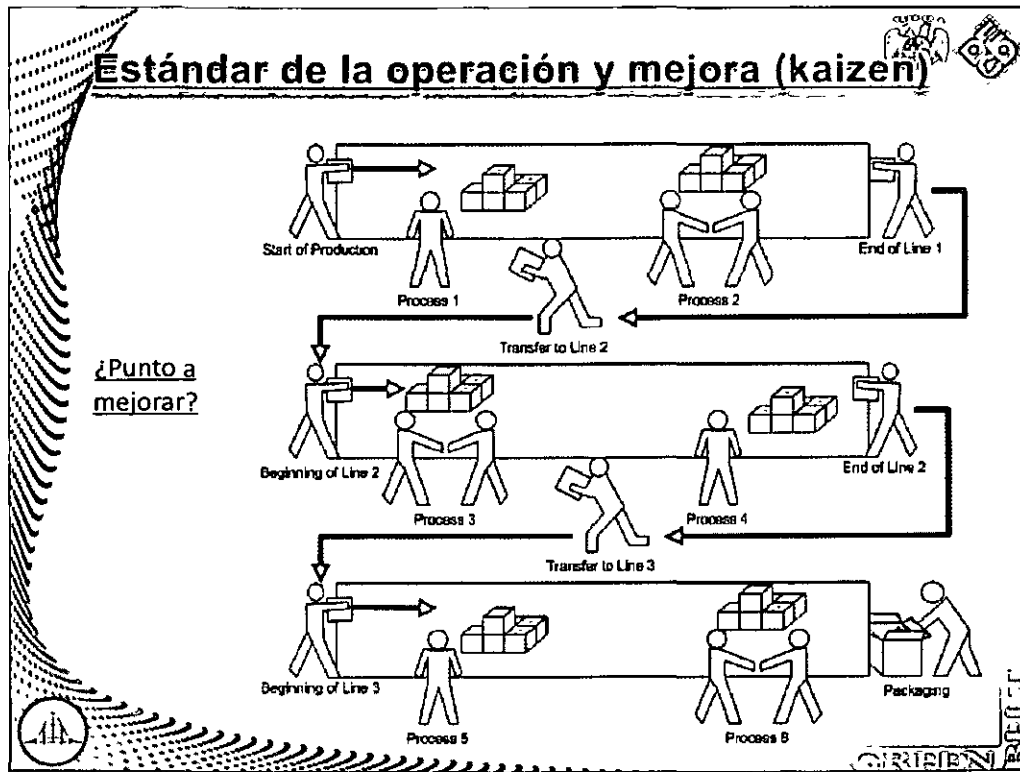
Cambio para mejorar

o

mejoramiento continuo

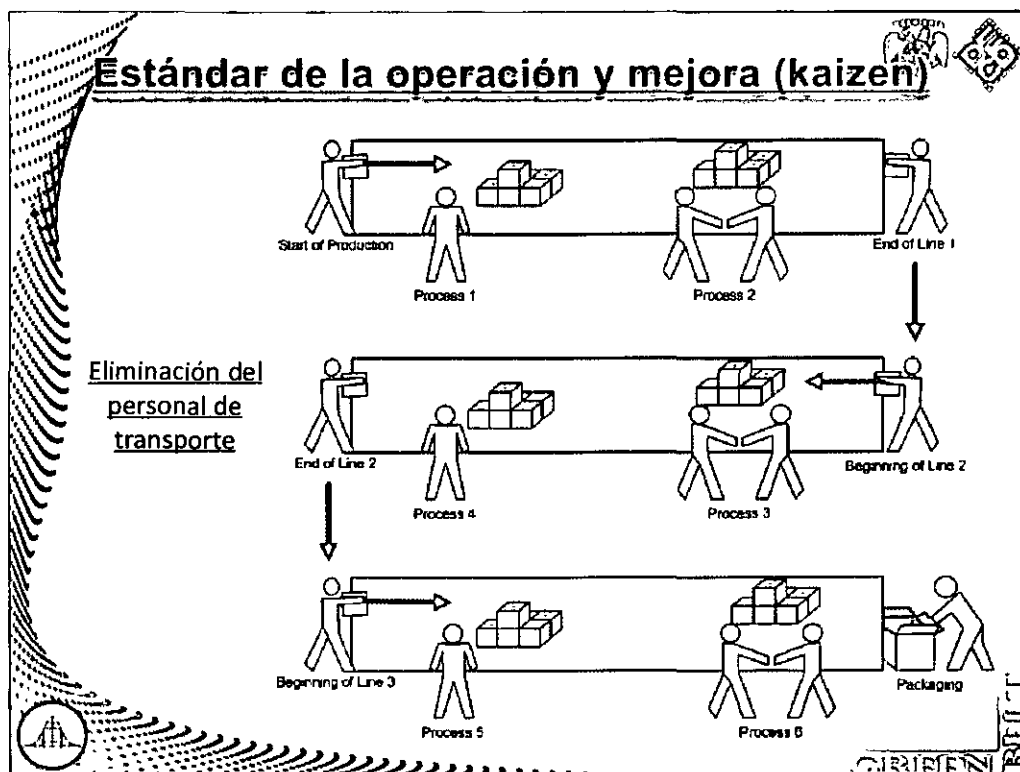


GREEN BELT



Módulo VI

Lean Sigma





## ¿Es fácil estandarizar?

A I B I C D D D E A F A  
G I H D I D J A K I L D  
M D N A Ñ I O I P A Q D  
R D S I T A U D V D W A  
X I Y D Z A



GREEN BELT

Módulo VI

Lean Sigma

❖ Genba Kanri

❖ 5 "S" & TPM

❖ Estandarización

❖ Observación de la operación

❖ Multi-habilidad (Polivalencia)

❖ Hoshin Kanri

❖ JIT



GREEN BELT



### Control de la Habilidad

- Es el conocimiento y dominio de una o más operaciones de acuerdo al método estándar.

1x3 3x1

GREEN BELT

### 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?

GREEN BELT



## 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



GREEN BELT

Módulo VI

Lean Sigma

## 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



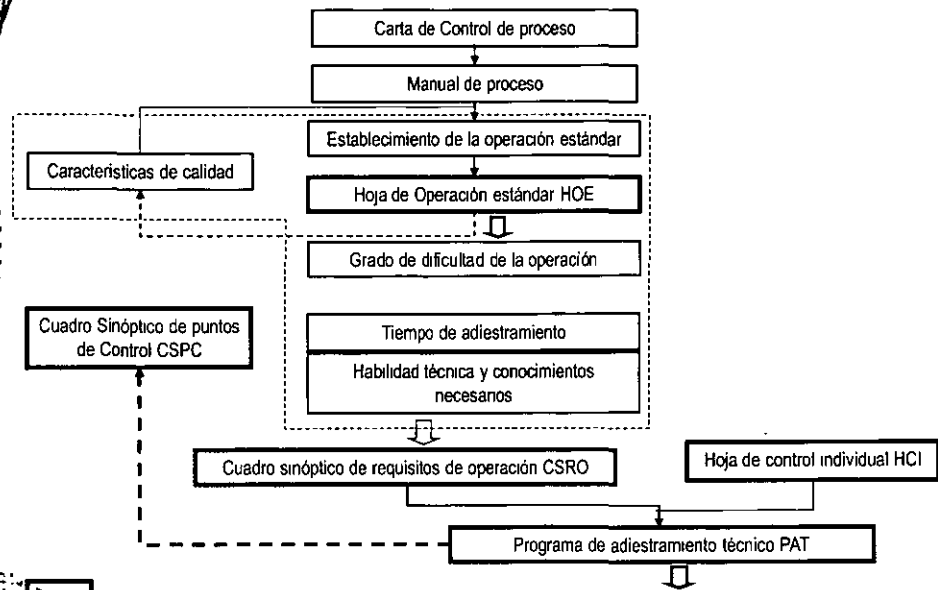
## 5 Documentos para el adiestramiento técnico

- 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"

**Módulo VI**

**Lean Sigma**

## Implementar el adiestramiento técnico



Documentos elaborados por el supervisor

**Habilidad Técnica**



## Método de la enseñanza del trabajo (3 etapas)



- ❖ Primera etapa  
Explicar la operación
  
- ❖ Segunda etapa  
Mostrar como se hace la operación y hacer que la realicen  
Nota: Enseñar repetidamente hasta que aprenda
  
- ❖ Tercera etapa  
Verificar lo enseñado



GREEN BELT

Módulo VI

Lean Sigma

## 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)



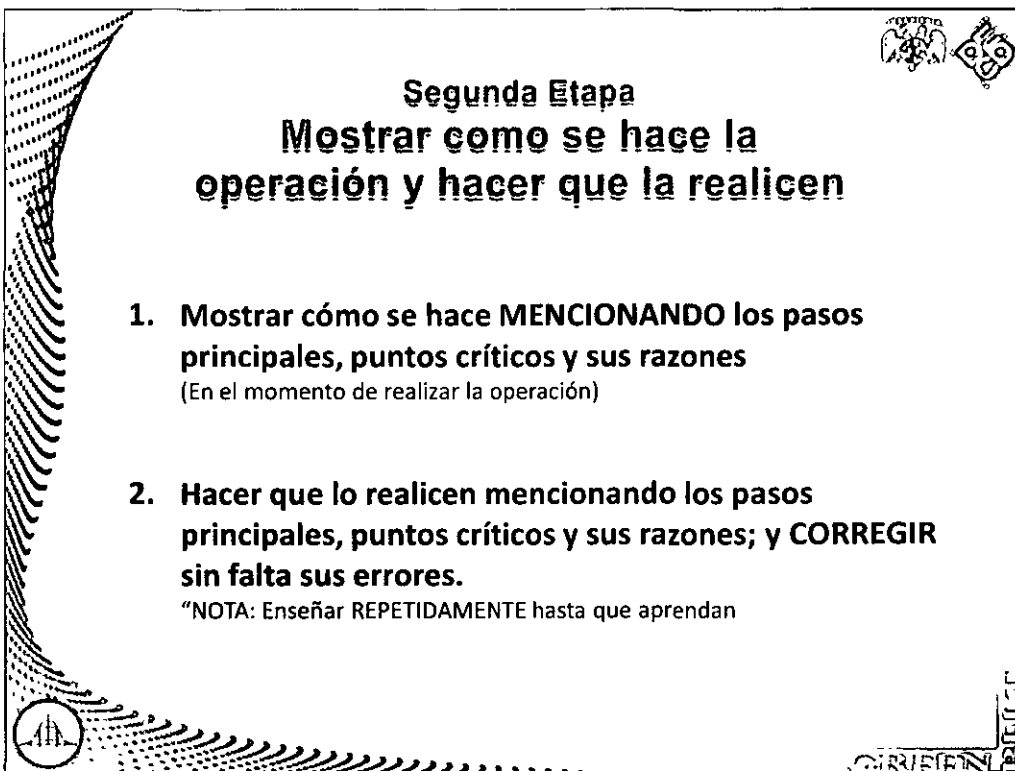
GREEN BELT





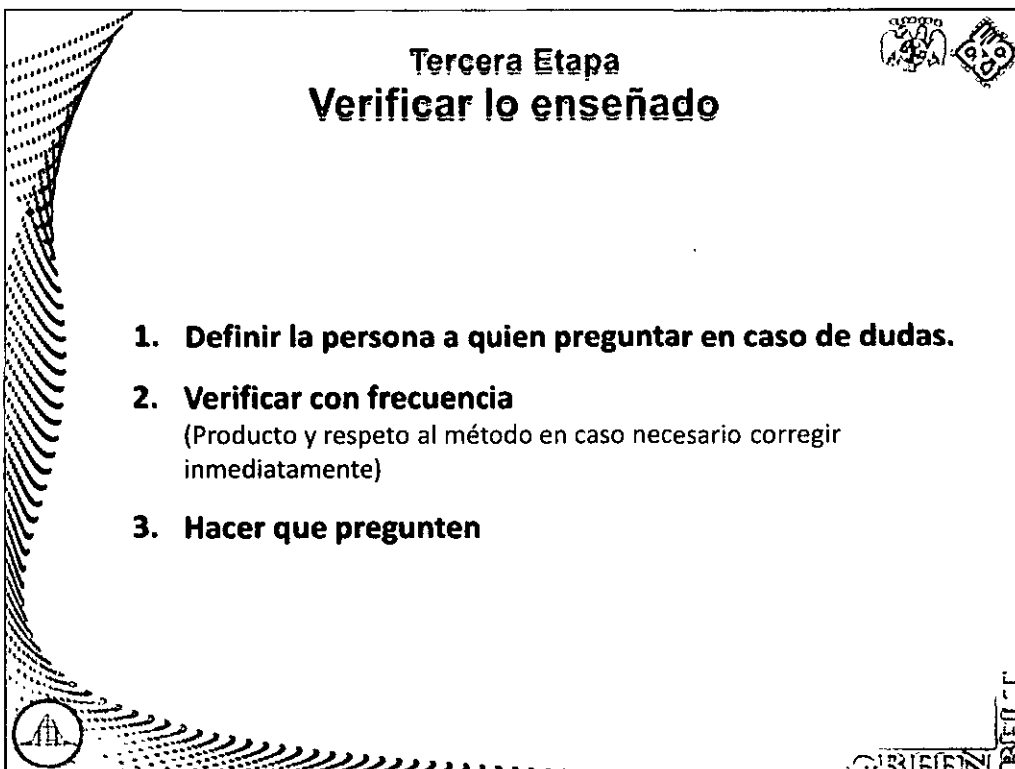
**Segunda Etapa**  
**Mostrar como se hace la operación y hacer que la realicen**

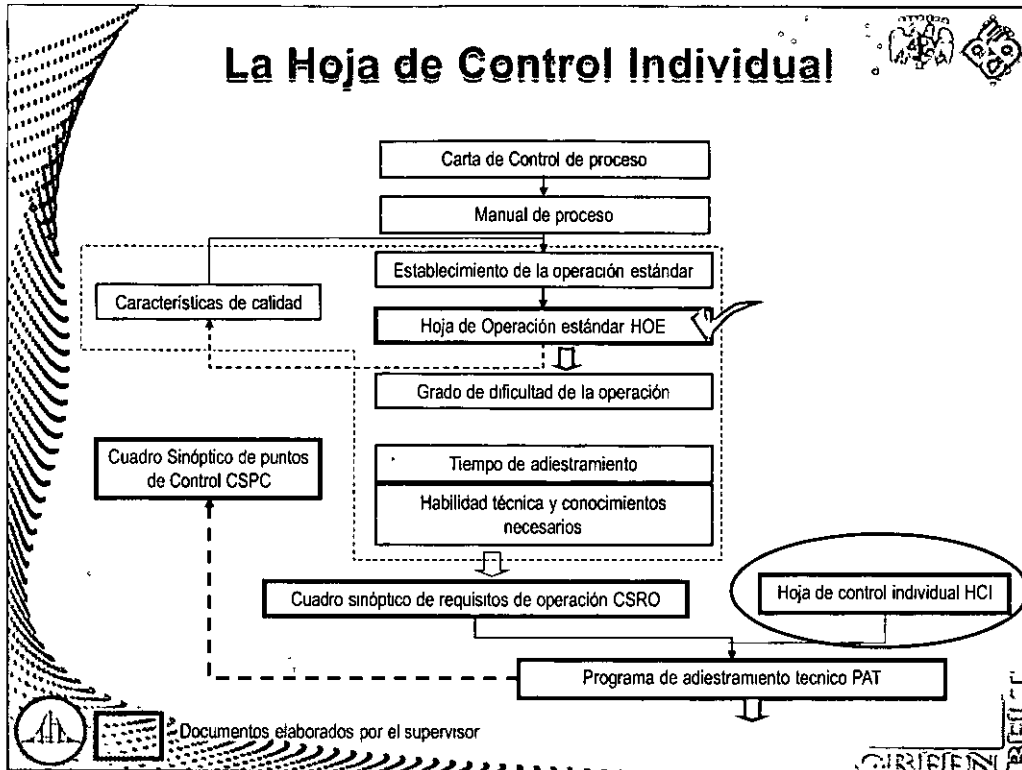
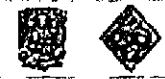
- 1. Mostrar cómo se hace MENCIONANDO los pasos principales, puntos críticos y sus razones**  
(En el momento de realizar la operación)
- 2. Hacer que lo realicen mencionando los pasos principales, puntos críticos y sus razones; y CORREGIR sin falta sus errores.**  
"NOTA: Enseñar REPETIDAMENTE hasta 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**





Módulo VI

Lean Sigma

### 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 o 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.

GREEN BELT



## Ejemplo de HCI

**1 HOJA DE CONTROL INDIVIDUAL**

NOMBRE: FERNANDO LOPEZ NO DE NOMINA: 18256 NÚMERO DE IDENTIFICACION: 2504168 FECHA DE INGRESO: 2 MARZO-89

GERENCIA: PRODUCCION DE PASTA DEPARTAMENTO: ENCAMPLER

**I. CONOCIMIENTOS**

FECHA	TITULO	CONTENIDO
5-10 mayo-95	Control de calidad	Control ambiental
16-23-jun-98	Control ambiental	

Registro de capacitacion sobre los manuales de la empresa.

**II. HABILIDAD TECNICA**

**TRAYECTORIA PROFESIONAL DENTRO DE LA EMPRESA**

FECHA	GRADO	CATEGORIA	FECHA
1. 1. Mayo-89	3. Aprendiz	Operario y Asistente	1. Agosto-1989
2. 1. Sep-89	3. Aprendiz	Operario y Asistente	1. Agosto-1989
3. 1. Jun-94	4. Operario	Asistente de Maquinaria	1. Agosto-1989
4. 1. Feb-98	5. Operario	Operario de Maquinaria	1. Agosto-1989
5. 1. Nov-98	5. Operario	Operario de Maquinaria	1. Agosto-1989

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

**III. EXPERIENCIA EN OPERACIONES DE SU PROPIO PROCESO**

FECHA	TITULO	CONTENIDO
1. Mayo-89	Manejo de grúa y Termostato	
2. Sep-89	Borrado y Operación de Maquinaria	
3. Jun-94	VE Y LUBRIFICACION	
4. Feb-98	Control de operación de grúa	
5. Nov-98	VE Y LUBRIFICACION	
	Control de operación de Maquinaria	
	Ensamblado de componentes de combustible	

Registro de Capacitación en operaciones completas, e incremento de habilidad de acuerdo a I, L, U

**IV. TITULOS OBTENIDOS EN EL PROCESO**

FECHA	TITULO	CONTENIDO
Junio 1994	FORO	
Mayo 1995	Licenciación para el desarrollo de la operación	
Junio 1996	Licenciación en	
Febrero 1999	Asesoramiento en	

Registro de capacitación que no es de manuales de la empresa, que se halla recibido dentro o fuera de las instalaciones.

**NOTAS ESPECIALES**

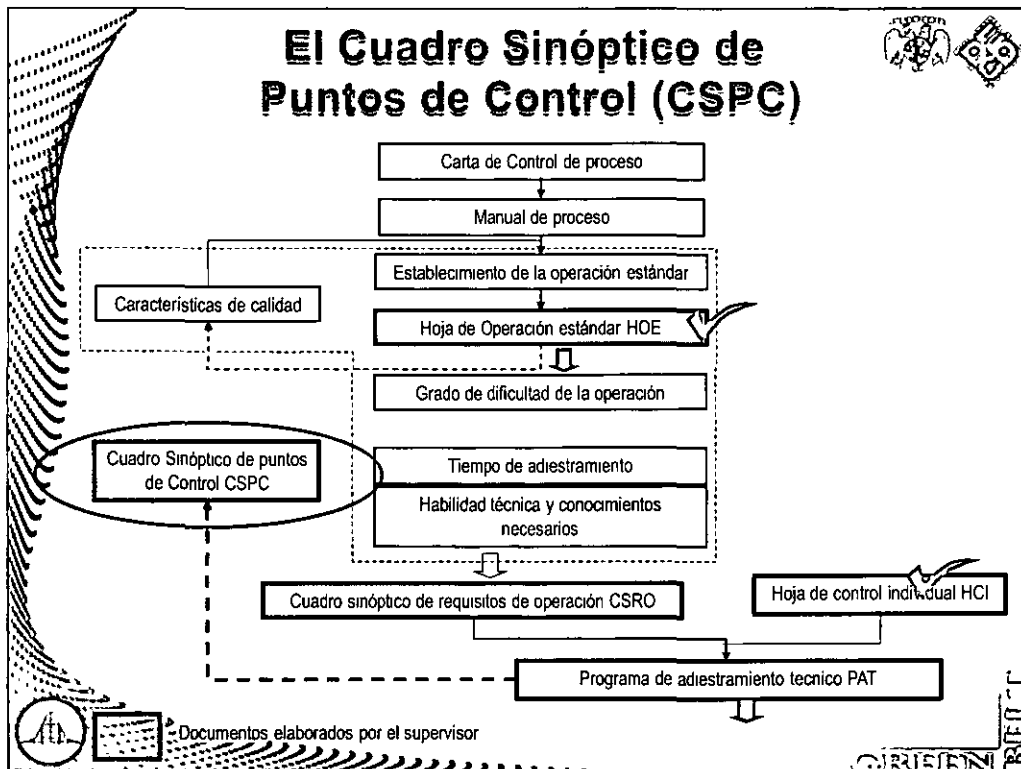
- Capacitación en un punto de control de calidad de la fuerza de operarios en la instalación.
- 10 oct 99
- Práctica de aprendizaje para una de las máquinas de seguridad por el tema 10 Dec 2000.
- Capaci. En caso de una de las máquinas en temas de escape 25 Ene 01.

Registro de Capacitaciones puntuales de HOES, prácticas con operadores sobre algún tema específico, o Feed Back de problemas de calidad Etc.

Módulo VI

Lean Sigma

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





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

Una conducta básica para reducir los desperdicios es asegurar la calidad en el origen. Esto elimina los sobre costos por merma o retrabajos.

El operador debe respetar ciertas características de calidad consignadas en la HOE cuyo aprendizaje se asegura en el proceso de adiestramiento y se confirma a través de la observación de la operación.

Para facilitar al supervisor un resumen de las características de calidad más importantes del proceso a su cargo y su revisión en cada turno se hecha mano del llamado Cuadro Sinóptico de Puntos de Control (CSPC).

Éste forma parte de los 5 documentos necesarios para adiestramiento y posterior administración del proceso.

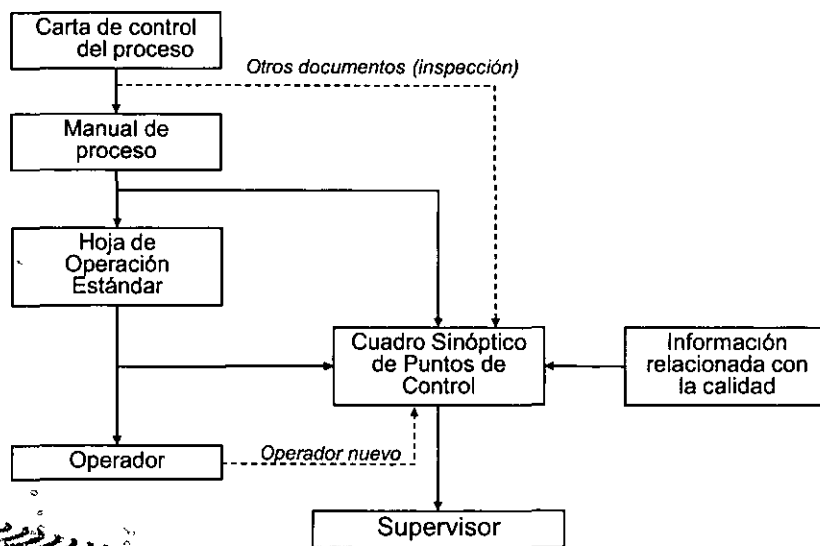
Consiste en una lista de características que se extrae de los documentos "madre" (CCP o Manual) y otros que a juicio del supervisor sean vitales para asegurar la calidad, por ejemplo.:

- a) Si existen nuevos operadores en procesos anteriores o en la misma operación.
- b) Si ha habido feed back de defectos producidos en esta operación.
- c) Puntos que son difíciles de detectar en el proceso posterior o por las áreas de inspección.



GREEN BELT

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



GREEN BELT





## 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.

Así mismo 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.



GREEN BELT

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

1) Estudiar y entender las operaciones en cada proceso, basadas en la carta de control de procesos y el manual de proceso y también las operaciones relacionadas.



2) Establecer la operación estándar para cada operación unitaria y por distribución de trabajo ( por persona )



3) Comprender las características del aseguramiento de calidad en cada proceso de operación, y resumirlo en el "Cuadro sinóptico de puntos de control"



4) Analizar y establecer el "Tiempo de adiestramiento" determinando cuanto tiempo se requiere para que un operador pueda realizar su operación, en función al grado de dificultad de la misma.



5) Clarificar el nivel de habilidad y conocimiento necesario, para realizar cada operación



6) Resumir las operaciones de cada proceso en el "Cuadro sinóptico de requisitos de operación", esto es incluyendo las características de aseguramiento de calidad, el grado de dificultad de la operación, tiempo de adiestramiento, el nivel de conocimientos y habilidades técnicas requeridas.



GREEN BELT

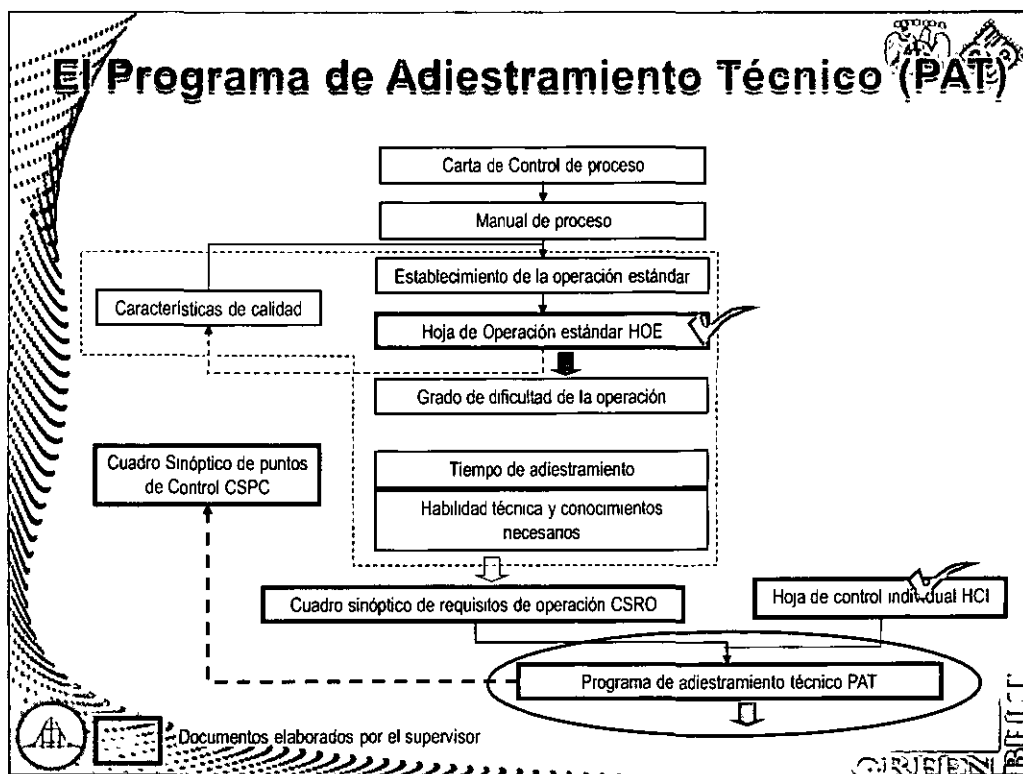


**CUADRO SINOPTICO DE REQUISITOS DE OPERACION**

NOMBRE DEL PROCESO		DEPTO.	PLANTA	FECHA						
ELABORO	REVISO	APROBO		HOJA	APROBO	SI	CAMBIO	FF/AA	REV	
No	NOMBRE DEL PROCESO	No. DE HOE	OPERACIONES		INDICADORES ESTABLECIDOS	CARACTERISTICAS DE ASESURAMIENTO DE CALIDAD	GRADO DE DIFICULTAD	TIEMPO DE ADIESTRAMIENTO	CONOCIMIENTOS	HABILIDADES
			POR PERSONA	POR MAQUINA						

Módulo VI

Lean Sigma





## 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.

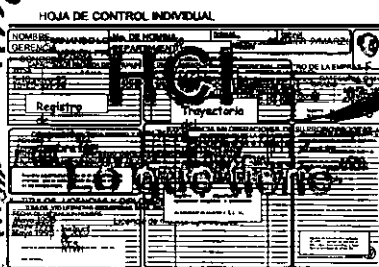
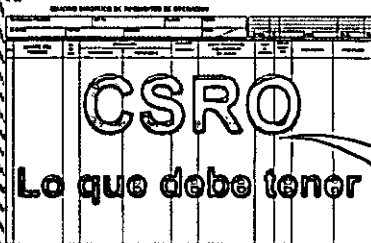


GREEN BELT

Módulo VI

Lean Sigma

## El Programa de Adiestramiento Técnico (PAT)



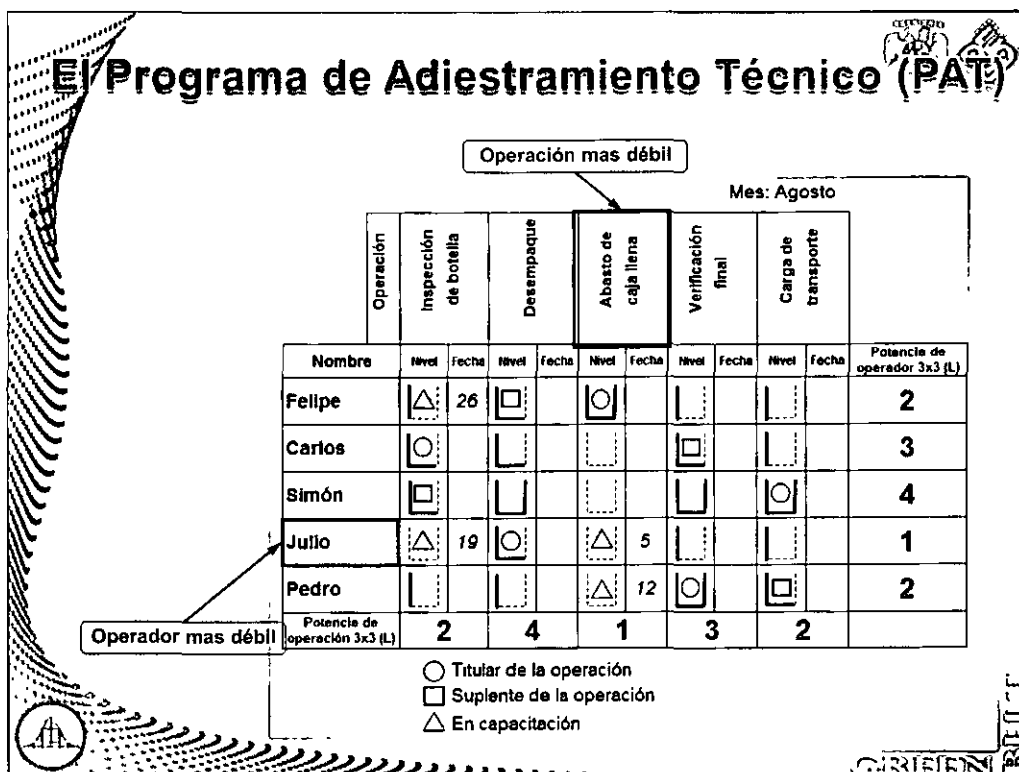
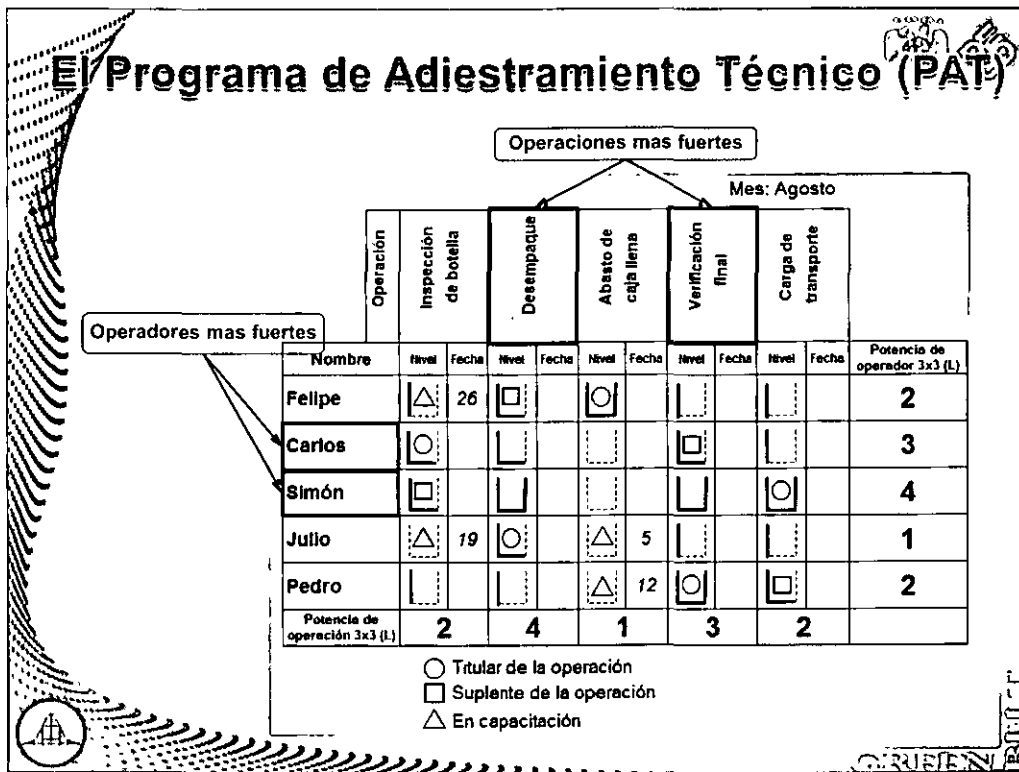
Mes Agosto

Operación	Inspección de botella		Desempaque		Abasto de caja llena		Verificación final		Carga de transports		Potencia de operador 3x3 (L)
	Nivel	Fecha	Nivel	Fecha	Nivel	Fecha	Nivel	Fecha	Nivel	Fecha	
Nombre											
Peipe	△	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

GREEN BELT







## Sistemas de adiestramiento en GK

Tipo	Sistema	Dirigido a	Enfoque
<p>1</p> <p>Adiestramiento para la operación estándar</p>	<p><b>Sistema ILU</b> ✓</p>	Operadores que ejecutan operaciones cíclicas	Todas las operaciones de producción, inspección y abasto contenidas en HOE
<p>2</p> <p>Adiestramiento para la función técnica</p>	<p><b>Sistema de niveles "G"</b> (Genba = Campo)</p>	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
<p>3</p> <p>Capacitación para la función técnica/administrativa</p>	<p><b>Sistema de niveles "J"</b> (Jisen = Reto)</p>	Empleados cuya función es administrar (oficina o planta)	Conocimientos que elevan el potencial de un empleado como *Inglés *Dominio de "office" *etc



GREEN BELT

Módulo VI

Lean Sigma

## 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.



GREEN BELT



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

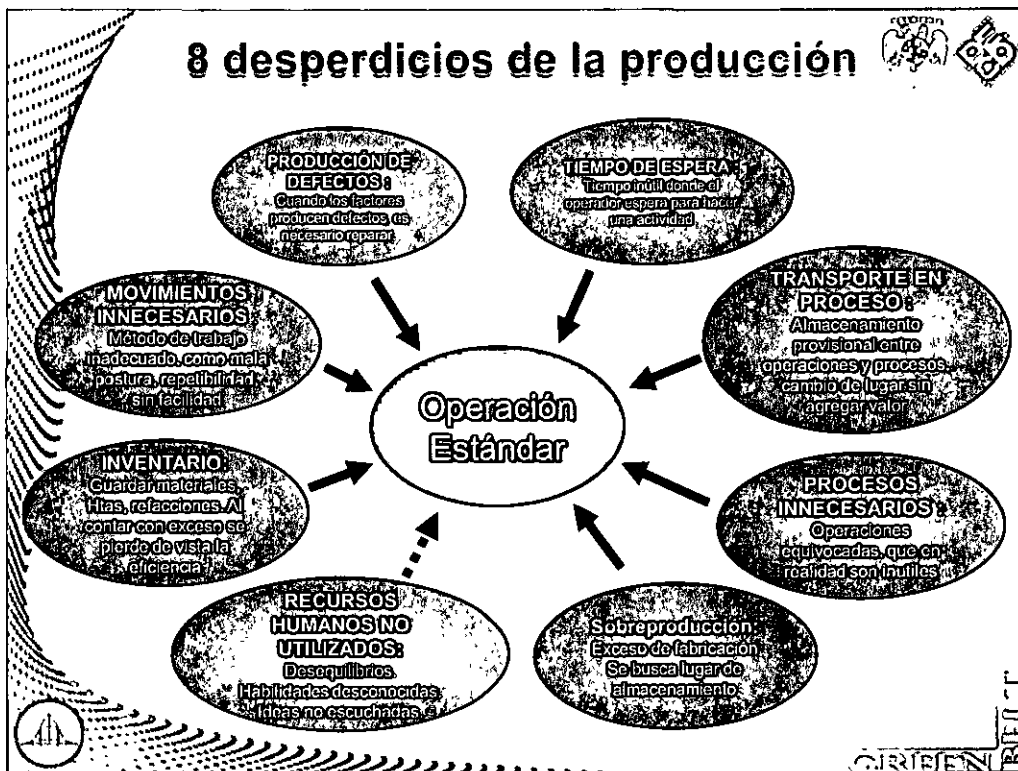
Ejemplo de "G"

Nivel	Antigüedad en el área	Habilidades requeridas	Conocimientos	Otros Pre-requisitos
G6	8 a 10 años	<ul style="list-style-type: none"> <li>Coordinación del trabajo en campo</li> <li>Revisión y certificación de tareas ejecutadas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sistemas de administración alto nivel</li> <li>Control de refaccionamiento</li> </ul>	
G5	6 a 8 años	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reparación de fallas complejas</li> <li>Kaizen p/ mejora de equipo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Programación y control</li> <li>Control estadístico del proceso</li> </ul>	
G4	4 a 6 años	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reparación de mandos automáticos (electrónicos, hidráulicos y neumáticos)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Electricidad de control</li> <li>Automatización hidroneumática</li> </ul>	
G3	2 a 4 años	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verificación y reparación de mandos secuenciales neumáticos e hidráulicos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Soldadura autógena</li> <li>Teoría de los PLC's</li> <li>Neumática</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Licencia de uso de equipo de soldadura</li> </ul>
G2	1 a 2 años	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reparaciones sencillas bajo la supervisión de un G4</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Electricidad básica</li> <li>Soldadura eléctrica</li> <li>Manejo de PC</li> </ul>	
G1	6 meses a 1 año	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ejecutar las tareas básicas del taller (p.e. desensamble y ensamble de componentes)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sistemas de administración en Grupo Modelo (básico)</li> <li>Normas y métodos de trabajo especializado</li> </ul>	
G0	0 a 6 meses	<ul style="list-style-type: none"> <li>Apoyar la preparación de la intervención programada</li> <li>Facilitar la actividad de los especialistas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Interpretación de planos</li> <li>Herramienta manual</li> <li>Reglas de seguridad</li> </ul>	

Módulo VI

Lean Sigma

### 8 desperdicios de la producción





## Rol del Supervisor



GREEN BELT

Módulo VI

Lean Sigma

## Cumplimiento de métricas

### TIEMPO META

Tiempo utilizado por un operador con habilidad para realizar eficientemente una operación con calidad y seguridad.

### TIEMPO ESTÁNDAR DE DISEÑO

Tiempo establecido en base a la descripción de las especificaciones de: proceso, secuencia de operaciones y tipos de partes marcadas en la HO., en donde cada elemento tiene un tiempo asignado en tablas maestras.

### TIEMPO ESTÁNDAR

Ejemplo necesario para realizar las operaciones con operador estándar, bajo condiciones estándar y con esfuerzo estándar

### OPERADOR ESTÁNDAR

Un operador que tiene la aptitud y el grado de adiestramiento requerido para realizar una operación.

### CONDICIÓN ESTÁNDAR

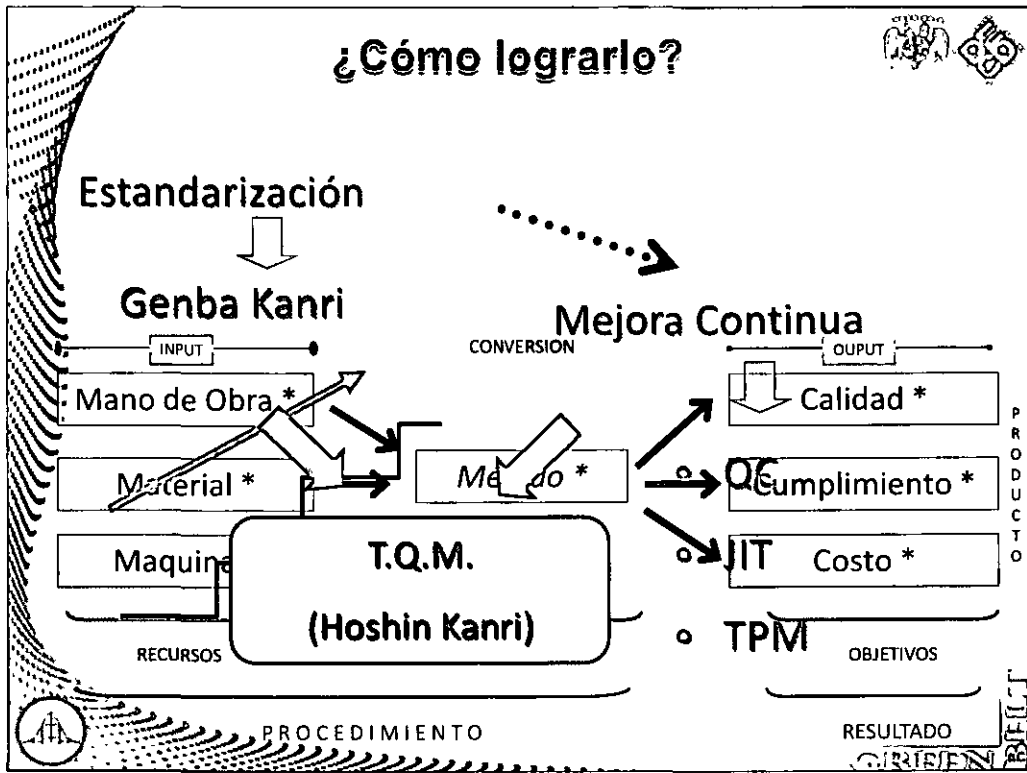
Consiste en realizar una operación de acuerdo al método de operación establecido, utilizando los equipos, dispositivos y herramientas establecidos en hojas de proceso y operaciones.

### ESFUERZO ESTÁNDAR

Realiza la operación en base a lo establecido en el factor de trabajo determinado.



GREEN BELT



Módulo VI

Lean Sigma

- ❖ Genba Kanri
- ❖ 5 "S" & TPM
- ❖ Estandarización
  - ❖ Observación de la operación
- ❖ Multi-habilidad (Polivalencia)
- ❖ Hoshin Kanri
- ❖ JIT




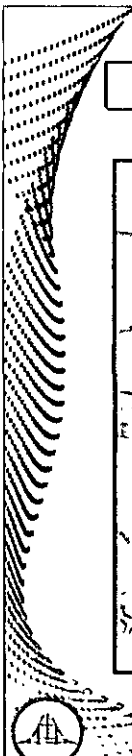
# **HOSHIN KANRI**

## ***Despliegue de Objetivos y Medios***

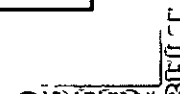
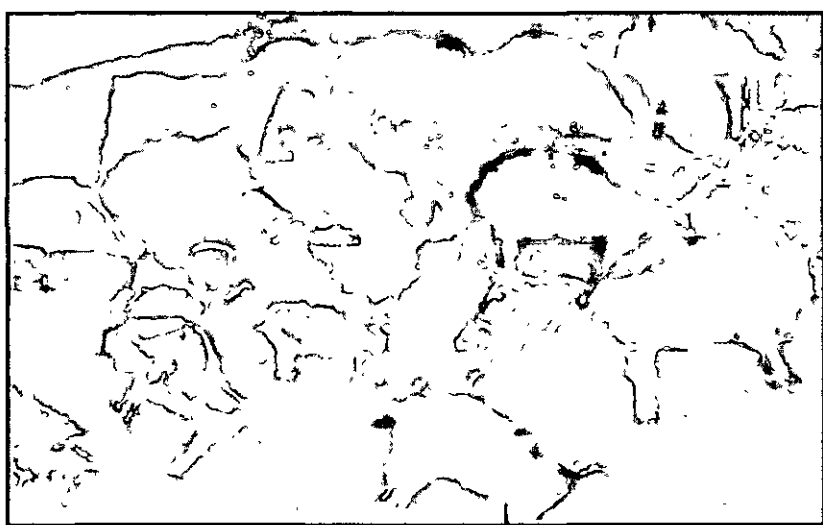




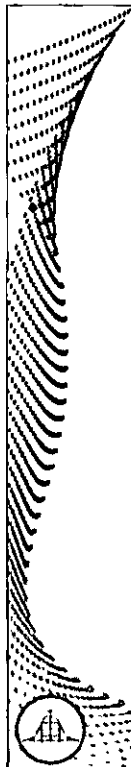
**Módulo VI**

**Lean Sigma**



Pinturas rupestres en las Cuevas de Altamira (España)








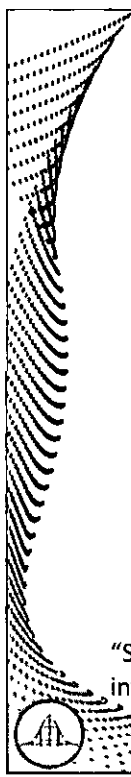
Lo que hizo posible estas pinturas fue la necesidad de “ver” la cacería antes de que ocurriera para que todos los miembros entendieran qué se esperaba de ellos. La necesidad de preparar en la mente lo que deseaban convertir en realidad. Ya hace 10,000 años algunos de nuestros antepasados, comprendían que “la visión de futuro conduce al éxito”.

*En realidad, el proceso de imaginar el futuro, es algo que ha estado siempre presente en la historia del ser humano. Sin embargo, este proceso se ha ido perdiendo poco a poco, convirtiéndose en una cualidad de unas cuántas personas llamadas “visionarios”.*

*La “habilidad para ver” el futuro es un proceso que todos podemos desarrollar y vital para el éxito de nuestras actividades.*



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 o forma

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



GREEN BELT



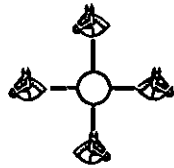
## Para comprender Hoshin Kanri

### HOSHIN

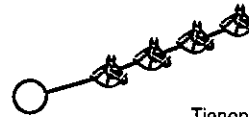
Formada de 2 caracteres chinos

Ho Método o forma

Shin Aguja o Compas 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

Módulo VI

Lean Sigma

## 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.



GREEN BELT





## ¿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.

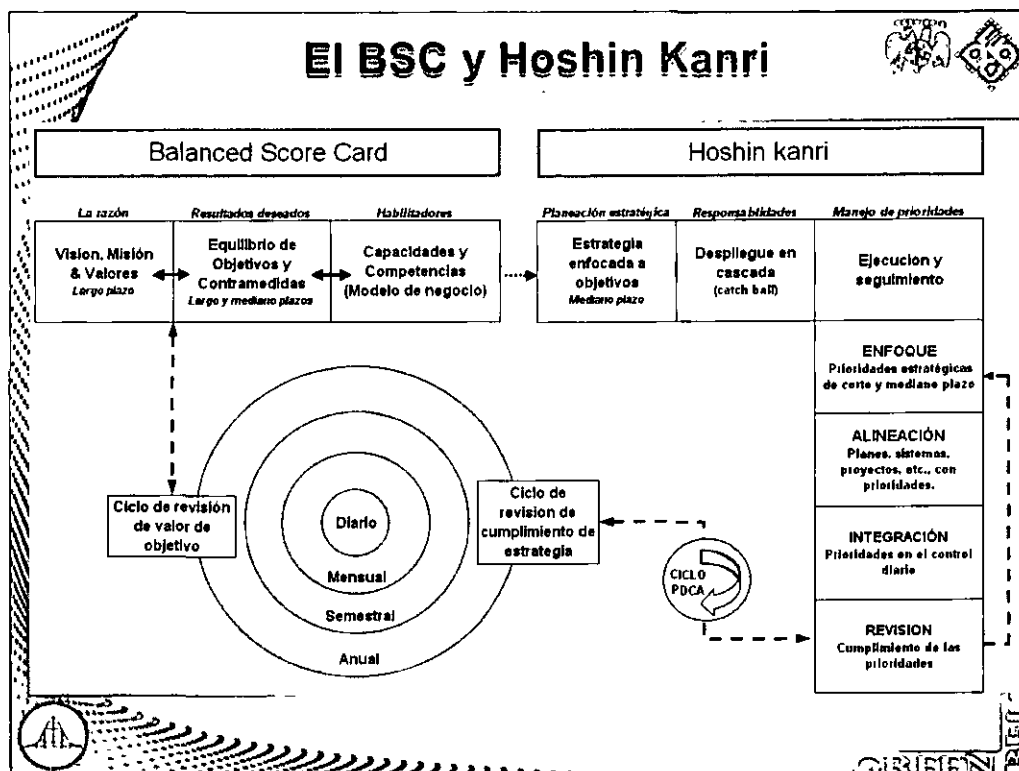


GREEN BELT

Módulo VI

Lean Sigma

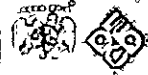
## El BSC y Hoshin Kanri



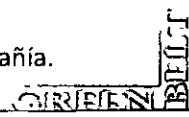
GREEN BELT



## Características de Hoshin Kanri



- Es capaz de relacionar efectivamente los planes a largo plazo (BSC) con planes anuales y con el seguimiento de los procesos fundamentales que hacen el día con día de la empresa.
- Se puede concentrar en los pocos objetivos críticos para el éxito.
- Puede incorporar los indicadores financieros del negocio y relacionarlos con las mediciones fundamentales de los procesos.
- Genera una interacción progresiva entre los distintos niveles sobre cómo alcanzar los objetivos y qué medir para asegurar el cumplimiento por medio de un diálogo de doble vía.
- Clarifica la contribución real de las personas al cumplimiento de los objetivos a nivel individual y organizacional.
- Asegura el progreso a través de revisiones periódicas.
- Asigna claramente las responsabilidades en relación con las metas y los procesos.
- Comunica a todos dentro de la empresa las políticas de la compañía.



## 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?<br>Corredor: mantener o mejorar velocidad?<br>Fisicoconstructivista: Aumentar definición? |





## Elementos del Hoshin Kanri

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

GERENCIA "T"

**Política del director**

- 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

**Política del gerente**

Eliminemos las actividades que no agreguen valor

**Responsable**


**Objetivo**

Nombre del objetivo	Valor del objetivo	Fecha de cumplimiento	Hoshin Q Ordin.	Medios para el cumplimiento	Item de control	Valor del Objetivo	Asig. de r		
							P10	P20	P30
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 Kazens de organización	100% / año 1/mal/proc	○	○	○
1	2			3	4		5		

Módulo VI

Lean Sigma

## 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)



## 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?



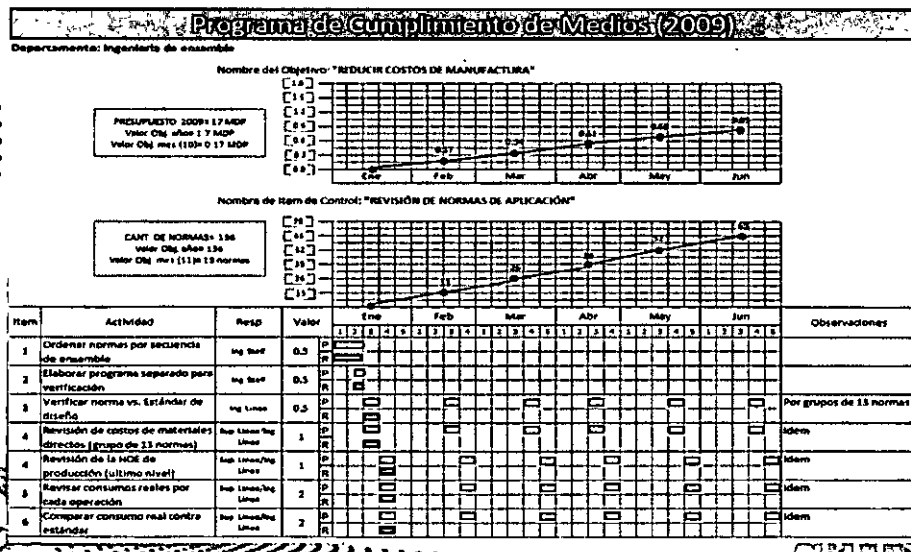
GREEN BELT

Módulo VI

Lean Sigma

## Programa de Cumplimiento de Medios (PCM)

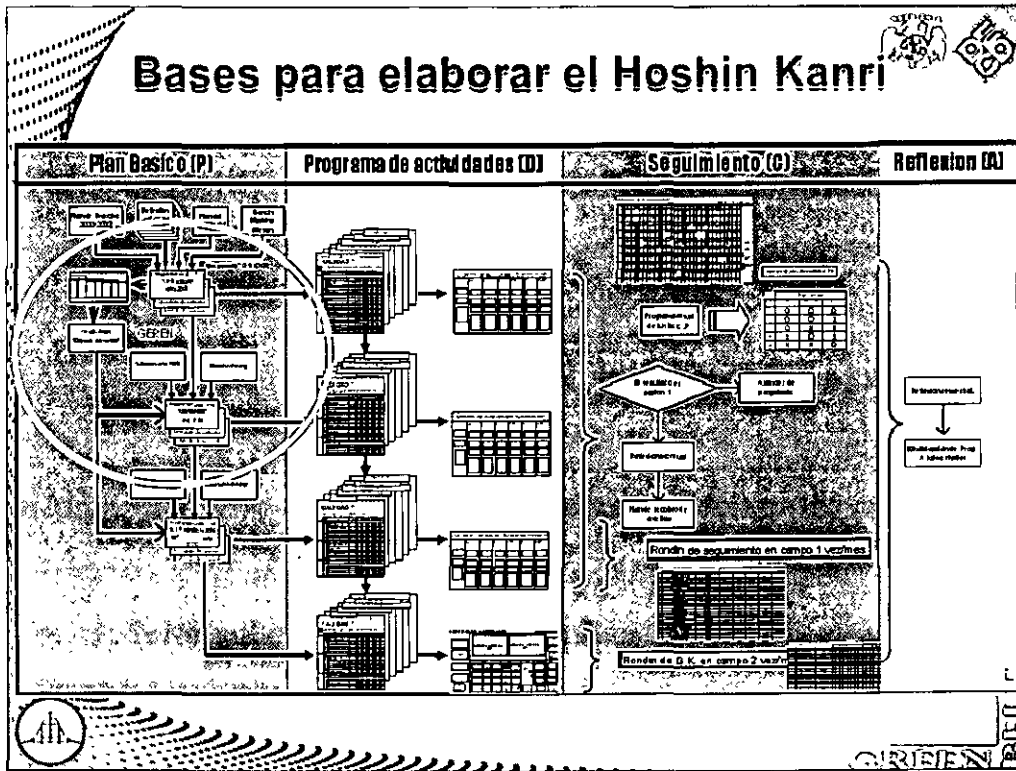
Es un programa cuyas actividades son definidas por el grupo de expertos de cada área a quien fue asignado cada Item de Control desde la hoja de Hoshin Kanri.



GREEN BELT

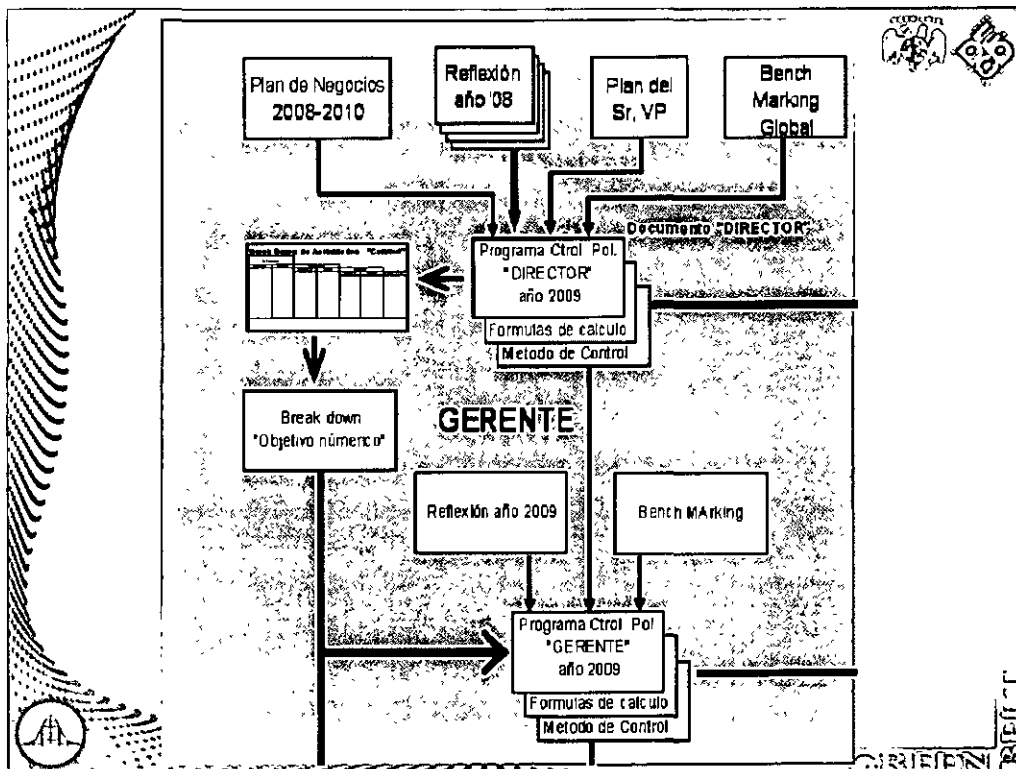


## Bases para elaborar el Hoshin Kanri



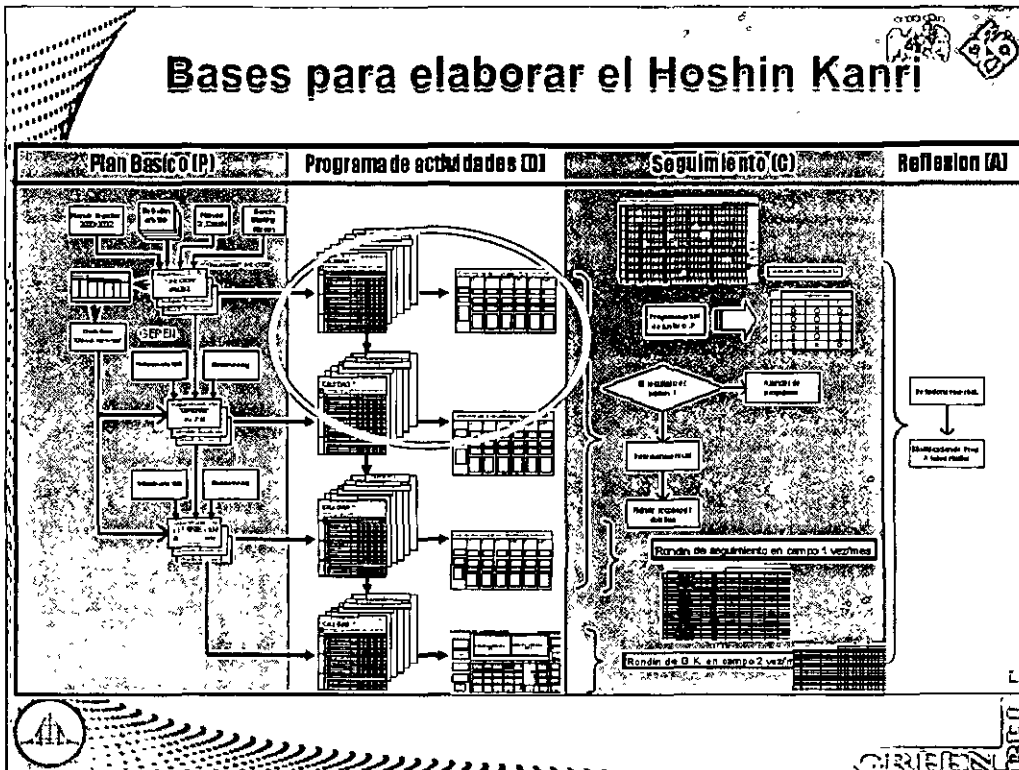
Módulo VI

Lean Sigma



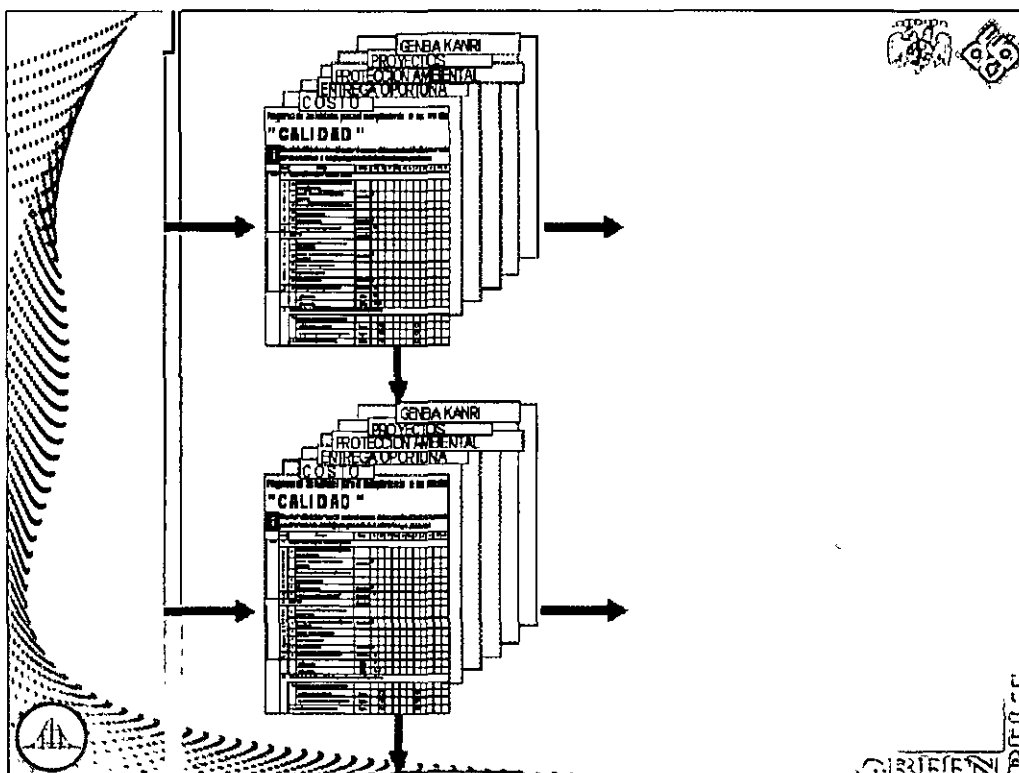


## Bases para elaborar el Hoshin Kanri



Módulo VI

Lean Sigma

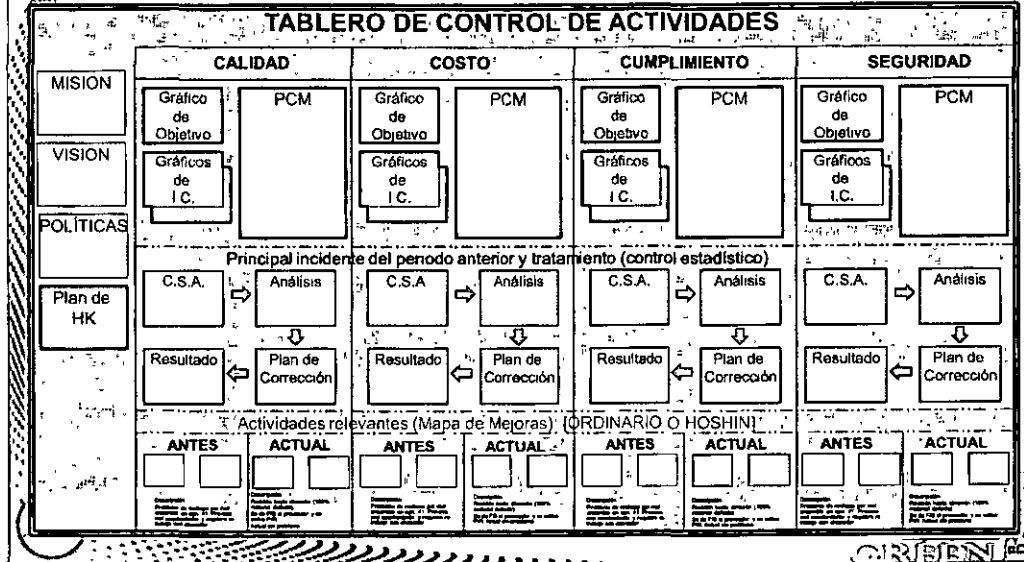




# Tablero de control y seguimiento (Gestión Visual)

(Gestión Visual)

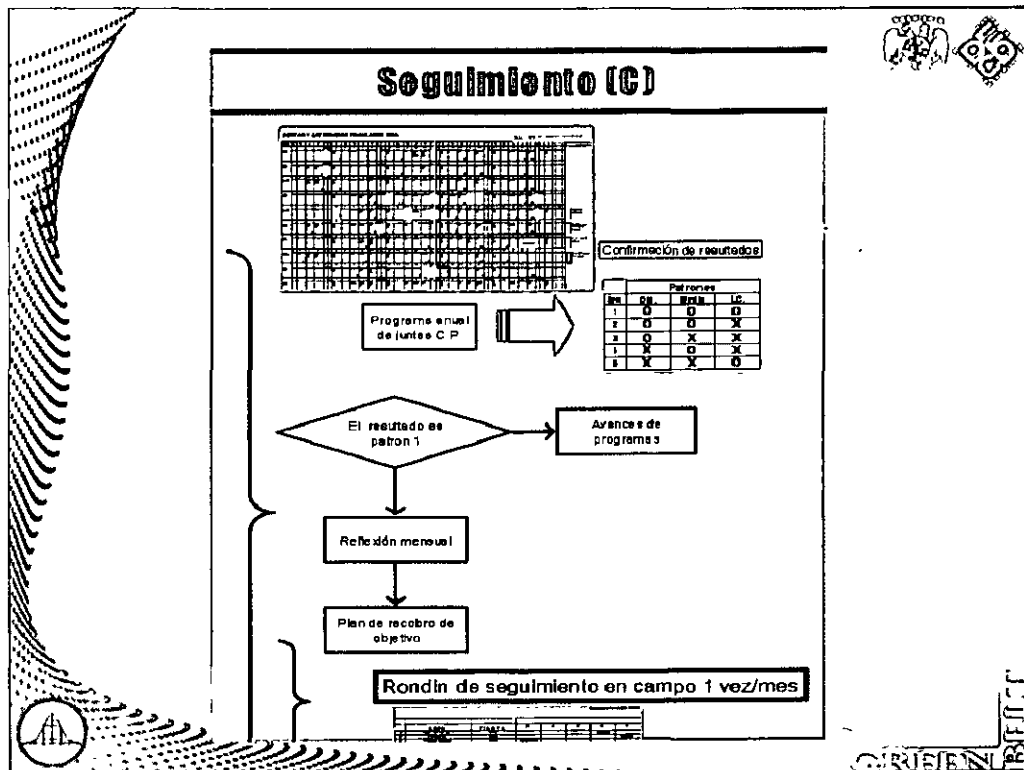
Revisión en GENBA SHINDAN



Módulo VI

Lean Sigma

## Seguimiento (C)





### Reflexión (A)

Reflexión semestral

↓

Modificación de Prog  
A todos niveles

Objetivo	Puntos de control de los medios	Puntos de chequeo
Cumplido	Cumplido	¿ Que genero el buen resultado?
Cumplido	NO Cumplido	¿ Por que se cumple con el objetivo? ¿ Por que no se cumple con el medio?
NO Cumplido	Cumplido	¿ El medio es insuficiente, con que se puede mejorar? ¿Cuál es la razón de haber seleccionado ese medio?
No Cumplido	NO Cumplido	¿Cuál es la razón por la que no se cumple el medio? ¿Cuál es el medio mas importante?

### Establecimiento del Medio

Buen Procedimiento  
(Buen Medio)

Mal Procedimiento  
(Mal Medio)

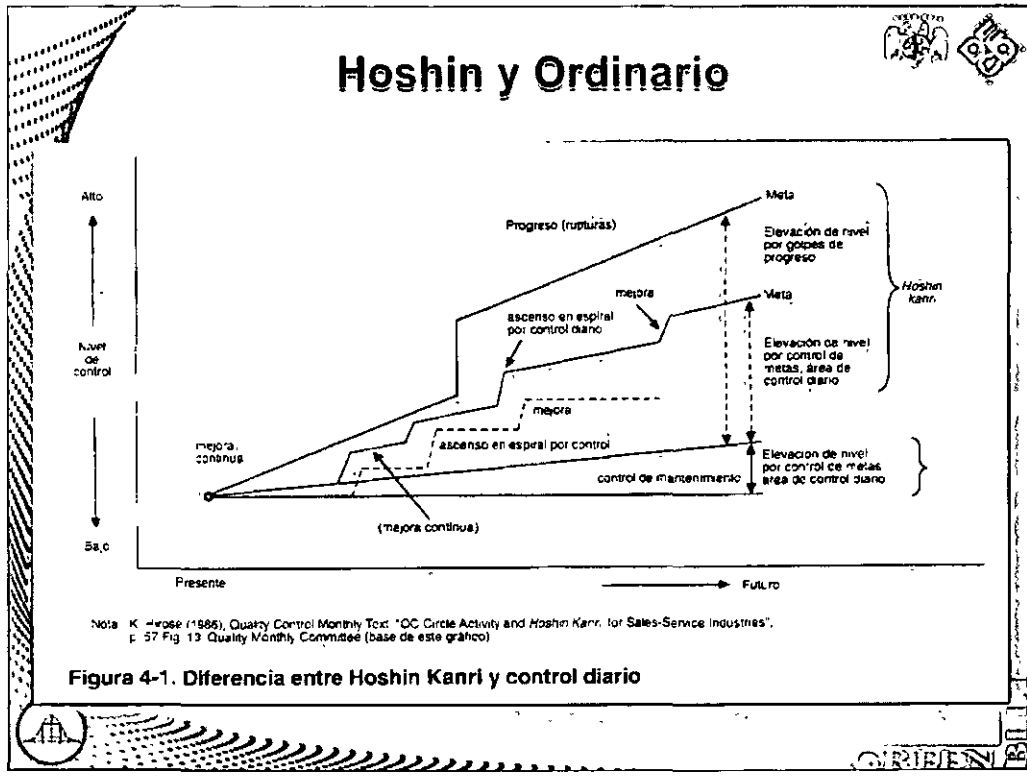
Buen Resultado  
(Logro del Objetivo)

Mal Resultado  
(No cumplimiento del objetivo)

..... Casualmente se obtuvo buen resultado, Normalmente hay otras acciones que generan buen resultado

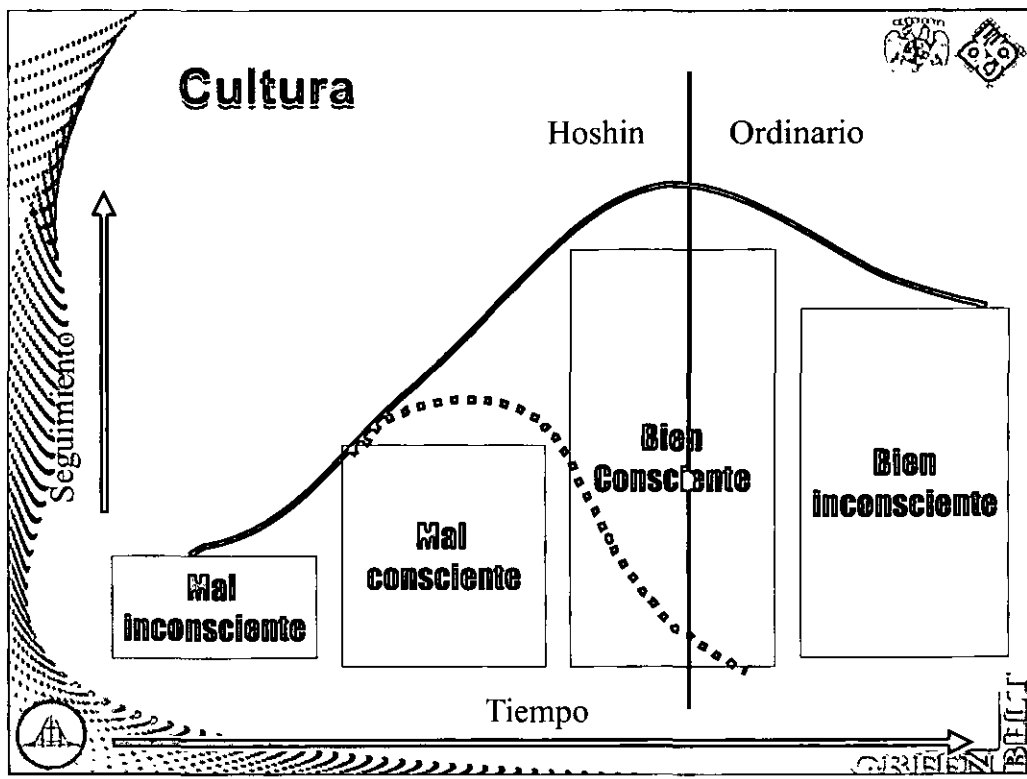
- - - - - Originalmente era alcanzable pero debido a cambios bruscos de las condiciones generales, no se pudo obtener buen resultado. A veces denota una falta de cumplimiento al plan.





Módulo VI

Lean Sigma





## Despliegue

Alta Dirección	
Mandos Medios	Crear la corriente del cambio
Supervisores	
Operadores	Ejecutar el cambio

**Aceptar el cambio y procurar el asentamiento del mismo**

Todo cambio debe iniciar en el nivel jerárquico más alto.

Alta Dirección	INNOVACIÓN
Mandos Medios	KAIZEN
Supervisores	Mantenimiento (Estado actual)
Operadores	

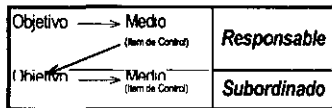
GREEN BELT

Módulo VI

Lean Sigma

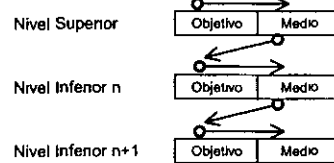
### Esquema "A" (tipo "Z")

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



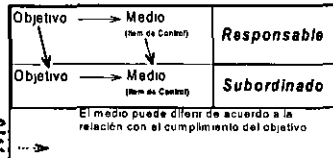
### Diagrama de sistema "Objetivos y Medios"

Tipo "Z" (Diagonal)



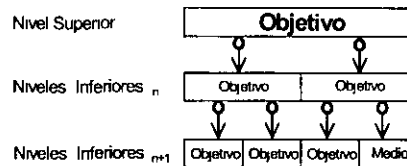
### Esquema "B" (tipo "H")

En este esquema la importancia recae en los OBJETIVOS (ó 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.

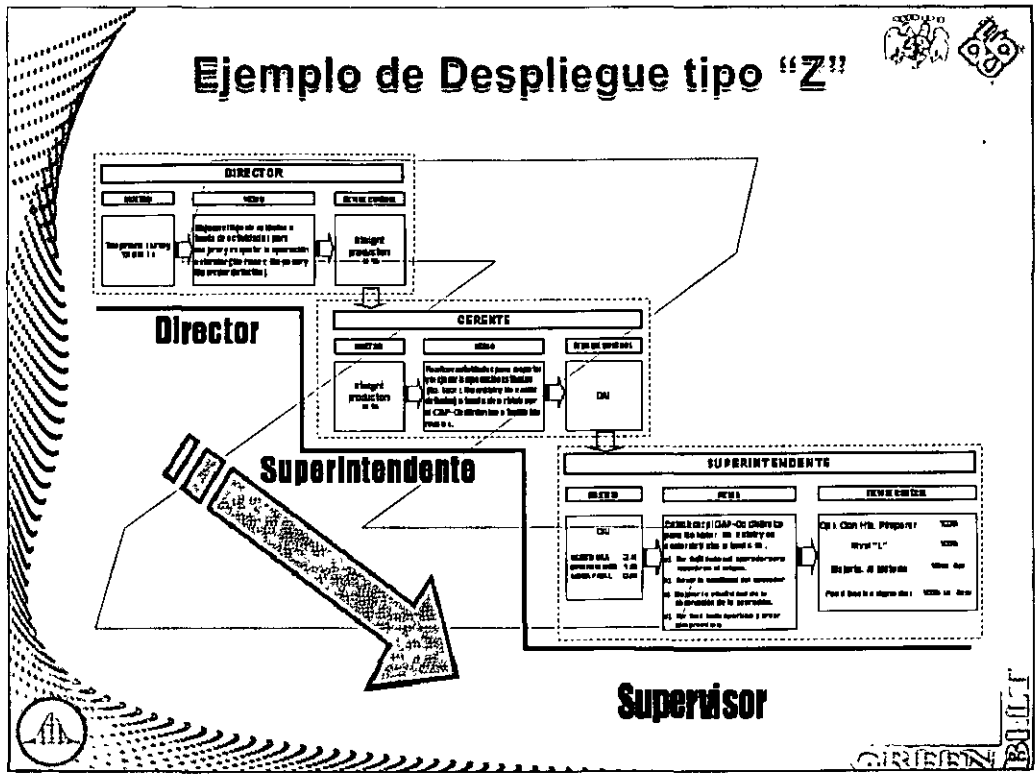


### Diagrama de sistema "Despliegue de Objetivos"

Tipo "H" (Horizontal)

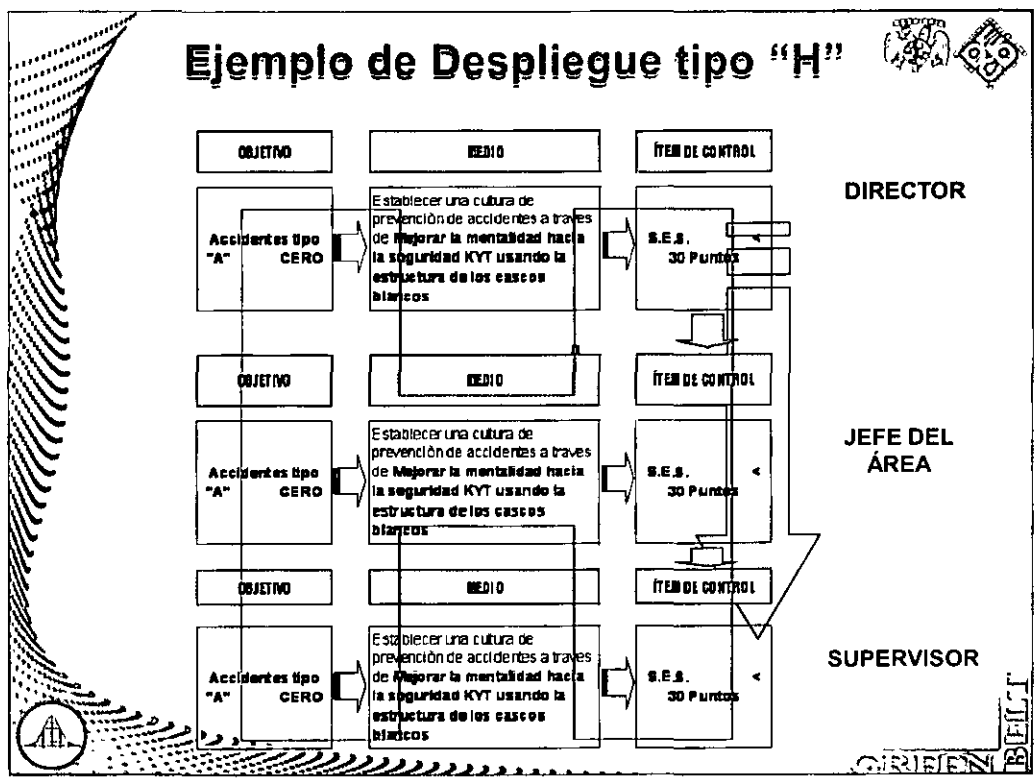


A un cuando el Objetivo (Elemento) sea el mismo la Cifra objetivo podrá ser diferente ó igual dependiendo del tipo de actividad que se desempeñe.



Módulo VI

Learn Sigma





## Ejemplo de hoja de reflexión para patron 1

ELABORO		ASEGURAMIENTO DE CALIDAD		REFLEXION	
OBJ	RESULTADO	MEAS	MEZOS	MEAS	REFLEXION
COMPARACION AL VALOR OBJETIVO		PUNTOS DE CONTROL		(PUNTOS POSITIVOS Y NEGATIVOS)	
GENBA  KANRI	<b>STEP 3 CP 100%</b> 	○	<b>ST 01 0%</b> 	○	<b>PUNTOS POSITIVOS</b> 1- DENTRO DE OBJETIVO EN ACTIVIDADES DE HOSHIN KANRI 2- SE AVANZO EN ESTE TRIMESTRE CON LA HABILIDAD TECNICA DE LOS SUPERIORES E INSPECTORES MEDIANTE LA CAPACITACION OJT  <b>PUNTOS NEGATIVOS</b> 1- INCUMPLIMIENTO A NOMBRAS POR FALTA DE COORDINACION EN LA AGENCIA GENERAL DE PLANTA 2- % DE INSPECTORES EN 2IG BAJO ESTO ES DEBIDO A LA CONTRATACION DE PERSONAL DE NUEVO NOMBRE EXISTE PLAN DE CAPACITACION PARA INCREMENTAR LA HABILIDAD DE DETECCION Y AJUSTE 3- TAMBIEN LA CONTRATACION DE PERSONAL DE NUEVO INGRESO AFECTO EL AVANCE SOBRETENDIDO DE STEP 3.0  <b>PROPUESTAS</b> 1- ESTABLECER EN COORDINACION CON EL AREA DE BK UNA AGENCIA CONSULTORIA Y QUE ABRUPE A TODOS LOS PLACEMANOS DE PLANTA 2- INCREMENTAR LAS AUTODIAGNOSIS INTERNAS DE CAPACITACION Y STEP 3.0 CON SEGUIMIENTO AL CUMPLIMIENTO DE LAS TAREAS GENERADAS
	<b>NIVEL "B" 3</b> 	○	<b>Propiedades del</b> 	○	
	<b>STEP 3.0 PPS</b> 	○	<b>Medidas de Performance</b> 	○	
	<b>NIVEL "B" 3.0</b> 	○	<b>NIVEL "C" 3.0</b> 	○	
		○		○	

Módulo VI

Lean Sigma

## 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



Módulo VI

### Conclusión

“Todos los caminos son buenos, .....



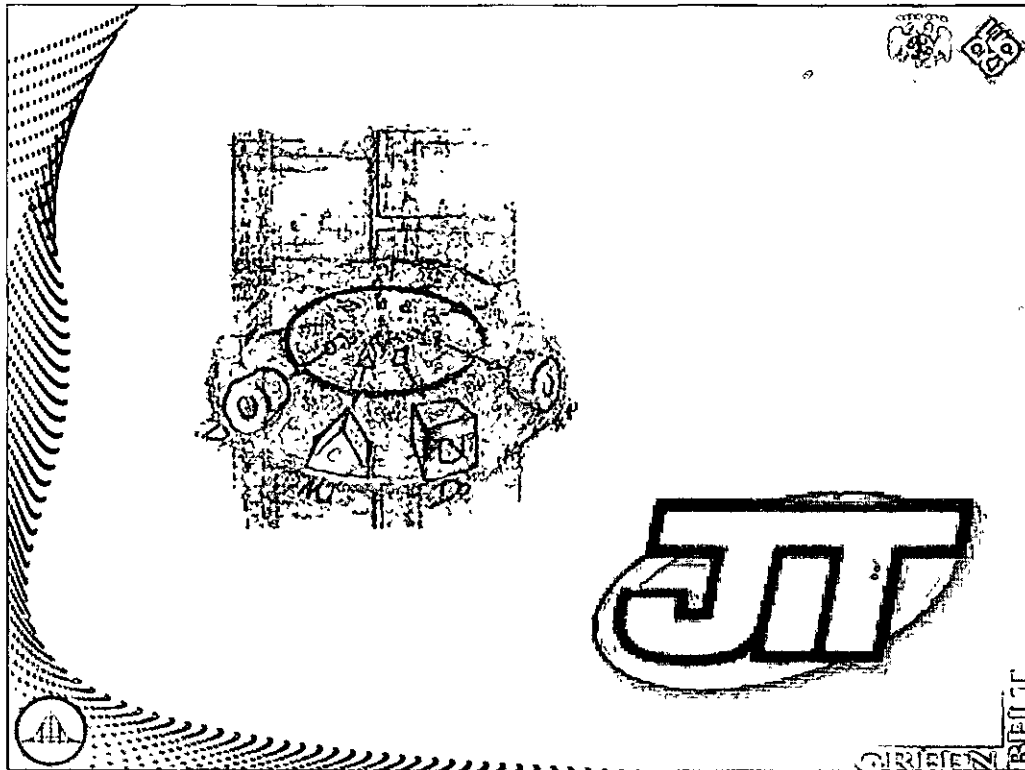
cuando no se sabe a donde ir”

GREEN BELT

Lean Sigma

- ❖ Genba Kanri
- ❖ 5 “S” & TPM
- ❖ Estandarización
  - ❖ Observación de la operación
- ❖ Multi-habilidad (Polivalencia)
- ❖ Hoshin Kanri
- ❖ JIT

GREEN BELT



### Historia

- Cambios importantes en los 70's
  - Competitividad
  - Demanda de calidad
  - Demanda de variedad y presentación
  - Se acorta el ciclo de vida de los productos
  - Avances en I+D
  - Riesgo a la obsolescencia
  - Costos energéticos por crisis de petróleo (1973)
  - Productos japoneses de buena calidad y bajo precio



## ¿Qué es?

"Just In Time" (JIT), literalmente quiere decir "Justo a tiempo".

Entrega materias primas o componentes a la línea de fabricación de forma que lleguen "JIT" a medida que son necesarios.

Se orienta a la demanda y la ventaja competitiva ganada deriva de la capacidad que adquiere la empresa para entregar al mercado el producto solicitado, en un tiempo breve, en la cantidad requerida. Evitando los costos que no producen valor añadido. Obteniendo precios competitivos.

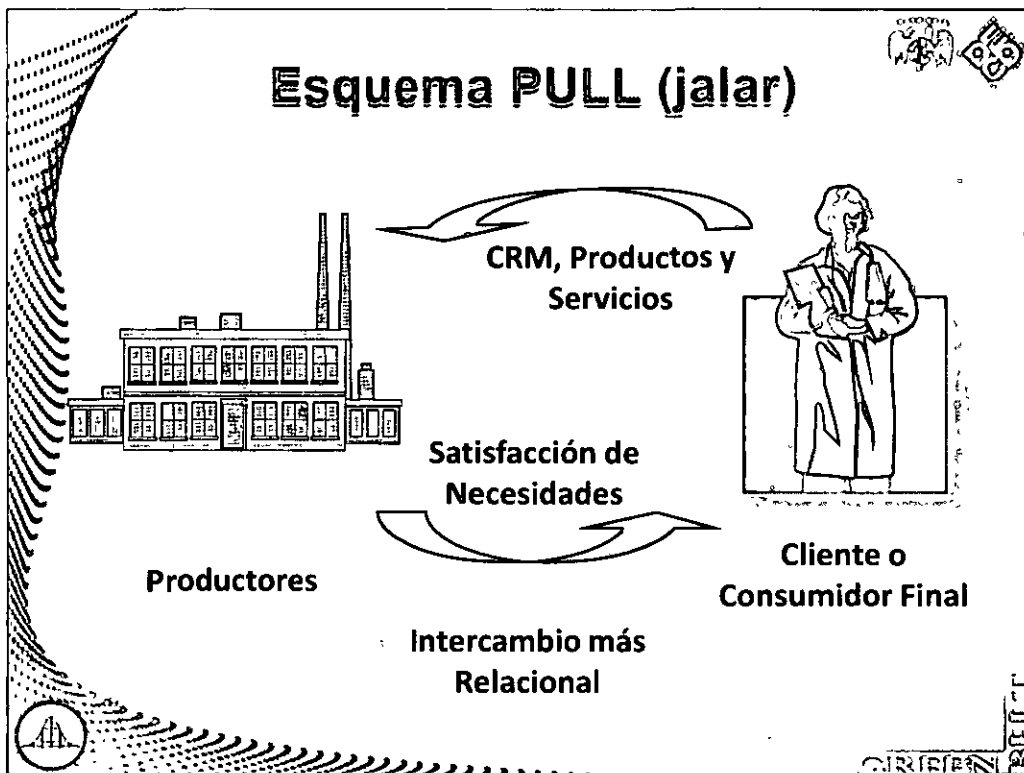
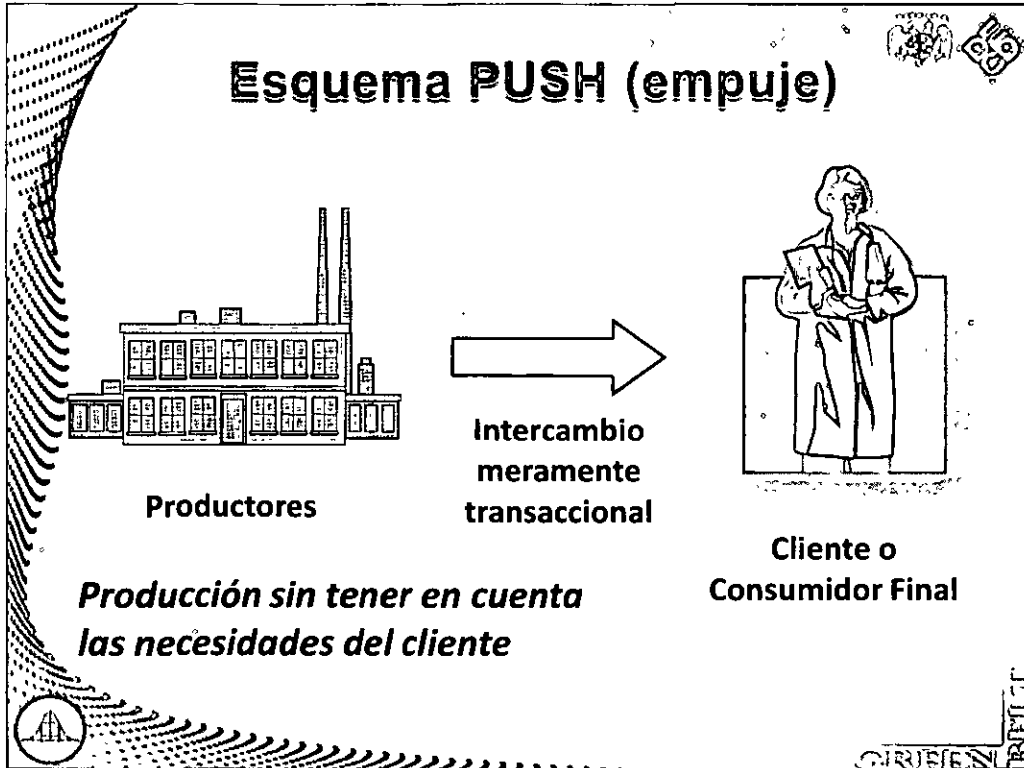
GREEN BELT

## Del "Push" al "Pull"

➤ **"PUSH"**: Sistema de empuje de inventarios. Producción desde el proveedor.

➤ **"PULL"**: Sistema "Jalar". Programación en reversa, es decir desde el objetivo: **EL CLIENTE**

GREEN BELT







### Evidenciar los problemas fundamentales

**Río de las Existencias**

El nivel del río representa las existencias y las operaciones de la empresa se visualizan como un barco. Cuando una empresa intenta bajar el nivel del río, en otras palabras, reducir el nivel de las existencias, descubre rocas, es decir, problemas, cuando estos problemas surgían en algunas empresas, la respuesta era aumentar las existencias para tapan el problema.

### Evidenciar los problemas fundamentales

**ENFOQUE TRADICIONAL**

**ENFOQUE JIT**



Poner en evidencia los problemas fundamentales

PROBLEMA (ROCAS)	SOLUCIÓN TRADICIONAL	SOLUCIÓN JIT
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Máquina poco fiable</li> <li>• Zonas con cuellos de botella</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stock de seguridad grande</li> <li>• Programación mejor y más compleja</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mejorar la fiabilidad</li> <li>• Aumentar la capacidad y la polivalencia de los operarios y máquinas</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tamaños de lote grandes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Almacenar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reducir el tiempo de preparación</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plazos de fabricación largos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acelerar algunos pedidos en base a prioridades</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reducir esperas, etc., mediante sistema de arrastre</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calidad deficiente</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumentar los controles</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mejorar los procesos y/o proveedores</li> </ul>

Módulo VI

Lean Sigma



Just In Time

- Diferencias
  - Occidentales
    - Sistemas de fabricación altamente especializados y rígidos.
    - Fábrica del futuro.
  - Japoneses
    - Nueva idea de gestión del sistema productivo y flexibilidad.
    - Fábrica del presente.



## JIT - Filosofía


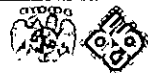
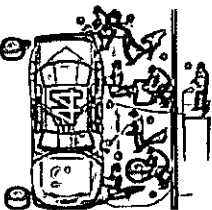

- “Un nuevo enfoque en la Dirección de Operaciones de la Empresa. Los clientes deben ser servidos justo en el momento preciso, exactamente en la cantidad requerida, con productos de máxima calidad y mediante un proceso de producción que utilice el mínimo inventario posible y que se encuentre libre de cualquier despilfarro o coste innecesario”.



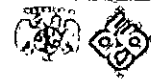
GREEN BELT

## Los 5 Ceros de JIT

- **Cero defectos.**
  - Calidad total.
  - Clientes y proveedores.
- **Cero averías.**
  - Correcta distribución en planta.
  - Mantenimiento preventivo.
  - Personal.
- **Cero stock.**



GREEN BELT



## Los 5 Ceros de JIT (II)

- Cero plazos.
  - Se establece liderazgo.
  - Cero tiempos muertos.
- Cero papel.
  - No burocracia.
  - Transparencia total.
  - Identificación de fallos.



GREEN BELT

Módulo VI

Lean Sigma

## JIT

- Ventajas de reducir los tiempos de preparación.
  - Reducciones en inventario, mayor flexibilidad.
  - Aumento de tasas de utilización y de productividad.
  - Adaptación a pedidos reales.
  - Disminución de pérdidas por problemas de calidad de todo un lote.



GREEN BELT



## Elementos de JIT

### Shojinka

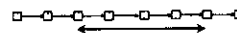
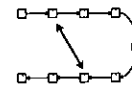
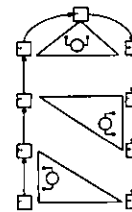
- Capacidad de adaptación a la demanda mediante la flexibilidad del número de trabajadores.
- Si la demanda de un producto disminuye en un X%, el número de trabajadores asignados a su producción debe disminuir en un X%.



GREEN BELT

## Distribución en U

- JIT propone organizar la planta de forma que se faciliten los flujos simples y unidireccionales de material
- Denominado "Sistema de Rotación de Tareas"



GREEN BELT



## Soikufu

- Programas de recolección de ideas de los trabajadores para mejora de las operaciones.
- Plan de sugerencias.
  - Buzón de sugerencias.
  - Evaluación de sugerencias.
  - Recompensa por sugerencias.



GREEN BELT

Módulo VI

Lean Sigma



## Círculo de calidad

- Calidad y productividad.
- 5 – 12 trabajadores.
- Participación voluntaria.
- Líder de grupo suele ser un mando de la estructura formal.





GREEN BELT





## Jidoka

- Control autónomo de defectos.
- Problemas con control de calidad occidental:
  - Inspectores de calidad fuera de área de producción.
  - Técnicas de control estadístico a posteriori.



## Mantenimiento Productivo Total

- Averías en entorno JIT.
  - Cualquier avería en la maquinaria puede provocar la detención del proceso de producción.
  - El mantenimiento correctivo no es suficiente.
- Mantenimiento en JIT.
  - Todos participan de las labores de prevención, detección y corrección de anomalías.
  - Cada trabajador es responsable de su puesto de trabajo.





## Relación con Proveedores y Clientes

- Fenómeno de expansión.
  - La implementación de JIT en una gran empresa provoca una expansión de la filosofía en proveedores y clientes.
- Pequeño número de proveedores.
  - Agrupar suministros en pocos proveedores.
  - Cada proveedor elabora varios tipos de productos similares.



## Ventajas

- Volúmenes importantes de producción.
- Simplificación de la gestión de compras.

## Desventajas

- Excesiva dependencia hacia el proveedor.
- Medidas a tomar para evitar dependencia:
  - Selección adecuada de proveedores.
  - Formación de los proveedores, apoyo y asistencia técnica.
  - Contratos de suministro a largo plazo.
  - Cercanía geográfica del proveedor.

