Mejorando la Teoría de las Restricciones:
Cuello de botella móvil

Antonio González
Director Unidad Transformadores de Distribución

Asea Brown Boveri, S.A.

EL MUNDO ABB

- **Fundado en 1988**
- **Fusión de ASEA y BROWN BOVERI**
- **102.000 Empleados**
- **En más de 100 países**

ABB es líder mundial en los segmentos de Automatización y Tecnologías de Potencia

Asea Brown Boveri, S.A. - ZARAGOZA

Asea Brown Boveri, S.A.

- MADRID – Ventas e Ingeniería
- **ZARAGOZA** – Transformadores Secos
- BILBAO – Transformadores de Media Potencia
- CÓRDOBA – Transformadores de Potencia
- GAVÁ – Aparellaje de Media Tensión

Asea Brown Boveri, S.A. - ZARAGOZA

- **Comprada por ABB a la familia DIESTRE (1988)**
- **Focus Factory de Transformadores Secos desde 1 de Enero de 2000**
- **Facturación: 58,5 MEUR**
- **154 Empleados**

TODO UN RETO…

Febrero de 1999 - Reunión la dirección del Grupo con el Comité de Dirección de la fábrica de Zaragoza

" Se os ha dado la oportunidad de ser la **Focus Factory** de transformadores secos en Europa.

Es un importante reto y debéis ser capaces de afrontar esta transformación dando un resultado positivo desde el primer año y ser capaces de sostenerlo y mejorarlo en los sucesivos hasta ser los líderes en Europa.

Ahora mi puño está retrocediendo preparándose para golpear, dadme buenas razones para que, cuando empecemos a ver los resultados, no lo lance contra vosotros... "

LOS 3 FACTORES PARA EL EXITO

1- Velocidad

2- Velocidad

3- Velocidad

AL PRINCIPIO…

- Necesidad de Reestructuración - paso de 3 productos a 1 solo
- Relevo Generacional necesario
- Necesidad de subcontratación de procesos no nucleares
- Conceptos de Pull Production y Lean Manufacturing ya en marcha
- Amenaza de DESLOCALIZACIÓN: 1 fábrica de ABB gemela en Korea y otra en proyecto en China

¡¡¡ CAMBIO !!!

TEORIA DE LAS RESTRICCIONES (T.O.C.).DRUM-BUFFER-ROPE (DBR)

- TEORÍA DE LAS RESTRICCIONES (T.O.C., E. Goldratt) La salida de un sistema está determinada por la capacidad del proceso más lento. Este proceso es denominado *CUELLO DE BOTELLA*.
- DRUM-BUFFER-ROPE (D.B.R.) es la aplicación de TOC a la planificación de producción.

- **Drum**: el cuello de botella marca el ritmo de la cadena.
- **Buffer**: existe una protección centralizada del sistema completo frente a la variabilidad mediante un almacenamiento temporal delante de la restricción.
- **Rope**: el cuello de botella tira o ata al resto de procesos, introduciendo trabajo en el sistema sólo en el momento necesario.

VARIABILIDAD Y CAPACIDAD DE PROTECCION.

- Los Buffers que protegen al cuello de botella pueden ser construidos gracias al exceso de capacidad en los procesos no limitantes.
  - El exceso de capacidad respecto al balance perfecto se denomina Capacidad de Protección.

- *La dimensión de la Capacidad de Protección depende de la variabilidad del sistema.*
  - A mayor Variabilidad, mayor Capacidad de Protección es necesaria.

ENTORNO HÍBRIDO

- En ABB Zaragoza convergen tres factores clave en la tipología de fabricación

- FABRICACIÓN CONTRA DISEÑO, lo que implica variabilidad en los productos y procesos

- VELOCIDAD Y VOLUMEN, propios de la fabricación seriada

- ALTA EFICIENCIA Y UTILIZACIÓN DE RECURSOS, persiguiendo unos costes mínimos

UN MUNDO MÁS COMPLEJO: CAOS

Óptima utilización de recursos

⇓

Equilibrar capacidad entre procesos

⇓

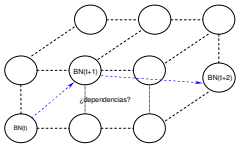
Disminuir la capacidad de protección

⇓

Movimiento del Cuello de Botella en función de la cartera de pedidos

Variabilidad (Diseño)

⇓

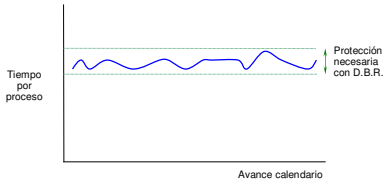


Cuello de Botella (BN) móvil. Movimiento hacia el Caos.

PLANIFICACIÓN AVANZADA. DIVINER 3.0

- La idea desarrollada en Zaragoza persigue la división de la Variabilidad en dos partes

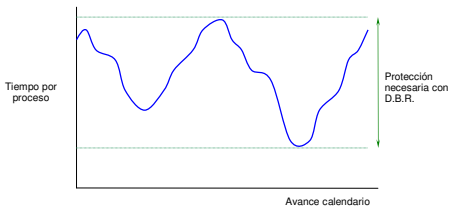
  - La variabilidad de un proceso estándar se debe a la propia aleatoriedad natural de los procesos



Variabilidad Natural. Producción estándar.

PLANIFICACIÓN AVANZADA. DIVINER 3.0

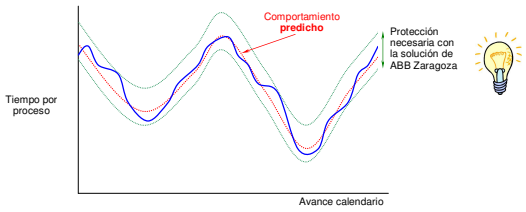
- Para una producción bajo diseño, la Variabilidad existente es la suma de la natural y la debida a las diferentes especificaciones del producto



Variabilidad Natural + Variabilidad en la cartera de Productos. Producción bajo diseño.

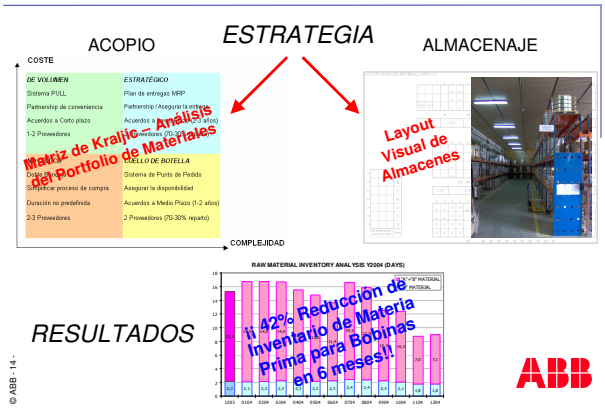
PLANIFICACIÓN AVANZADA. DIVINER 3.0

- Es posible realizar una **predicción** del comportamiento del sistema frente a la desviación aportada por la cartera de pedidos. Gracias a la **simulación** de sistemas, la evolución futura de la cadena de suministro es analizada para anticiparse a los hechos y poder ajustar la capacidad de protección frente a sólo la aleatoriedad natural



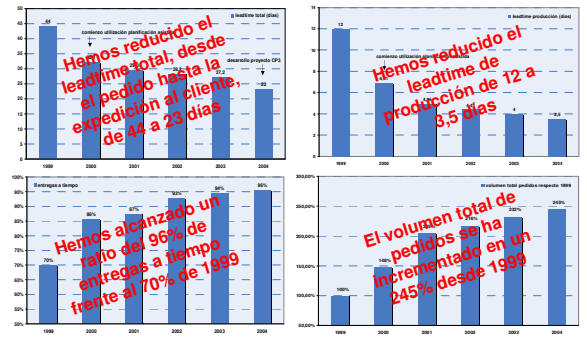
Variabilidad Natural + Variabilidad en la cartera de Productos. Producción bajo diseño. Solución alcanzada por ABB Zaragoza.

ALIMENTAR LA MÁQUINA …



RESULTADOS

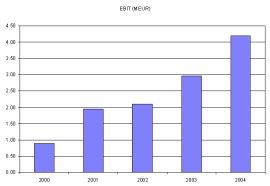
RESULTADOS



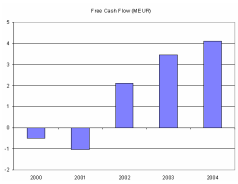
VELOCIDAD + FIABILIDAD + CRECIMIENTO = **¿¿ ÉXITO ??**

¿QUÉ TAL NOS HA IDO CON EL CAMBIO?

¿Hemos sido rentables?



¿Somos solventes?



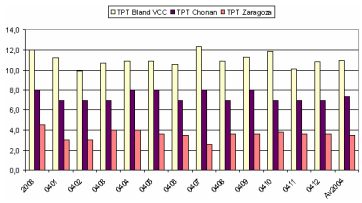
VELOCIDAD
+ FIABILIDAD
+ CRECIMIENTO
+ RENTABILIDAD
+ SOLVENCIA

= **¡¡ ÉXITO!!**

FOCUS FACTORY - ¿UN DISFRAZ?

Sí, pero... ¿No habra sido todo esto debido a la especialización en un solo producto?

Pues va a ser que no ...



¡¡ Nuestro leadtime de Producción es menos de la mitad que el de nuestra fábrica gemela de Korea y menos de un tercio de la de USA !!

Y AHORA QUÉ

- **¡¡¡ No hay que dormirse !!!**
- Actualmente ABB se encuentra inmersa en el proyecto de crear un **programa de planificación genérico** para el segmento, y las teorías ya aplicadas en Zaragoza formarán la base del desarrollo del mismo.
- Los planes inmediatos referentes a Diviner pasan por **extender la proactividad** hacia la totalidad de las compras. Hoy en día la simulación abarca los procesos comprados situados dentro de la cadena crítica. La intención es el aplicar el control predictivo al resto de suministros.
- Para aumentar la **fiabilidad** de nuestra planificación estamos cooperando con la Universidad de Zaragoza para aplicar las teorías del control predictivo de sistemas a la **optimización de nuestra cadena de suministro**.
- Estamos, además, orientando nuestros esfuerzos a atacar la parte de nuestro **leadtime total** referida a la interfase Comercial/Ingeniería de cara a minimizar tiempos de ciclo de definición de especificaciones técnicas. De nuevo, la estrategia pasa por ganar en fiabilidad y velocidad...

De nuevo, la estrategia pasa por ganar en **Fiabilidad y Velocidad**.

QUÉ HEMOS APRENDIDO

- Si en una organización existe el convencimiento de que es necesario cambiar algo, **no hay que tener miedo al cambio** por mucho que los “oráculos” se esfuercen en manifestar sus malos augurios y el descreimiento típico del que “está de vuelta” de todo.
- El reto planteado nos forzó a **llegar un poco más lejos** de lo que los límites de la teoría marcaban como techo y, a pesar de todas las reticencias y el esfuerzo empleado en dar explicaciones, afrontamos el reto con el convencimiento de que teníamos razón.
- No es necesario andar descubriendo cosas innovadoras todos los días, en muchas ocasiones basta sólo con **llevar a la práctica** lo que está en los libros, pero de verdad...

© ABB - 19 -

© ABB - 20 -