



### **Concepto de Teoría de Restricciones y Manufactura Sincronizada**

La Teoría de Restricciones establece qué la producción debe programarse a partir de las restricciones del sistema de producción.

La Teoría de Restricciones esta íntimamente relacionada con lo que se conoce como Manufactura Sincronizada.

La Manufactura Sincronizada es cualquier forma sistemática de mover el material rápidamente y sin perturbaciones a través de los diferentes recursos (máquinas y mano de obra) de la planta en conjunción con la demanda del mercado, y se refiere a todo el proceso de producción que trabaja en completa armonía para alcanzar la meta de la empresa. Con ella, se pretende coordinar todos y cada uno de los ciclos de producción. Se hace un énfasis especial en el desempeño de todo el sistema y no en el desempeño individual de las máquinas o de la mano de obra.

### **Ideas y conceptos relacionados con la Manufactura Sincronizada**

#### **¿Cuál es la meta de tu negocio?**

Lo primero que debes tener claro en el proceso de sincronización de la manufactura es: la meta de tu negocio.

Anteriormente mencionamos que la sincronización de la manufactura se refiere a todo el proceso de producción que trabaja en completa armonía para alcanzar la meta de la empresa. Pero:

¿Cuál es la meta de tu empresa?  
¿Cuál es la razón de la existencia de tu negocio?

¡La meta de tu empresa es ganar dinero!

Todo lo demás no son sino medios para alcanzar la meta.

Si no ganas dinero, tu empresa será una empresa poco o nada rentable, incapaz de generar empleo, de invertir en investigación y desarrollo, o en nueva tecnología para fabricar productos de calidad y a bajo precio y, como consecuencia de ello, incapaz de aumentar sus ventas y generar a su vez más dinero.

Ahora bien, si la meta de tu negocio es ganar dinero, ¿cómo sabes si las actividades que llevas a cabo en tu negocio te ayudan a ganar dinero?

#### **Medidas del desempeño de tu negocio**

Generalmente, se utilizan tres medidas para evaluar el desempeño de un negocio y para saber si se está o no ganando dinero. Estas medidas evalúan únicamente el desempeño financiero de un negocio y son:

#### **Medidas de desempeño financiero**

1. Utilidad neta. Es el resultado de restar todo lo que gastas a todo lo que ganas.  
Utilidad neta = (Suma de lo que ganas - Suma de lo que gastas)

2. Liquidez. Es la relación entre el activo circulante y el pasivo a corto plazo.  
Liquidez = Activo circulante / Pasivo a corto plazo

## Fundamentos de negocio

### Producción > Mejoras continuas en el área de operaciones (Estrategias de manufactura > ¿Qué es la manufactura sincronizada?



La liquidez mide la posibilidad de una empresa de convertir sus activos fácilmente en dinero para hacer frente a sus compromisos de corto plazo.

3. Rendimiento sobre la inversión (ROI). Es la relación entre el dinero ganado y el dinero invertido.

$ROI = \text{Utilidad neta} / \text{Activo total}$

La meta de tu negocio, expresada en términos de estas medidas financieras, es: Incrementar la utilidad neta de tu negocio, aumentando simultáneamente la liquidez y el rendimiento sobre la inversión.

Sin embargo, estas medidas financieras, ampliamente usadas, no te indican nada acerca del desempeño operativo de tu negocio, es decir, no te ayudan a evaluar las operaciones que se realizan diariamente dentro de tu fábrica; no te dicen nada acerca de si las acciones de producción que llevas a cabo te conducen o no a ganar dinero. Y eso es precisamente lo que tú necesitas: unas medidas que te indiquen si lo que haces dentro de tu fábrica te lleva a ganar dinero.

Para ello, Goldratt ha propuesto tres medidas que evalúan precisamente el desempeño operativo de tu negocio y que te indican si lo que haces dentro de la fábrica te lleva a ganar dinero. Estas medidas son:

#### Medidas de desempeño operativo

##### 1. Facturación (Throughout):

Es la tasa de generación de dinero de tu sistema de producción a través de las ventas. A través de las ventas, no simplemente produciendo. Si produces algo, pero no lo vendes, no es facturación. Si vendes un producto con el afán de reducir tus inventarios, pero lo vendes al costo, sin ganar ninguna utilidad, entonces no estás generando dinero.

##### 2. Inventario:

Es todo el dinero que tu empresa invierte en comprar cosas que luego intenta vender. Como puedes ver, esta definición de inventario es diferente a la definición tradicional ya que no incluye el valor añadido de mano de obra y gastos indirectos. Con esto se elimina la duda de si un peso erogado es una inversión o un gasto. Más adelante, veremos algunos ejemplos.

##### 3. Gastos de operación:

Es todo el dinero que el sistema gasta en transformar el Inventario en facturación. Esta definición de gastos incluye no sólo la mano de obra directa sino el sueldo de supervisores, de la secretaria, etc. Si el trabajo de una secretaria no es para ayudar a transformar el inventario en ventas, su salario no es un gasto de operación sino un derroche (véase Eliyahu M. Goldratt y Robert E. Fox, *La Carrera*, North River Press, 1986, p. 32).

Podemos decir entonces que la meta de tu negocio, expresada en términos de estas tres medidas, es: aumentar la facturación, disminuyendo simultáneamente inventarios y gastos de operación.

## **Fundamentos de negocio**

### **Producción > Mejoras continuas en el área de operaciones (Estrategias de manufactura > ¿Qué es la manufactura sincronizada?**



Lo anterior quiere decir que si dentro de tu fábrica realizas acciones que te llevan a aumentar la facturación y simultáneamente a disminuir inventarios y gastos de operación, entonces esas acciones te conducirán a la meta que te has propuesto de ganar dinero.

#### **Relación entre las medidas de desempeño financiero y de desempeño operativo**

Si aumenta la facturación a través de un incremento en las ventas, sin que aumente tu inventario o tus gastos de operación, la utilidad neta, el rendimiento sobre la inversión y la liquidez también aumentarán. De la misma forma, si disminuyen tus gastos de operación, sin afectar por ello la facturación y los inventarios, el beneficio neto, la liquidez y el rendimiento aumentan.

Lo que no es muy claro es si al reducir tu inventario obtendrás los mismos resultados. Los métodos contables tradicionales te indican que si disminuyes el inventario, es posible que disminuyan los gastos de operación, y con ello, aumente la utilidad neta. Sin embargo, los mismos métodos contables te inducen a creer que si disminuyes el inventario, el rendimiento sobre la inversión también disminuirá ya que descenderá el ahorro que se obtiene por la compra de grandes cantidades de materia prima, y lo mismo pasaría con el ahorro que se obtiene cuando fabricas en grandes lotes de producción (ello requiere de altos inventarios de materia prima y producción en proceso).

#### **Impacto de los inventarios en los factores de competitividad**

Goldratt señala que es posible ganar ventajas competitivas a través de tus productos, ya sea mejorando la calidad o mejorando el diseño de los mismos.

Igual sucede con el precio. Una empresa con márgenes más amplios (costos más bajos), tiene mayor flexibilidad en el precio y puede ganar más mercado. Asimismo, se puede tener una gran ventaja al reducir la inversión necesaria por unidad producida ya que el punto de equilibrio para la empresa es menor.

La capacidad de respuesta al cliente incluye dos ventajas competitivas: cumplimiento de los plazos y menores plazos de entrega. ¿Cuántas veces cumples a tiempo los pedidos de tus clientes? Es muy probable que si tus competidores cumplen con las fechas prometidas, a la larga se quedarán con tu mercado. Por otra parte, es muy conocida la ventaja que implica ofrecer plazos más cortos a tus clientes.

La competencia actual tiene que ver no con uno, sino con todos estos factores competitivos a la vez.

#### **Efecto de los inventarios en los factores de competitividad**

##### **Inventario y calidad**

¿Qué haces cuando detectas un defecto en un producto?, ¿fabricas otra pieza que reemplace a la defectuosa?, ¿o empleas tiempo en determinar cuál ha sido la causa del problema? Es muy común que la mayoría de los empresarios mexicanos optemos por la primera opción: fabricamos productos adicionales con carácter de "urgencia" para reponer los defectuosos.

## **Fundamentos de negocio**

### **Producción > Mejoras continuas en el área de operaciones (Estrategias de manufactura > ¿Qué es la manufactura sincronizada?**



En una empresa que fabrica en lotes grandes, resulta muy difícil detectar un producto defectuoso. Generalmente los defectos son detectados hasta la última fase del proceso. Con frecuencia, el defecto se produce muchos días antes, lo que hace muy difícil determinar la causa del mismo. Cuando esto sucede, los responsables de la producción ponen todos sus esfuerzos en fabricar piezas adicionales urgentes, ya que de otra forma el pedido puede atrasarse bastante.

En una empresa que fabrica en lotes pequeños, cuando el defecto es detectado en la última etapa del proceso, todavía se está produciendo la misma pieza en la primera operación por lo que es más fácil detectar la causa del problema. El defecto se detecta antes de que todo el pedido se haya fabricado incorrectamente, por lo que son pocas las piezas que deben reponerse y no es necesario fabricarlas con carácter de urgencia.

Cuando se fabrica en lotes muy pequeños, especialmente en lotes unitarios, los defectos se detectan inmediatamente. Un operador de la siguiente etapa del proceso puede detectar un defecto que se produjo en la etapa inmediata anterior. En este caso se para todo el proceso hasta que la falla se corrige, evitando de esta manera que en otras etapas del proceso se continúe con la producción de piezas y con la acumulación de altos inventarios en proceso.

### **Inventario y diseño de productos**

En el caso de la producción en lotes grandes (altos inventarios) es probable que la primera etapa del proceso ya haya sido terminada. En este caso, te enfrentas a la decisión de desechar o reprocesar todo el material o, en último caso, de no introducir dicha modificación sino hasta el siguiente pedido.

En el caso de fabricación en lotes pequeños, por el contrario, si se te pide una modificación al producto, es muy probable que decidas hacerla, ya que una buena parte del pedido no ha sido todavía procesada en la primera etapa y, por lo tanto, no requiere ser desecheda o reprocesada para llevar a cabo el cambio requerido por el cliente.

### **Inventario y márgenes más altos (costos bajos)**

Hemos dicho que las empresas con márgenes más amplios (costos más bajos) pueden reducir más fácilmente sus precios.

En casi todas las empresas se presenta lo que se conoce como "síndrome de fin de mes": a fin de mes o cerca de la fecha de entrega de tus pedidos, todo urge. Se te acumula mucho trabajo y sientes que la capacidad con la que cuentas es insuficiente para poder cumplir con las fechas de entrega de tus pedidos.

Sin embargo, es posible que consigas sacar en los últimos días los pedidos que tenías que haber sacado en las últimas semanas. Pero ¿cómo? Lo más común es que recurras a tiempo extra, turnos extra, transporte adicional o emprendas acciones muy costosas.

Si esto sucede cada mes ¿cómo pretendes tener costos más bajos y, por lo tanto, márgenes más amplios? ¿Cómo esperas competir con precios más bajos?

Hemos dicho que los plazos de entrega en una empresa que fabrica en lotes grandes generalmente son mayores (debido a que el ciclo de producción es mayor) que en una que fabrica en lotes pequeños. Supón que el área de ventas de la fábrica de zapatos que opera con lotes grandes (altos inventarios) ha prometido plazos de entrega menores. La

## **Fundamentos de negocio**

### **Producción > Mejoras continuas en el área de operaciones (Estrategias de manufactura > ¿Qué es la manufactura sincronizada?**



única forma de lograr esto es trabajando tiempo extra o turnos adicionales o incurriendo en gastos adicionales, que te llevarán finalmente a márgenes más estrechos.

Sin embargo, en el caso de la fabricación en lotes pequeños (bajos inventarios) debido a que el ciclo de producción es más corto, no es necesario recurrir a tiempos extra u otros gastos para ofrecer plazos más cortos.

#### **Inventario e inversión por unidad**

En el caso de la fabricación en lotes muy grandes, cuando el material llega finalmente a la última etapa del proceso, estás ya muy cerca de la fecha de vencimiento. La maquinaria con que cuentas resulta insuficiente, por lo que te ves en la necesidad de invertir en más máquinas para cumplir a tiempo con tus pedidos. Este exceso de capacidad hace que la inversión por unidad sea mayor que en el caso de la fabricación en lotes pequeños.

#### **Inventarios y cumplimiento con los plazos**

Un problema muy frecuente en las empresas que fabrican en lotes muy grandes es la imposibilidad de cumplir con los plazos de entrega. En el punto anterior mencionamos que por lo general cuando el material llega a la última etapa del proceso de producción, ya estás muy próximo a la fecha de vencimiento. Lo más probable es que no entregues a tiempo.

En cambio, las empresas que fabrican en lotes pequeños, pueden cumplir más fácilmente con los plazos comprometidos.

#### **Inventarios y plazos pequeños**

Hemos dicho que en una empresa que fabrica en lotes grandes, el ciclo de producción es mayor al de las empresas que fabrican en lotes pequeños. Por esta razón, resulta casi imposible para las primeras ofrecer plazos más cortos a sus clientes. Lo más probable es que si sus competidores fabrican en lotes pequeños, tengan mayor posibilidad de ofrecer plazos más cortos a los clientes.

Podemos ver que lotes grandes de producción significan altos inventarios, de la misma forma que lotes de producción bajos significan bajos inventarios.

Si disminuyen los inventarios, obtendremos algunas o todas las ventajas competitivas mencionadas anteriormente, las cuales nos llevarán a un incremento de las ventas (facturación), un decremento en los gastos de operación y, por lo tanto, a un aumento en el beneficio neto, en la liquidez y en el rendimiento sobre la inversión.

#### **Concepto de productividad**

Uno de los objetivos principales de la manufactura sincronizada es precisamente la reducción de los inventarios para poder alcanzar la meta del negocio.

Generalmente, la productividad se define como: la relación que existe entre lo que se produce y lo que se usó para producir.

Si produces más con menos insumos o más con los mismos insumos, entonces se dice que eres productivo.

**Fundamentos de negocio**  
**Producción > Mejoras continuas en el área de**  
**operaciones (Estrategias de manufactura > ¿Qué es**  
**la manufactura sincronizada?**



Ahora bien, desde el punto de vista el Dr. Goldratt (véase E. Goldratt y J. Cox, *La Meta*, pp. 28-29), productividad es:

Realizar algo adecuadamente.

Realizar algo de acuerdo con una meta.

Hacer las cosas de tal manera que en el caso de la empresa, ésta se aproxime cada vez más a la meta.

De acuerdo con lo anterior, una acción productiva es entonces aquella que lleva a tu negocio a acercarse más a su meta. Si la meta es ganar dinero, entonces: una acción productiva es aquella que lleva a tu negocio a generar dinero.

La productividad global de una empresa y de la mano de obra se mide de la siguiente manera:

Productividad global = Valor de la producción / Costo de los insumos

= (Precio) multiplicado por (unidades producidas) / Costo de los insumos

Productividad de la mano de obra = Valor de la producción / Costo de la mano de obra

Sin embargo, estas medidas no aseguran que tu negocio esté generando dinero. Una unidad producida no es lo mismo que una unidad vendida, porque puede guardarse en inventario.

Asimismo, debes saber que para conseguir una manufactura sincronizada: ¡Los óptimos parciales no importan. Lo que importa es el óptimo global!

Y para alcanzar un óptimo global muchas veces tendrás que sacrificar tus óptimos parciales (es muy probable que para alcanzar altos rendimientos globales, debas mantener bajos los rendimientos parciales).

Es lógico que te preocupes por alcanzar altos rendimientos, debido a la creencia de que para ganar dinero, hay que tener altos rendimientos. Y no es que estés equivocado, lo que sucede es que muchas veces pretendemos aumentar los rendimientos locales, no el rendimiento global de toda la empresa.

Si decimos que una acción productiva es aquella que contribuye a que tu negocio se acerque más a la meta, y si la meta, en términos de las medidas de desempeño operativo, es: "aumentar la facturación, disminuyendo simultáneamente gastos de operación e inventarios", entonces:

Productividad es todo aquello que aumenta la facturación, al mismo tiempo que disminuyen los inventarios y los gastos de operación.

### **Fábrica equilibrada**

Una fábrica equilibrada es aquella en la que todos los recursos de producción (máquinas y mano de obra) tienen la misma capacidad.

## **Fundamentos de negocio**

### **Producción > Mejoras continuas en el área de operaciones (Estrategias de manufactura > ¿Qué es la manufactura sincronizada?**



Dentro del área de producción de una empresa, y es probable que también de la tuya, se tiene la creencia de que: "Se debe equilibrar la capacidad de cada recurso (máquinas y mano de obra) con la demanda del mercado, ya que si se equilibra la capacidad, lograrás disminuir el tiempo ocioso y, por lo tanto, los gastos de operación".

Normalmente, las máquinas que utilizas para fabricar un producto son de diferente capacidad. La forma más común de equilibrar la capacidad de todos tus recursos es comprando más maquinaria, o contratando más mano de obra.

Sin embargo, es casi imposible equilibrar toda tu capacidad, pero no sólo eso, la realidad es que entre más equilibrada esté la capacidad de tu fábrica, más te alejarás de la meta de tu negocio.

Y ¿sabes por qué? Porque en tu fábrica y, en general, en todas las fábricas, existen dos fenómenos conocidos como: Fluctuaciones estadísticas y Eventos dependientes.

#### **Fluctuaciones estadísticas y Eventos dependientes**

Eventos dependientes son las actividades que deben ser realizadas secuencialmente.

Fluctuaciones estadísticas son variaciones estadísticas con respecto a la media.

Generalmente, se tiene la creencia de que estas variaciones, por ejemplo, el tiempo que tarda un obrero en realizar una actividad, se compensan a lo largo de un periodo y se puede obtener una media. Sin embargo, esto no sucede, ya que cuando las fluctuaciones estadísticas se combinan con los sucesos dependientes, se produce una dispersión que es imposible de recuperar.

Dentro de tu fábrica hay recursos, como la mano de obra, cuyas fluctuaciones estadísticas son más grandes que las fluctuaciones que se producen en una máquina. Es posible que la mano de obra pueda recuperar el tiempo perdido, pero no así las máquinas. Esto se debe a que la dependencia entre las actividades limita la posibilidad de que se produzcan variaciones hacia arriba, por encima de la media.

Ahora bien, si equilibrar la capacidad de todos tus recursos te aleja de tu meta, entonces, ¿qué es lo que debes hacer? Lo que debes hacer es equilibrar el flujo de materiales de tus cuellos de botella con la demanda del mercado.

#### **Cuellos de botella y no cuellos de botella**

##### **Concepto de "Cuello de Botella" y "No Cuello de Botella"**

Un Cuello de Botella es un recurso cuya capacidad es igual o inferior a la demanda ejercida sobre él.

Un No Cuello de Botella es un recurso cuya capacidad es mayor que la demanda ejercida sobre él.

Los cuellos de botella son los recursos que determinan la capacidad real de la fábrica.

Generalmente, estimamos la capacidad de nuestras máquinas en forma aislada.



## **Fundamentos de negocio**

### **Producción > Mejoras continuas en el área de operaciones (Estrategias de manufactura > ¿Qué es la manufactura sincronizada?**



Con frecuencia, cometemos el grave error de programar nuestros pedidos tomando en cuenta no la capacidad del cuello de botella sino la capacidad de los no cuellos de botella. El resultado de esto es: montañas de inventarios.

#### **Importancia de los cuellos de botella**

Muchos de nosotros tenemos la falsa creencia de que los cuellos de botella son negativos en nuestra planta y, por lo tanto, debemos eliminarlos. Esta creencia es una consecuencia de la idea de que se debe equilibrar la capacidad de todos los recursos. Una forma en la que tratamos de eliminar nuestros cuellos de botella es añadiendo más capacidad a éstos hasta igualar la capacidad de todos los recursos. Pero hemos visto que esto sólo te lleva al desequilibrio.

La realidad es que los cuellos de botella no son buenos ni malos. Existen en tu fábrica y debes aprovecharlos para controlar el flujo de materiales.

De hecho, los cuellos de botella desempeñan un papel muy importante dentro de tu fábrica. Vamos a ver ahora cuál es su importancia:

1. Los cuellos de botella definen la capacidad real de todo el sistema de producción.
2. La programación debe iniciar a partir de los cuellos de botella, lo que significa que debes programar en función de la capacidad del cuello de botella.
3. Los cuellos de botella tienen un impacto muy significativo en el inventario y, por lo tanto, en los gastos de operación.
4. Los cuellos de botella impactan negativamente en los costos de calidad.
5. Los cuellos de botella determinan en gran parte los tiempos de ciclo de producción de un producto y, por ende, los tiempos de entrega a los clientes.

Si decimos que los cuellos de botella determinan la capacidad real de todo el sistema de producción, entonces es un hecho que una hora ganada en un cuello de botella es una hora ganada en todo el sistema de producción. De la misma forma, una hora perdida en tu cuello de botella, será una hora perdida en todo el sistema de producción.

Ante esta situación, la pregunta que surge es: ¿cómo puedo aumentar la capacidad de mis cuellos de botella o cómo puedo optimizar el uso de mis cuellos de botella?

Goldratt, en su libro *La Meta*, propone algunas maneras de hacerlo. Estas son:

1. Asegúrate de que no se producen tiempos muertos en tus cuellos de botella. (véase en *La Meta* la manera de calcular los costos reales de un cuello de botella).

Si tus cuellos de botella definen la capacidad real de todo tu sistema, es un hecho que debes tratar de utilizarlos al máximo, y eso lo puedes lograr de varias maneras:

1. Evita los descansos para el almuerzo u otros fines:

Muchas veces el descanso del operador coincide con el momento en que la máquina (tu cuello de botella) acaba de terminar o va a iniciar una operación. Trata de que el



**Fundamentos de negocio**  
**Producción > Mejoras continuas en el área de**  
**operaciones (Estrategias de manufactura > ¿Qué es**  
**la manufactura sincronizada?**



descanso coincida con el tiempo en que la máquina está trabajando. De esta forma, no desperdicias horas de tu cuello de botella.

2. Evita que las piezas lleguen defectuosas o salgan defectuosas del cuello de botella por descuido del operario o por un control de calidad deficiente.

Una hora de producción de un cuello de botella es una hora de producción de todo tu sistema de producción.

Una hora ahorrada en un no cuello de botella únicamente contribuye a aumentar tiempo ocioso.

Asegúrate de que pasen al cuello de botella únicamente piezas de calidad. Para ello, controla la calidad de tus artículos antes que pasen al cuello de botella.

Una pieza desechada tras pasar por un cuello de botella, es tiempo perdido en todo tu sistema de producción, imposible de recuperar.

3. Evita trabajar en piezas que no se necesiten.

Muchos fabricantes (posiblemente tú entre ellos) prefieren fabricar en lotes grandes de producción con la creencia de que ello aumenta la productividad. Sin embargo, muchas de las piezas que fabrican se almacenan con la idea de que en algún momento se venderán.

2. Descongestiona tus cuellos de botella.

1. Pregúntate si en efecto todas las piezas que actualmente pasan por tus cuellos de botella, deben pasar por ahí.
2. Manda maquilar una parte de tus piezas.

Muchas veces eliminas esta opción con la creencia de que es una opción muy costosa. Pero debes saber que a la larga resulta más costoso tener todo el material parado esperando ser procesado por tu cuello de botella.

3. Utiliza maquinaria usada, aunque sea más vieja que la actual.

Es probable que en algún momento decidas comprar maquinaria moderna, que te ofrezca la ventaja de llevar a cabo en menos tiempo un proceso. Sin embargo, debes tener cuidado de que esta sustitución no dé lugar a un nuevo cuello de botella o a una disminución en la capacidad de ese proceso.

**¿Cómo localizar tus cuellos de botella?**

1. Una forma de localizar tus cuellos de botella es preguntando a tus supervisores u obreros qué piezas echan de menos con mayor frecuencia, y ver en dónde están atascadas.
2. Generalmente, antes de un cuello de botella existen altos inventarios.
3. Muchas veces un cuello de botella puede ser un recurso único, una máquina, por la que deben pasar la mayoría de las piezas.

## **Fundamentos de negocio**

### **Producción > Mejoras continuas en el área de operaciones (Estrategias de manufactura > ¿Qué es la manufactura sincronizada?**



Es probable que, una vez localizados tus cuellos de botella que, en realidad, son pocos (puede ser sólo uno), debido a su importancia, centres toda tu atención en ellos y descuides otros recursos de tu planta.

Para que esto no suceda, es importante que estés consciente de una serie de relaciones que surgen en tu planta y que debes tomar en cuenta al diseñar un sistema de programación y control de tu producción

#### **Tipos de relaciones entre los cuellos de botella y los no cuellos de botella**

Primero que nada, recuerda que: una fábrica que trabaja ininterrumpidamente es muy poco productiva.

Nuestra manera tradicional de pensar no nos permite tener paradas las máquinas. Nuevamente, por la falsa idea de que nuestros rendimientos disminuirán.

La situación se vuelve más crítica cuando en lugar de maquinas, nos referimos a mano de obra. ¿Qué haces cuando tus obreros terminan su trabajo antes de la jornada normal? ¿Dejas que descansen o se vayan a su casa?

¡Por supuesto que no!

Al igual que tus máquinas, los quieres mantener trabajando ininterrumpidamente. ¿Cuál es el resultado de esto?: generación de altos inventarios, altos gastos de operación y, por lo tanto, baja facturación. ¿Qué prefieres?

Es importante que entiendas que activar un recurso no es lo mismo que utilizar un recurso.

"Usar un recurso significa hacer uso de él de tal forma que el sistema de producción se dirija a la meta".

#### **Reducción de tus lotes de producción: la clave para la reducción de tus inventarios**

Goldratt propone como una solución a los altos inventarios en tu planta y, de hecho, como una solución a muchos de tus problemas de producción, la reducción del tamaño de tus lotes. ¿Qué piensas de esto?

Lo primero que se te ocurre es que si disminuyes el tamaño de tus lotes, ¿dónde quedarán las corridas económicas de producción?, ¿qué sucederá con los tiempos de preparación de tus máquinas? Lo más seguro es que si, por ejemplo, reduces tus lotes a la mitad, el tiempo de preparación de tus máquinas se duplicará.

Y, efectivamente, esto es lo que ocurre cuando reduces el tamaño de tus lotes.

Sin embargo, el tiempo de preparación de tus máquinas no es el único factor que determina tu tiempo de ciclo de producción, o el plazo de entrega a tus clientes. Este último es el que realmente debe interesarte para obtener ventajas competitivas. Y si deseas reducir este tiempo, la única forma de lograrlo es reduciendo el tamaño de tus lotes. Esta reducción va a tener un efecto muy positivo en los otros componentes que integran el plazo de entrega a tus clientes. Veamos cuáles son éstos.

#### **Elementos del tiempo de ciclo de producción**

**Fundamentos de negocio**  
**Producción > Mejoras continuas en el área de**  
**operaciones (Estrategias de manufactura > ¿Qué es**  
**la manufactura sincronizada?**



El tiempo de ciclo de producción está compuesto de cuatro tiempos.

1. Tiempo de preparación. Es el tiempo que el material espera para que un determinado recurso esté preparado para procesarlo.
2. Tiempo de proceso. Es el tiempo en que el material es transformado en una etapa del proceso, por uno de tus recursos.
3. Tiempo en cola. Es el tiempo que el material tiene que esperar a que un recurso (una máquina o un trabajador) que se encuentra ocupado procesando otro material, lo termine.
4. Tiempo de espera. Es el tiempo que el material espera no a un recurso sino a otros materiales con los que tiene que ser ensamblado.

En realidad, son los tiempos en cola y de espera los que consumen gran parte del tiempo que el material pasa dentro de tu fábrica. La única forma de reducir estos tiempos es reduciendo el tamaño de tus lotes, lo que te llevará a una disminución en tus inventarios y a un proceso más fluido.