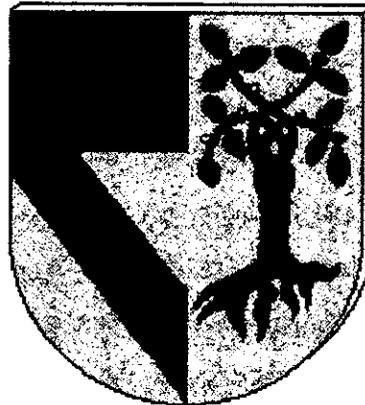


308208
20
2es.

Universidad Panamericana



Escuela de Contaduría

con estudios incorporados a la
Universidad Nacional Autónoma de México

*“La Teoría de Restricciones como
una Herramienta en el Control de
Inventarios”*

Trabajo que como resultado del Seminario de Investigación
presenta como Tesis

Horacio Arnulfo/Rivera Rocha

para optar por el título de

Licenciado en Contaduría

Director de Tesis: Lic. Gabriel González Chávez

México, D.F.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

265 138 1998



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Te dedico este trabajo a ti madre, que con desvelos, cuidados y tu increíble e incondicional amor siempre estuviste conmigo en las buenas y en las malas, preocupándote siempre por mí, por nunca dejarme vencer en los momentos más difíciles, compartiendo mis alegrías, apoyándome en mis proyectos y consolándome en mis tristezas, porque siempre me diste todo sin pedir nada a cambio,

¡ ¡ ¡ G r a c i a s por todo Mamá !!!

A ti mi padre, por tu cariño, apoyo y confianza incondicional, por la increíble amistad que me brindaste que nunca me dejó desfallecer, por compartir tus experiencias y consejos en los momentos que más los necesitaba, gracias por creer en mí, tus manos no están vacías, tus esfuerzos y sacrificios no fueron en vano, lo logramos.

¡ ¡ ¡ Gracias Papá, gracias mi amigo, gracias Don Onésimo !!!

A mi hermana Teresita que con su inmensa alegría y entusiasmo siempre me dio ánimos para no darme por vencido nunca, por su incondicional amistad que ilumina mi vida cuando más oscura es, por su paciencia en los momentos de desesperación y enojo, por el gran cariño que nos une.

A mi súper hermana Laura Leticia y a mi hermosa sobrina Marifer, por todo el tiempo que me dedicaron durante la realización de este trabajo, por la confianza que depositaron en mi, por sus consejos y por todos los momentos que día a día alegran mi vida y que sólo ustedes hacen posibles.

A mis profesores, que siempre tuvieron la paciencia de aguantarme y por enseñarme siempre algo nuevo para ser un mejor profesional, un mejor compañero y amigo, un mejor hijo y un mejor ser humano cada día.

ÍNDICE

PRÓLOGO	1
INTRODUCCIÓN	5
CAPÍTULO I. <i>TEORÍA DE RESTRICCIONES</i>	
1.1. Entorno y enfoque de las asesorías	10
1.2. Relación con la contabilidad de costos	11
1.3. Relación con otras técnicas administrativas	12
1.4. Elementos de la Teoría de Restricciones	15
1.5. Pasos de la Teoría de Restricciones	17
CAPÍTULO II. <i>PROCESO DE CAMBIO</i>	
2.1. ¿Qué cambiar?	21
2.1.1. Construcción de un árbol de realidad presente	21
2.2. ¿Hacia que cambiar?	22
2.2.1. Construcción y evaporación de nubes	23
2.2.2. Construcción de un árbol de realidad futura	24
2.3. ¿Cómo lograr el cambio?	25
2.3.1. Construcción de un árbol de pre-requisitos	26
2.3.2. Construcción de un árbol de transición	27
2.4. Mapa del Proceso de Pensamiento	29
2.5. Jerarquía de las estructuras del Proceso de Pensamiento	32
2.6. Convencionalismos de los diagramas causa - efecto	33
2.6.1. Categorías de reservaciones legítimas	33
CAPÍTULO III. <i>INDICADORES FINANCIEROS</i>	
3.1. El puente de los costos, ¿la solución?	44
3.1.1 Caso 1	46
3.1.2 Caso 2	47
3.1.3 Caso "P" y "Q"	50
CAPÍTULO IV. <i>THROUGHPUT, INVENTARIO Y GASTOS DE OPERACIÓN</i>	
4.1. Indicadores globales de operación	59
4.1.1. ¿Cuánto dinero puede generar nuestra compañía?	59
4.1.2. ¿Cuánto dinero captura nuestra compañía?	60
4.1.3. ¿Cuánto dinero tendremos que gastar en operarla?	61
4.2. Evaluación de resultados e indicadores de operación	62
4.2.1 Caso Control de Inventarios	67
4.3. Los seis aspectos de la ventaja competitiva	69
4.3.1. Calidad del producto	71
4.3.2. Ingeniería del producto	73
4.3.3. Altos márgenes en el precio del producto	75
4.3.4. Menor inversión por producto	77
4.3.5. Entrega puntual de los embarques prometidos	79
4.3.6. Tiempo de entrega de los embarques más corto	81
CASO PRÁCTICO	84
CONCLUSIONES	88
BIBLIOGRAFÍA	90



PRÓLOGO

El inicio del proceso de Mejora Continua propuesto por este trabajo y la solución de los problemas que aquejan a la empresa, debe darse por el Contador Público, quien a su vez debe ser copartícipe de las decisiones que se tomen en los niveles directivos de las empresas.

Debe ser el Contador Público el que aporte los elementos necesarios para la toma de decisiones mediante el registro, análisis e interpretación de la información financiera oportuna y veraz de la empresa, estando en constante búsqueda de los efectos indeseables operativos y deficiencias en la operación de la empresa, ya que de esta manera y conociendo el origen y magnitud de los problemas, podrá determinar y sugerir los caminos alternativos de acción.

Para el cumplimiento de estas funciones y su óptimo desenvolvimiento, el Contador Público cuenta con diversas herramientas, entre las cuales se encuentra la Teoría de Restricciones-TOC¹, mediante la cual se puede implementar un proceso de mejora continua y una forma innovadora de hacer frente a problemas que aquejan a la empresa de hoy, cuyos efectos son por todos conocidos y cuyas causas pueden no ser evidentes. Esta teoría parte de la premisa de definir una meta, que más que una meta deberá ser una misión, la cual deberá estar bien definida y darse a conocer a todo el personal de forma clara, ya que de lo contrario, puede llevarnos a decisiones equivocadas.

De acuerdo a la Teoría de Restricciones-TOC la meta de la empresa será la de ganar dinero en el presente y también en el futuro, no obstante se considera que más que una meta, la empresa tiene una misión, la cual será la de generar el beneficio económico suficiente para poder satisfacer sus necesidades de operación, las de sus empleados y directivos, así como las del mercado mismo. En cuanto a los socios y accionistas, la organización deberá generar un valor económico agregado justo, suficiente y atractivo a la inversión.

Para cumplir esta misión, la empresa deberá realizar muchas actividades y cumplir con objetivos bien definidos que tendrá que alcanzar, tales como la compra de materia prima de la mejor calidad al menor costo posible manteniendo así los costos más bajos de producción, operar con la mejor tecnología operativa posible, emplear a personas con oficio, capaces, de calidad humana y profesional, capacitarlas y retribuir las lo mejor posible manteniendo un ambiente de trabajo agradable, así como el cumplimiento de la responsabilidad social que se tiene.

En consecuencia, la empresa debe encaminar sus actividades a alcanzar un alto nivel de competitividad y lograr la misión para la que fue creada, sin olvidar que la empresa deberá estar en constante movimiento al ritmo de su entorno, pues de lo contrario, se podría caer en una inercia que lleve a la ineficiencia, que provoca la pérdida de oportunidades.

¹Posterior a mencionar el nombre de la teoría investigada, se utilizarán las siglas que abrevian en inglés su nombre, que es "Theory of Constraints", ya que el autor en todas sus obras se refiere a esta sólo como TOC.



Por esta razón, será necesario que el Contador Público tome en cuenta que el entorno económico en que se sitúa la compañía es muy complejo y es determinante estar consciente de su constante evolución e incesante progreso.

Ahora bien, de acuerdo a la Teoría de Restricciones-TOC las soluciones a los problemas de la empresa tendrán mayor fuerza y eficacia si son generadas por la misma gente que pertenece a ella, pero excluye totalmente a la asesorías externas. Esta aseveración se considera demasiado radical, ya que se debe tomar en cuenta la posibilidad de apoyarse en asesorías externas, que brindan un punto de vista diferente y objetivo de la situación que se presenta y posibles soluciones a las necesidades con los recursos con los que se cuenta.

Se considera que se debe promover que el personal aprenda a resolver sus problemas como lo plantea la Teoría de Restricciones-TOC, pero estando conscientes de que no todos los problemas y no todos los obstáculos podrán ser resueltos sin asesoría, aunque ésta provenga de un departamento diferente de la misma empresa.

También es necesario tomar en cuenta que la contabilidad de costos representa para el Contador Público un sistema para generar información financiera, presentando ciertos aspectos de la entidad, pero no representa una solución a la problemática existente. La información generada por la contabilidad de costos debe considerarse como uno de muchos factores inter-dependientes a ser considerados en la toma de decisiones.

La ventaja de la Teoría de Restricciones-TOC sobre otras teorías administrativas radica en que basa la toma de decisiones en indicadores financieros que se alejan de los supuestos y fundamentos de la contabilidad de costos.

Estos indicadores globales contemplan a la empresa como un sistema integral de eslabones encadenados que medirán el desempeño de una operación y el alcance que se tiene con respecto a la misión, también nos permitirán identificar los problemas o efectos indeseables operativos de la empresa exigiendo para su solución un compromiso real de toda la organización sin fragmentarla.

Así pues, la Teoría de Restricciones-TOC establece que la solución a los problemas de una organización debe beneficiarla a toda ella, como un sistema integral y no sólo a un área o departamento en donde se presentaron los síntomas del problema en perjuicio de otras áreas, procura que el compromiso de mejora continua sea en forma global, es decir, incluya a todo su personal y no sólo al nivel directivo o no sólo a determinadas áreas, busca determinar la problemática de la empresa llegando a su causa primera por medio del mismo personal que labora en ella, personal que conoce su operación y entorno.

Asimismo, la Teoría de Restricciones-TOC plantea un proceso para la determinación de problemas y sus soluciones mediante la lógica relación de causa y efecto. Establece nuevos principios generales para la manufactura y operación de las organizaciones al brindar una nueva forma de concebir el mundo y entorno en que está situada, demostrando que podemos postular un número muy reducido de hipótesis para explicar un espectro muy amplio de fenómenos industriales y enfrentarlos de manera óptima para resolverlos.



La Teoría de Restricciones-TOC fundamenta las decisiones en el mejoramiento continuo de la empresa sin enfocarse solamente a un problema específico o a un objetivo determinado, trata de resolver problemas y alcanzar objetivos en una forma integrada de muchas áreas y cadenas de acciones, en donde cada cadena o conjunto de acciones inter-dependientes, determina su resistencia en su eslabón más débil. A este eslabón de la cadena se le conocerá como restricción, pues será éste el que determine la fuerza, eficiencia y productividad de la cadena de acciones del sistema integral.

Es a partir de este hecho que proviene el nombre de la teoría, pues parte de la premisa de reconocer los eslabones más débiles del sistema, en conjunto llamados restricciones y a partir de éstos, determinar los cambios necesarios para lograr una mayor eficiencia y productividad de la compañía en conjunto para alcanzar su misión.

El enfoque propuesto por la Teoría de Restricciones-TOC, nos permitirá vencer la inercia en que se encuentre la organización, determinar los problemas que la aquejen y las posibles soluciones e implementar un proceso de mejora continua para la organización.

Para establecer este proceso es necesaria la consecución de cinco pasos, los cuales son: identifique la restricción del sistema, decida como explotar o eliminar la restricción, subordine toda la programación a la de la restricción, eleve la restricción sólo después de explotarla, y si se eliminó la restricción, regrese al punto primero evitando de esta manera caer en la inercia.

La estructuración de estos pasos del Proceso de Pensamiento, así como su implementación, otorgan a la Teoría de Restricciones-TOC una cualidad única, ya que propone un proceso de cambio para la solución a los problemas y un proceso de mejora continua. Establece que la solución de un problema requiere de un cambio y que éste es posible; pero si sabemos que es difícil lograr que nuestra gente cambie, no podemos implementar este proceso de mejora continua a menos que entendamos la naturaleza del cambio, ya que sin este conocimiento, el período de estancamiento y retroceso es inevitable para la compañía.

Para la resolución de los problemas, la Teoría de Restricciones-TOC plantea un proceso de cambio dirigido, basado en las relaciones lógicas de causa-efecto. También plantea una forma de comprobar que nuestros esfuerzos de mejora nos llevarán a un entorno en donde, en lugar de efectos indeseables operativos, existan el mayor número de efectos deseables operativos, desglosando la implementación de la solución en pasos más pequeños, secuenciados en forma lógica para su alcance eliminando los obstáculos que se puedan presentar para lograrlo.

En cuanto a los elementos básicos para la toma de decisiones, la Teoría de Restricciones-TOC establece que para maximizar el desempeño operativo de la empresa en la búsqueda y alcance de su misión, se debe estudiar el comportamiento de los que define como Indicadores Globales de Operación, los cuales son: Throughput², Inventario y Gasto de Operación.

²Antes que tratar de utilizar un equivalente castellano, prefiero utilizar el término original. La traducción más cercana a "Throughput" en este contexto es "Generación de dinero".



Los indicadores antes mencionados nos conducirán directamente a los viejos jueces convencionales de medición de la situación y desempeño de la compañía.

La Teoría de Restricciones-TOC establece que la línea de acción para incrementar el desempeño del sistema debe ir encaminada a incrementar el Throughput, reducir el nivel de Inventario y minimizar el monto de los Gastos de Operación, ya que si una acción no logra mejorar su comportamiento, los resultados globales de la compañía no mejorarán. Plantea que la forma de medir y maximizar los resultados globales del sistema en base a estos indicadores globales de operación nos permitirá establecer los lineamientos y objetivos primordiales a seguir que nos ayuden a optimizar el desempeño operativo de la empresa.

En consecuencia, al saber que la misión de la empresa es la generación del beneficio económico suficiente para que la empresa pueda satisfacer sus necesidades de operación, las de sus empleados, sus directivos, así como las del mercado mismo y en cuanto a los socios y accionistas de la empresa debe generar un valor económico agregado justo, suficiente y atractivo a la inversión y que medimos el avance hacia ella mediante los tres indicadores globales de operación propuestos, podemos asegurar que las acciones que incrementen a estos tres indicadores en forma simultánea influirán en nuestro avance por la competitividad, en el mejoramiento continuo del desempeño operativo de la empresa y en el alcance de su misión.

En conclusión, al conocer los fundamentos y planteamientos de la Teoría de Restricciones-TOC, es posible considerar que representa una ventaja competitiva tanto en el desempeño de las empresas como en el desenvolvimiento profesional del Contador Público su conocimiento y aplicación.



INTRODUCCIÓN

En los últimos años hemos visto un cambio sin precedentes en la mayoría de las industrias, desde la industria pesada hasta la de alta tecnología. Las implicaciones de este cambio apenas empiezan a sentirse para los países, empresas y para nuestro personal bienestar económico y nivel de vida. Es hora de que nos percatemos que este agudo cambio no es resultado de causas triviales ni de accidentes. Se debe a una carrera muy competida en todos los aspectos de las empresas que no tiene precedentes.

El desafío que tiene que enfrentar la gerencia de cualquier industria es como hacerse más competitivo con la mayor rapidez, hemos ingresado a un período sin igual desde la revolución industrial en la Inglaterra de hace ya un siglo. Ya no es cuestión de un ciclo de tiempos buenos y malos, ya no podemos cerrar las escotillas y esperar sobrevivir, como si sólo fuera una tormenta pasajera más. No podemos utilizar el enfoque convencional de recortar gastos y despedir gente en los tiempos malos, debemos escoger ubicarnos en la carrera por la competitividad, ya que las empresas que sólo decidan reducir su estructura para poder pasar el mal tiempo simplemente desaparecerán, las que sobrevivan serán aquellas que encuentren una forma de participar en esta competencia cada vez mayor.

La magnitud de nuestro problema se nos revelará en el momento que nos demos cuenta que tan a la zaga vamos y que nos queda muy poco tiempo para hacernos eficientes. Además, nuestros recursos en general, y en particular los gerenciales, están sumamente limitados, nuestro capital no es suficiente para permitirnos realizar experimentos de alto riesgo, por lo cual debemos tomar las decisiones correctas o prepararnos para las consecuencias.

En los últimos años han surgido una gran variedad de técnicas y modelos en administración como posibles soluciones, existiendo toda una terminología de nuevas teorías que se han desarrollado y parecen caracterizarse por ser siglas de dos y tres letras. Se nos dice que debemos implementar el Control Estadístico de Procesos (SPC), la Tecnología Grupal (GT), Fábricas del Futuro, (FOF) y así sucesivamente. El gerente se ve retado a resolver un problema de sobrevivencia a partir de esta "sopa de letras" de soluciones³.

<Cero defectos	<Cero inventarios	<Tecnología de grupos
▲Celdas en "U"	▲Justo a tiempo	▲Manufactura sincronizada
▼CAD / CAM	▼Fábrica del futuro	▼Fabricación integrada por computadora
>Robótica	>Círculos de calidad	>Control estadístico de procesos

Entender y aplicar cada uno de estos nuevos modelos de la administración es ya un reto que consume mucho tiempo, decidir cuales son los mejores es una tarea que está lejos de nuestra comprensión; y como no disponemos de tiempo, ni de recursos, ni de capital suficiente para hacerlo todo en todas partes, vale más que estemos convencidos de que estamos emprendiendo acciones que nos permitan remontarnos de nuevo a la cabeza de la carrera por la competitividad.

³Goldratt, Eliyahu M. La Carrera, Ediciones Castillo, S.A. de C.V. Monterrey, N.L. 2ª Edición 1992, p.p.20



Al entender la naturaleza y propósitos básicos de nuestra empresa podremos encontrar una ruta para participar en esta carrera y ganarla. Ha dejado de haber margen para cometer errores y no hay tiempo para hacer experimentos arriesgados al tratar de implementar alguno de estos nuevos modelos.

Es necesario pues, para enfrentar esta carrera y conseguir ventajas competitivas entendidas en su amplio concepto, aplicar uno de estos modelos de la administración como lo es la Teoría de Restricciones-TOC⁴, que sin lugar a dudas, basa su éxito en el hecho de afirmar que existe una forma sistemática, pero no por ello complicada, de explotar el valioso recurso humano de la intuición que permitirá implementar un proceso de mejora continua.

Para implementar un proceso de mejora continua en las empresas, el Dr. Eliyahu M. Goldratt afirma que necesitamos que la meta de la empresa sea claramente definida, él la define de la siguiente manera: *"La meta de una empresa es una y sólo una, ganar dinero en el presente y también en el futuro"*⁵.

A pesar de esta aseveración propuesta por la Teoría de Restricciones-TOC, se considera que aunque cierta no debe ser tan radical, es necesario mencionar que la empresa no tiene una meta, sino una misión.

La misión de la empresa, considero no debe ser tan tajante que la de ganar dinero en el presente y también en el futuro como la define el Dr. Goldratt, sino que se puede definir como la de generar el beneficio económico suficiente para que la empresa pueda satisfacer sus necesidades de operación, las de sus empleados, directivos y accionistas, así como las del mismo mercado. En cuanto a los socios y accionistas de la empresa, ésta debe generar un valor económico agregado justo, suficiente y atractivo a su inversión.

La misión así mencionada se compone de muchos factores que se relacionan íntimamente, de los cuales mencionaré algunos en forma breve. Por ejemplo, una de las actividades que lleva a cabo una empresa manufacturera es comprar materia prima, se necesita de materiales para poder fabricar los productos y se necesita comprarlos al mejor precio posible.

La compra y obtención de materiales con mayor costo es muy importante para la empresa, pero esta actividad, aunque no es la meta o misión de la empresa, se considera que juega un papel determinante en el alcance de su misión.

Otra actividad muy importante que lleva a cabo cualquier empresa es la de emplear a personas. La gente constituye el activo más importante de la empresa, ésta no podría funcionar sin buen personal de diversas habilidades y profesiones, sin embargo, la generación de empleos no es su razón de existir, ésta no se creó con el propósito de pagar sueldos y dar ocupación a las personas, no obstante, sin este activo, sin la obtención y manejo eficiente de su personal, la empresa estará destinada a desaparecer.

⁴Posterior a mencionar el nombre de la teoría investigada, se utilizarán las siglas que abrevian en inglés su nombre, que es "Theory of Constraints", ya que el autor en todas sus obras se refiere a esta sólo como TOC.

⁵Goldratt, Eliyahu M. La Meta, Ediciones Castillo, S.A de C.V. Monterrey, N.L. 4ª Edición, 1995 p.p. 50-51. Goldratt, Eliyahu M. La Carrera, Ediciones Castillo, S.A de C.V. Monterrey, N.L. 2ª Edición. p.p.20



La empresa manufacturera en sus principios fue creada para fabricar productos, a la vez, éstos deberían cumplir con ciertas normas de calidad, pues si no se fabrica un producto de calidad cumpliendo con los requerimientos del cliente, se perderá al cliente. Es por esta razón que la calidad es uno de los factores determinantes en la operación y generación del beneficio económico necesario para la permanencia y desarrollo de la empresa, pero no es su misión.

El bajo costo de producción también es esencial para que la empresa manufacturera se acerque a la misión para la cual fue creada, en consecuencia, la producción eficiente de productos de calidad es la columna vertebral de la operación y es fundamental para la generación del beneficio económico suficiente para su permanencia, pero no es su misión.

En cuanto a la tecnología, ésta es fundamental para la empresa, es necesario mantenerse siempre al tanto de ella, pero no se debe intentar estar al día con ella; la tecnología representa un medio para alcanzar la misión, no es un fin en si mismo. No podemos enfocar nuestros esfuerzos en mantenernos al día en tecnología, pues de ser así, jamás tendríamos la tecnología de punta implementada para operar y desperdiciaríamos recursos muy valiosos para la operación de la compañía. En resumen, para alcanzar la misión de la empresa, ésta debe operar con lo más avanzado de la tecnología que sea posible, pero no intentar de ir al día con ella.

Considerando otro factor, la empresa podrá tener un gran inventario de productos terminados, de calidad y elaborados con la más avanzada tecnología, todos producidos eficientemente, empacados en sus cajas y sellados en material de plástico, con sus tarjetas de garantía y hasta el olor a nuevo y aroma de fábrica esperando que alguien los compre, pero la empresa no fue creada para llenar sus bodegas con mercancías, los productos fueron elaborados para venderse y tener una penetración en el mercado, aunque a veces venderá algunos de sus productos por ser obsoletos al mercado, por tener altos costos de financiamiento o por manejar algunas adecuaciones, citando algunos ejemplos, con un escaso margen arriba de costo simplemente para conservar el mercado que se tiene y porque resulta más económico vender que mantener en nuestras bodegas estos productos.

Asimismo, debemos considerar que toda empresa debe cumplir con una responsabilidad social, la cual debe mostrarse tanto en lo relacionado a su clientela, la cual tiene derecho a esperar productos de calidad a precios competitivos, como hacia su personal, el cual espera una razonable estabilidad en el empleo con ingresos suficientes y una formación complementaria que comprometa y coadyuve a su realización como seres humanos, que complemente y concilie los intereses, objetivos y misiones del empleado con los de la empresa, además de la creación de nuevos empleos.

Pero la empresa no sólo debe demostrar la responsabilidad social para con sus empleados, directivos, socios y clientes, sino también en lo relacionado con sus proveedores, el estado, la comunidad en la que opera y en sí con el público en general y al mercado que conforma, el cual espera de los empresarios normas que reflejen una visión y política industrial de altura, que pugne por el beneficio de toda la sociedad, de hecho, las empresas deben brindar algo más que el sólo suministro de bienes económicos.



Pero sin la generación del beneficio económico suficiente para su operación, la empresa misma no podrá cumplir con la responsabilidad social que posee, pues no podrá subsistir.

Por estas razones, considero que la empresa fue creada para lograr una misión, la cual se conforma de muchas actividades que debe realizar y objetivos que debe alcanzar, tales como comprar materia prima de la mejor calidad al menor costo posible y así mantener el más bajo costo de producción, operar con la mejor tecnología, emplear a personas con oficio, capaces, de calidad humana y profesional, capacitándola y retribuyéndola lo mejor posible, aunque esto sea poco, manteniendo un ambiente de trabajo agradable, así como cumplir con la responsabilidad social que se tiene.

En cuanto al enfoque de la Teoría Restricciones-TOC, el Dr. Goldratt afirma que: *"Una acción que nos mueve hacia ganar dinero es productiva y las acciones que nos alejan de ganar dinero son improductivas. Ganar dinero es la meta de toda compañía, pues el conjunto de condiciones necesarias antes mencionado no valen de nada si la empresa no está ganando dinero. Si la compañía no gana dinero por producir y vender productos, o por contratos de mantenimiento o por vender algunos de sus haberes, o por cualquier otro medio, esa compañía se acabará y dejará de funcionar..."*⁶.

Pero como lo mencioné antes, no necesariamente las acciones y decisiones que tome la empresa serán improductivas si no representan un ingreso como lo afirma el Dr. Goldratt, siempre y cuando estas acciones tengan como objetivo alcanzar la misión.

También hay que tomar en cuenta que la empresa debe estar en constante movimiento, al ritmo de su entorno, pues de lo contrario, se podría caer en una inercia e ineficiencia, la cual a su vez provoca que se pierda la posibilidad de evaluar oportunidades de mejora que se le presenten a la compañía, así como la falta de innovación y creatividad, elementos básicos para el desarrollo y crecimiento óptimo de una empresa.

El objetivo de este trabajo es el de proporcionar un nuevo enfoque en la administración de las compañías para que, conociendo su misión y por medio de la Teoría de Restricciones-TOC, encaminen sus actividades para alcanzar un alto nivel de competitividad y logren la misión para la que fueron creadas.

Este trabajo intenta entender y mostrar un nuevo enfoque en la administración, una herramienta muy útil en el ámbito profesional para el Contador Público.

En cuanto al Contador Público cuyo ámbito profesional es bastante amplio, éste deberá conocer los procesos de operación dentro de la empresa para generar la información oportuna, veraz y completa indispensable para optimizar todo proceso en la compañía.

Pero su responsabilidad y función debe ir más allá del registro de la información contable y de su presentación en estados financieros, debe proporcionar un diagnóstico de la situación en que se sitúa la empresa, así como sugerir los caminos de acción y posibles soluciones a la problemática que en determinado momento la afecten.

⁶Goldratt, Eliyahu M. La Meta Ediciones Castillo, S.A de C.V. Monterrey, N.L. 4ª Edición, 1995 p.p. 51



La función y compromiso del Contador Público exige una gran competencia y un desempeño de alto nivel al ser copartícipe de la toma de decisiones y responsable de la generación, manejo e interpretación de la información financiera indispensable para la administración y operación de la empresa. La información permitirá la toma de decisiones para mejorar el desarrollo de la compañía en el entorno económico en que se sitúa, el cual es muy complejo, y es determinante estar consciente de su constante evolución e incesante progreso. El conocer y aplicar la Teoría de Restricciones-TOC nos permitirá establecer un proceso de mejora continua y cambio del sistema, optimizando así todo el proceso y la toma de decisiones.

Ahora bien, gran parte de la evaluación general de una determinada situación se basa en un análisis de sensibilidad del negocio mismo, de la industria y el mercado al que pertenece, de su personal y en general de factores que difícilmente podrían ser representados y/o cuantificados mediante números, razón por la cual, el Contador Público debe conocer todos los procesos de la empresa, el negocio mismo y el ámbito en que se encuentra. Además, el Contador Público deberá conocer las herramientas que le permitan optimizar todos los procesos de la empresa, pues de esta manera, podrá determinar cuales son los puntos débiles del negocio y establecer los elementos necesarios para que se tomen las acciones correctivas, acciones que se reflejen en un futuro y que no sólo resuelvan el problema para salir del paso.

Así pues, la Teoría de Restricciones-TOC nos brinda un proceso sistemático que además de darnos una estructuración para determinar y resolver problemas dentro de la empresa, nos permite implementar un proceso de cambio y mejora continua de acuerdo a las necesidades tanto de la empresa como del entorno en que se sitúa.



CAPÍTULO I

TEORÍA DE RESTRICCIONES (THEORY OF CONSTRAINTS-TOC)⁷

Entorno y enfoque de las asesorías

En la actualidad, las empresas se enfrentan a una verdadera amenaza de desaparición debido a la problemática tan compleja que les aqueja, y es necesario para enfrentar dicha problemática en el entorno dinámico de la misma, entender que tanto los problemas, su causa y la solución misma, se encuentran en la propia empresa.

*"Las soluciones a los problemas de las empresas tendrán mayor fuerza y eficacia si son creadas por la misma gente que pertenece a la empresa"*⁸, en otras palabras el Dr. Goldratt considera que se debe promover al personal de la empresa a resolver sus propios problemas sin la necesidad de asesores externos, aseveración con la que no estoy de acuerdo completamente, puesto que no se puede ser tan radical eliminando por completo las asesorías externas del curso normal de la empresa, ya que éstas brindan un punto de vista diferente y objetivo de la situación a la que se enfrenta, así como una solución viable a las necesidades de la empresa considerando los recursos con los que se cuenta.

Así pues, se considera que se debe promover que el personal aprenda a resolver sus problemas, estando conscientes de que no todos los problemas y obstáculos podrán ser resueltos y superados sin asesoría, aunque ésta provenga de otro departamento de la misma empresa.

En ocasiones las asesorías externas, que más que asesorías, parecen ser decretos determinando una solución, brindan una respuesta a la problemática de las empresas, pero las asesorías no surgen de la misma empresa. Hay que tener mucho cuidado con las acciones correctivas que representan una mejora repentina y dramática, pues estas acciones llegarán a un estancamiento y dejarán de ser las soluciones a los problemas de la organización si no existe un compromiso real por parte de la empresa y un seguimiento adecuado de las acciones implementadas.

Este estancamiento se debe a políticas administrativas mal definidas que pueden llevar al colapso de la planta o el negocio. Estas mejoras repentinas podrían describir a las compañías que tratan de progresar poniendo en práctica algunos de los paquetes o teorías que conforman la sopa de letras de soluciones. Las empresas que implantan estos paquetes logran ganancias a corto plazo y luego se estancan por preocuparse excesivamente en las recomendaciones del paquete, perdiendo la perspectiva de la problemática de la compañía y de su entorno siempre dinámico.

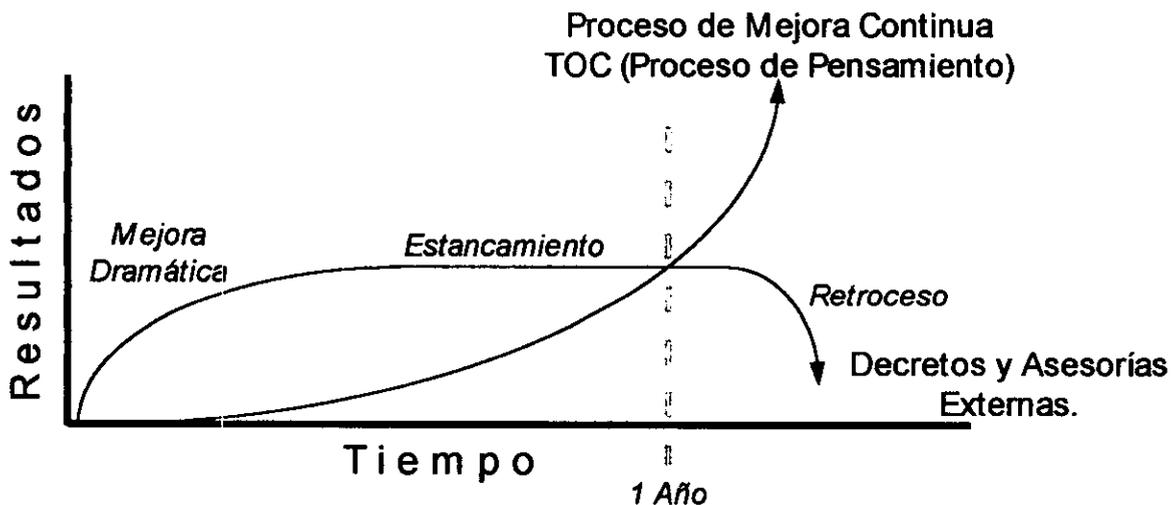
⁷Posterior a mencionar el nombre de la teoría investigada, se utilizarán las siglas que abrevian en inglés su nombre, que es "Theory of Constraints", ya que el autor en todas sus obras se refiere a esta sólo como TOC.

⁸John H. Sheridan Throughput con "T" mayúscula Industry Week, Marzo 4 de 1991, Reimpresión Penton Publishing, Inc. Cleveland, Ohio 1991.



Los empresarios se confunden al combinar estas teorías o paquetes y al seleccionarlos para lograr sus objetivos, porque cualquiera pretende resolver todos los problemas. Para evitar esta situación, es necesario enfocar y dirigir todas nuestras acciones correctivas a que representen una fuente de mejora continua y éxito constante, como lo propone la Teoría de Restricciones-TOC.

Hoy día, casi todas las empresas han iniciado algún tipo de programa de mejora, muchas veces haciendo énfasis en la adopción de métodos de clase mundial, pero después de lograr un éxito prematuro y temporal, muchos de estos programas se encuentran ante verdaderos muros de estancamiento. Este estancamiento se puede evitar si las empresas aprenden a desencadenar el poder de la intuición, tanto en sus gerentes como en todos sus empleados, es decir, se debe promover que el mismo personal de la empresa busque solución a los problemas que se les presentan. Sin embargo, un problema grave de la mayoría de las organizaciones industriales es que los reflejos condicionados paralizan la intuición.



Relación con la contabilidad de costos

Otro problema es que las políticas obsoletas chocan con la realidad actual y el resultado es una gran dependencia de sistemas de información, como lo es la contabilidad de costos, que nos puede persuadir a tomar decisiones erróneas. La contabilidad de costos representa un sistema para producir información financiera de la empresa, presenta ciertos aspectos de la entidad, pero no representa una solución a la problemática que se tiene. En resumen, la contabilidad de costos informa sobre uno de muchos factores interdependientes a considerar en la toma de decisiones.

Es muy frecuente que los gerentes y ejecutivos pierdan la perspectiva de esta situación, ya que como resultado de su entrenamiento en el mundo de los costos, los ejecutivos y gerentes están condicionados a enfocarse hacia objetivos artificiales, tales como la recuperación de la inversión y la utilidad "en papel" generada a través del movimiento interno del dinero, en lugar de dirigir sus acciones hacia la verdadera misión del negocio.



Relación con otras técnicas administrativas

Durante los últimos quince años hemos sido testigos de la formación y consolidación de tres poderosos movimientos cuyo objetivo ha sido hacer más eficiente el proceso productivo y administración de los recursos en las empresas, procurando así el logro de su misión. Los movimientos a los que me refiero son la Administración de la Calidad Total (Total Quality Management), Justo a Tiempo (Just In Time) y la Teoría de Restricciones-TOC (Theory of Constraints), los cuales se aplicaron en sus inicios en forma aislada, pero han evolucionado vertiginosamente y prácticamente han puesto en entredicho algunos fundamentos que anteriormente se habían aceptado sin cuestionamiento de ninguna especie sobre la contabilidad de costos, como lo es la determinación del precio de venta de un artículo en base a su costo de producción sin tomar en cuenta el precio que podría pagar el mercado. Ahora bien, una frase como "Toda una nueva filosofía administrativa" para describir a cualquiera de estas teorías sólo podrá justificarse con un cambio importante en los cimientos, en consecuencia, una mejora cualquiera, independientemente de que tan grande sea en un campo o área relativamente menor, jamás justificaría un título tan pretencioso.

Probablemente la pregunta fundamental que podríamos hacer es ¿para qué se crean las empresas?. Acorde al Dr. Goldratt, *"la empresa fue creada para ganar dinero ahora y en el futuro"*, por lo tanto, siempre que debatamos cualquier acción de cualquier empresa, la única forma de llevar a cabo una discusión lógica será fundando el efecto de tal acción sobre el propósito global de la empresa, sin olvidar que más que alcanzar una meta, lo que busca la empresa es cumplir con una misión, la cual se define como generar el beneficio económico suficiente para que la empresa pueda satisfacer sus necesidades de operación, las de sus empleados y directivos, socios y accionistas, así como las del mismo mercado. En cuanto a los socios y accionistas de la empresa, ésta debe generar un valor económico justo, suficiente y atractivo a su inversión.

La Teoría de Restricciones-TOC abarca y explica la problemática de las empresas con una panorámica más amplia, determina más aspectos relevantes que las teorías de Justo a Tiempo o Administración de la Calidad Total, las cuales se concentran en áreas muy específicas de la empresa. La Teoría de Restricciones-TOC considera a la empresa no sólo como un conjunto de áreas funcionales independientes, la considera como un sistema integral, en donde la toma de decisiones y cambios en algún área determinada tendrá repercusiones en mayor o menor grado en toda la organización, a su vez, provee un método sistemático para resolver toda una gama de problemas, los cuales requerirán de un cambio total, el cual es guiado y estimulado por el proceso de pensamiento que plantea.

Las técnicas de Justo a Tiempo y Administración de la Calidad Total no están ayudando mucho a propiciar estos cambios que representen un beneficio a largo plazo, ya que estas técnicas administrativas están muy activas forzando a los directivos a cambiar hacia la nueva escala de importancia, pero no han promovido alguna acción que ayude a la gerencia y dirección para cambiar hacia el nuevo estilo que se requiere para alcanzar esta nueva escala.



La teoría de la Administración de la Calidad Total percatándose de que las ventas es un rubro muy importante para el alcance de la meta de la compañía, ha cambiado la percepción de la gerencia acerca de las acciones que deben realizarse. De hecho, si no fuera por esta teoría, el servicio a los clientes y la calidad de los productos, temas vitales para incrementar las ventas en el futuro, no estarían en el primer lugar de las agendas como lo están en la actualidad.

De igual manera, si no fuera por la teoría de Justo a Tiempo, el inventario seguiría siendo considerado como un activo que no interviene de manera alguna sobre los gastos de operación de la compañía y no se reconocería la importancia de reducir el tiempo total de producción, de recortar los lotes de producción y minimizar los tiempos de preparación o ajuste de las máquinas, de mejorar el mantenimiento preventivo de éstas, etc., y en sí, ninguna de las acciones que conducen a una más rápida respuesta al mercado habría llegado a las salas del consejo de administración.

Pero de lo que ni la teoría de la Administración de la Calidad Total ni la del Justo a Tiempo se han percatado es de las ramificaciones del mundo del Throughput⁹ propuesto por la Teoría de Restricciones-TOC, de la comprensión de la problemática de las empresas que surge directamente de darse cuenta de que estamos trabajando en entornos con variables interactivas.

¿Cómo puede ser que sea importante ceñirse hasta el último detalle de la especificación del diseño de un producto especialmente cuando nadie sabe si las tolerancias especificadas deberían estar ahí?, ¿cómo puede ser que sea importante reducir los tiempos de ajuste en todas las máquinas?, ¿o tener la más alta confiabilidad de todos los recursos?. Estos son conceptos erróneamente extrapolados de la panorámica anterior del mundo de los costos.

La situación actual es bastante asombrosa, por una parte nos hemos percatado de que se necesitan tantos cambios drásticos en la empresa y en su administración y, por la otra no nos guiamos por el proceso y sus especificaciones que les acompañan para lograr dichos cambios.

Parecería como si las compañías no experimentaran suficientes emociones fuertes como el "Síndrome de Fin de Mes", y le hubieran agregado lo que sólo podría describirse como el "Nuevo proyecto de mejoramiento de trimestre".

Para la teoría de la Administración de la Calidad Total la contabilidad de costos representa un obstáculo, se considera contrario a su teoría que las inversiones realizadas para mejorar la calidad de los artículos producidos que se hacen en aras de la obtención de las ganancias de ventas muy substanciosas, tengan que justificarse con una consideración de costos mucho menos importante, en consecuencia simplemente han resuelto su problema haciendo a un lado los indicadores financieros afirmando: "La Calidad es el Trabajo Número Uno".

De igual manera, la teoría de Justo a Tiempo afirma que la contabilidad de costos es un obstáculo contra el que se tiene que luchar toda la vida.

⁹Término técnico cuya traducción más cercana en este contexto es Generación de Dinero



Nosotros debemos explorar las ramificaciones que surgen de una percepción totalmente nueva de nuestras realidades, una percepción en la que son muy pocas las cosas verdaderamente importantes, ya que mientras la meta de nuestra compañía según el Dr. Goldratt sea ganar dinero tanto ahora como en el futuro, pero sin olvidar que más que una meta hay que lograr una misión, serán esenciales los indicadores financieros, en resumen, sin ellos no podemos proseguir en lograr y medir nuestra misión.

Eliminar la contabilidad de costos nos dejaría sin un modo numérico para juzgar muchos tipos de decisiones. La teoría de Justo a Tiempo hace mal en ignorar este punto, la Administración de la Calidad Total está peor aún porque recomienda los indicadores no financieros como lo son los medidores de la calidad en el producto, en el servicio al cliente y en la imagen de la compañía, por citar algunos ejemplos. Recordemos que uno de los cimientos en el manejo de una empresa es la capacidad para juzgar el impacto de las decisiones aisladas sobre las pérdidas y las ganancias a nivel global.

Ahora bien, si tratamos de medir los resultados de la empresa contra tres o más indicadores no financieros, básicamente habremos perdido todo el control. Los indicadores no financieros son equivalentes a la anarquía, sencillamente no se pueden comparar manzanas con naranjas y plátanos, y definitivamente a los indicadores no financieros no se les puede relacionar con la utilidad o pérdida neta.

Acorde a la Teoría de Restricciones-TOC la meta es ganar dinero y todo indicador por definición, deberá incluir el signo monetario, aunque existan algunos factores que difícilmente se podrán contabilizar tomando en cuenta que más que una meta, la empresa tiene una misión, la cual consta de la generación del beneficio económico suficiente para que la empresa pueda satisfacer sus necesidades de operación, las de sus empleados, sus directivos, socios y accionistas, así como las del mismo mercado.

La Teoría de Restricciones-TOC basa sus decisiones en indicadores financieros que contemplan a la empresa como un sistema integral de eslabones totalmente interrelacionados y ésta es una gran ventaja de la Teoría de Restricciones-TOC sobre las teorías de la Administración de la Calidad Total y de Justo a Tiempo, las cuales tienen una distinta concepción de lo que es la empresa.

Respondiendo a la pregunta ¿se le podría considerar a la Teoría de Restricciones-TOC "Toda una filosofía administrativa"?, podemos afirmar que es toda una filosofía administrativa por el hecho de que compromete a toda la organización, no la fragmenta o la divide en partes, procura que el compromiso de mejora continua de la empresa pertenezca a toda ella, a todo su personal y no sólo al nivel directivo o a determinadas áreas, busca determinar la problemática de la empresa llegando a su causa primera por medio del mismo personal que labora en ella y que conoce su operación y entorno, estableciendo una posible solución y maximizando de esta manera el desempeño de toda la entidad.

Establece que la solución a los problemas de la organización la beneficie a toda ella como sistema integral y no sólo al área o departamento en donde se presentaron los síntomas del problema, perjudicando así a otras áreas.

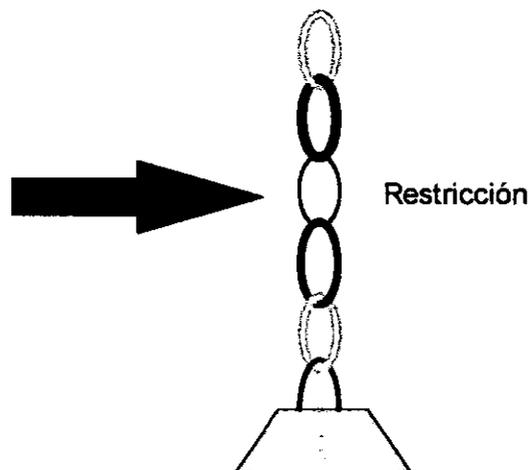


Elementos de la Teoría de Restricciones

La Teoría de Restricciones-TOC plantea un proceso para determinar los problemas y solucionarlos mediante la lógica relación de causa y efecto con un cambio dirigido. Esta teoría plantea nuevos principios generales para la manufactura y operación de las organizaciones, brinda una nueva forma de concebir el mundo y entorno en que se sitúan, para de esta manera, mejorarlo mediante la lógica y acción consistente sobre sus problemas, relacionando las causas y los efectos entre acciones y resultados de las compañías. Además, también demuestra que podemos postular un número muy reducido de hipótesis para explicar un espectro muy amplio de fenómenos industriales y enfrentarlos de manera óptima para resolverlos.

La Teoría de Restricciones-TOC fundamenta la toma de decisiones en el mejoramiento continuo de la empresa como un sistema integral, no se enfoca solamente en un problema específico o en un objetivo determinado, trata de resolver los problemas y alcanzar los objetivos de la empresa como un ente integrado por muchas áreas y sistemas productivos, dentro de los cuales, la solución y mejor camino a seguir que se encuentre, propicie un mejoramiento en todo este sistema, no sólo en el área afectada por el problema o comprometida con el objetivo.

Para entender la Teoría de Restricciones-TOC nos situaremos en un sistema de producción manufacturera con su conjunto de acciones continuas, en el cual se llevan a cabo muchas funciones de manera sincronizada y en donde existe un mundo de variables dependientes. Este sistema está conformado por eslabones y cadenas de acciones, en donde cada cadena o conjunto de acciones inter-dependientes, determina su resistencia por medio del eslabón mas débil.



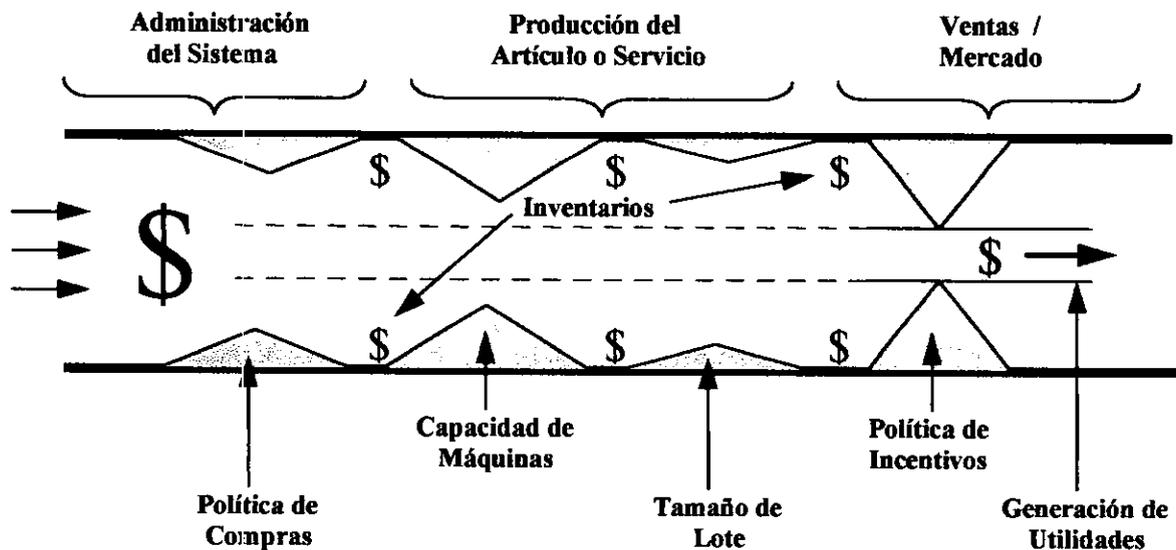
Al eslabón más débil de la cadena se le denominará restricción, pues será éste el que determinará la fuerza, eficiencia y productividad de la cadena de acciones del sistema. El número de restricciones de un sistema depende de cuantas cadenas independientes existan, pero no deben ser demasiadas. No son sólo los productos los que crean cadenas combinando diferentes tipos de recursos entre sí, también los recursos crean cadenas combinando diferentes productos o recursos entre sí.



Todo sistema en cualquier empresa tiene por lo menos una restricción, y por otra parte se obtendría un número muy reducido de restricciones al integrar todas las cadenas de todos los sistemas. Por ejemplo, supongamos que debemos evaluar y decidir si lanzamos o no un nuevo producto al mercado, el impacto que tendrá en nuestra situación financiera y nuestra participación en el mercado.

Analizando este problema con el supuesto de que el lanzamiento de este nuevo producto se origina en una situación de exceso de todos los elementos necesarios para su elaboración, como el exceso de mercado y de recursos, ¿qué impacto tendrá este lanzamiento sobre la venta de los demás productos?, absolutamente ninguno, pero si no tenemos mercado suficiente y lanzamos el producto nuevo a los mismos clientes para satisfacer las mismas necesidades que otros de nuestros productos están cubriendo, entonces podemos esperar una reducción en las ventas de éstos.

Dado lo anterior, si el nuevo producto requiere un recurso (mano de obra, materia prima, capacidad de máquinas entre otros) del que no tenemos suficiente, entonces la única forma en que podremos surtirlo al mercado será reduciendo la oferta de los demás productos o incrementando la inversión y los gastos de operación, para de esta manera poder tener mayor capacidad en ese recurso.



En resumen, únicamente tenemos un problema real cuando el lanzamiento de un nuevo producto ejerce un impacto sobre otros recursos, esto significa que hay algo de lo que no tenemos suficiente y será a este recurso (mano de obra, materia prima, capacidad de máquinas entre otros) al que definiremos como el eslabón débil de la cadena del sistema y que llamaremos restricción.

De este hecho proviene el nombre de Teoría de Restricciones-TOC, pues parte de la premisa de reconocer los eslabones más débiles del sistema en conjunto llamados restricciones y a partir de éstos, determinar los cambios necesarios para lograr una mayor eficiencia y productividad de la compañía en conjunto, para alcanzar acorde al Dr. Goldratt la meta de la compañía que es la de ganar dinero en el presente y en el futuro y que acorde a mi punto de vista es alcanzar la misión de la empresa.



Pasos de la Teoría de Restricciones - TOC

El enfoque propuesto por la Teoría de Restricciones-TOC, el cual nos permitirá vencer la inercia en la que se encuentra la empresa, determinar tanto los problemas que tiene como sus posibles soluciones, además de implementar una nueva filosofía administrativa de mejora continua que comprometa a toda la organización, consiste en la consecución de cinco pasos¹⁰, los cuales son:

#1. Identifique la restricción del sistema total.

#2. Decida como explotar la restricción.

#3. Subordine toda la programación a la de la restricción.

#4. Eleve la restricción (sólo después de explotarla).

#5. Si se eliminó la restricción regrese al #1 (no caer en la inercia)

#1.- Identifique la restricción del sistema total.

El primer paso consiste en identificar las restricciones, y al identificarlas se debieron haber encontrado puntos débiles, recursos de los que no tenemos suficiente al grado de que limitan el desempeño de nuestro sistema entero. Identificar una restricción significa que tenemos alguna evaluación de su impacto sobre el desempeño general, de otra manera, tendríamos algunas trivialidades en la lista de restricciones.

#2.- Decida como explotar la restricción.

Explotar significa simplemente sacarle el mayor jugo posible, decidir como se van a manejar las restricciones para que dejen de serlo.

#3.- Subordine toda la programación a la de la restricción.

Estamos en una situación en donde las restricciones no son casos fortuitos, podemos hacer algo con ellas, es el momento de romper las restricciones; si no tenemos suficiente de algo no significa que no podamos tener más. Todo el programa o conjunto de acciones dependerán de la forma en que se administre y supere la restricción.

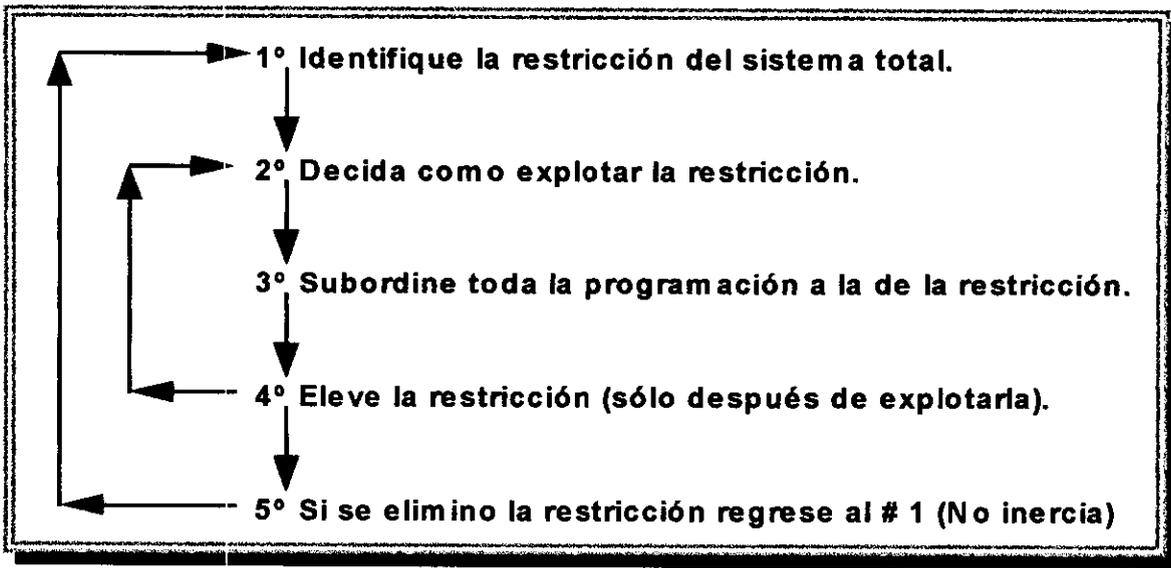
#4.- Eleve la restricción (solo después de explotarla).

Elevar significa, superar la limitación. Si elevamos la restricción, si agregamos más de aquello que no teníamos suficiente, deberá llegar un momento en que lo tengamos y en este punto habremos superado la restricción. El desempeño de la compañía se elevará, pero no llegará hasta el infinito, se verá restringido por algún otro factor, es decir, la restricción se habrá movido y en alguna otra parte del sistema nos volverá a faltar algo.

#5.- Si se eliminó la restricción, regrese al paso #1 (no caer en la inercia).

Este paso brinda la idea de mejora continua ya que propone la búsqueda de las restricciones del sistema en todo momento. El sistema siempre tendrá restricciones, las cuales generalmente no son físicas o de capacidad, a veces son de políticas internas de la compañía y que son las más difíciles de explotar.

¹⁰Eliyahu M. Goldratt El síndrome del pajar Ediciones Castillo, S.A. de C.V. Monterrey, N.L. 1ª Edición 1992, p.p. 62-67



Ahora bien, "las restricciones pueden ser visibles o invisibles, las restricciones visibles son reconocibles, tal es el caso de las máquinas que no producen con la rapidez que exige la demanda, empleados lentos o ineptos y el mercado contraído, que se encuentra conformado por los compradores o clientes. En cuanto a las restricciones invisibles estas son las reglas, medidas, juicios y políticas gerenciales obsoletas, a éstas últimas se les llaman restricciones de "gas venenoso" porque no pueden verse, tocarse, olerse o escucharse, pero perjudican igualmente al sistema" ¹¹.

La mayoría de las restricciones de las empresas pertenecen a las invisibles. La restricción que más a menudo obstaculiza el funcionamiento de las compañías se conforma de medidas que se establecieron hace 20 años y antaño fueron válidas, pero que actualmente son obsoletas.

Por ejemplo, según la medida de utilización de los bienes, una máquina nueva debe funcionar sin detenerse porque producirá mayores ganancias, pero si el operario en cambio, trabaja de ese modo y elabora artículos que no tienen demanda, perjudica de igual manera a la empresa.

Si la restricción principal para incrementar las utilidades es un cuello de botella o restricción en el proceso de manufactura y éste se ve resuelto, en otra parte del sistema aparecerá otro cuello de botella o restricción, y cuando se eliminan todas las restricciones en el departamento de manufactura, la restricción para seguir incrementando las utilidades reales de la compañía aparecerá en otro lado.

Las restricciones se descubren según el método causa-efecto-causa, el cual subraya la importancia de la lógica sin contaminar los problemas con emociones y opiniones, sino que se basa únicamente en hechos.

¹¹Mercedes Cortázar La Teoría de restricciones toma al mundo gerencial por asalto The Goldratt Institute México, S.A. de C.V., Garza García, N.L.



El establecimiento de un programa o proceso de mejora continua en una organización no es tarea fácil y es especialmente difícil si la empresa ya ha empezado a avanzar por el proceso de mejora inmediata propuesto por cualquiera de los paquetes que componen la "sopa de letras" de soluciones.

Parte del problema de las empresas que buscan la mejora continua es que no la definen adecuadamente. El término llega a tener muchos significados diferentes, ya que puede significar la reducción de tiempos de preparación de las máquinas o la reducción en puntos porcentuales de defecto de partes por millón en lugar de un incremento real en las utilidades.

La mejora continua requiere que todas las funciones y niveles de la organización den un salto juntos hacia lo que define el Dr. Goldratt como la meta global de la compañía que es ganar dinero en el presente y también en el futuro o a lo que yo considero como su misión, que es la de generar el beneficio económico suficiente para que la empresa pueda satisfacer sus necesidades de operación, las de sus empleados, sus directivos, socios y accionistas así como las del mismo mercado, cumpliendo a su vez con su responsabilidad social.



CAPÍTULO II

PROCESO DE CAMBIO

La estructuración de las cinco fases del Proceso de Pensamiento ¹² y la forma en que se implementan, otorgan a la Teoría de Restricciones-TOC ¹³ su cualidad única, ya que propone un proceso de cambio para la solución a los problemas de la empresa y un proceso de mejora continua basándose en que la solución de un problema requiere de un cambio y si no se necesita cambiar nada, entonces no hay ningún problema, es decir, toda mejora implica un cambio.

En la actualidad no se habla sólo de mejoras, hablamos de un proceso de mejora continua, como si al cambiar las palabras se pudiera implementar de alguna forma mágica, sin embargo, casi todos los gerentes saben que crear el cambio es su tarea más difícil. Sabemos que es difícil lograr que nuestra gente cambie y que no podremos implementar un proceso de mejora continua a menos que entendamos mucho más acerca de la naturaleza del cambio, pues sin este conocimiento, el período de estancamiento y retroceso es inevitable para la compañía ¹⁴.

Para entender la naturaleza de un cambio y el proceso de mejora continua que propone la Teoría de Restricciones-TOC, se deben contestar tres preguntas secuenciales tomando en cuenta que toda mejora requiere un cambio más no todos los cambios producen mejoras, *¿qué cambiar?*, *¿hacia qué cambiar?* y *¿cómo lograr el cambio?*,

TODA MEJORA REQUIERE UN CAMBIO

No todos los cambios producen Mejoras

◆ ¿QUÉ CAMBIAR? ◆

Análisis

◆ ¿HACIA QUÉ CAMBIAR? ◆

Estrategia

◆ ¿CÓMO LOGRAR EL CAMBIO? ◆

Táctica

¹²Cuaderno de trabajo Programa de Jonah, Avraham Y. Goldratt Institute, Garza García, N.L. 1993.

¹³Posterior a mencionar el nombre de la teoría investigada, se utilizarán las siglas que abrevian en inglés su nombre, que es "Theory of Constraints", ya que el autor en todas sus obras se refiere a esta sólo como TOC.

¹⁴John H. Sheridan Throughput con "T" mayúscula Industry Week, Marzo 4 de 1991, Reimpresión Penton Publishing, Inc. Cleveland, Ohio 1991.



¿Qué cambiar? ⇨ Análisis

Así como una enfermedad produce uno o más síntomas que indican su presencia, cualquier problema genera sus propias señales de alerta o síntomas. La Teoría de Restricciones-TOC se refiere a estas señales o síntomas como efectos indeseables operativos¹⁵ (Efis).

Generalmente observamos los efectos indeseables operativos o síntomas del problema que aqueja a la empresa cuando las cosas no marchan bien, cuando los resultados no corresponden a los objetivos.

En forma similar a la que un doctor haría el diagnóstico para descubrir la enfermedad a través de sus efectos o síntomas, la Teoría de Restricciones-TOC requiere que el investigador determine un conjunto de efectos indeseables operativos y los inter-relacione usando la lógica de causa y efecto. Esta tarea se plasmará en un diagrama que conoceremos como "Árbol de realidad presente".

Construcción de un árbol de realidad presente

Para la construcción de un árbol de realidad presente se debe empezar con un efecto indeseable operativo, se formula una hipótesis acerca de su causa (puede o no ser otro efecto indeseable) y se valida la causa al encontrar otro efecto independiente que debe ser el resultado lógico de esa causa. Este proceso continúa ya confirmada la causa como un efecto y repitiendo los pasos anteriores.

Los efectos indeseables operativos deben ser cuidadosamente seleccionados y definidos para mejorar el desempeño de la compañía por la persona responsable del área que se vea afectada. El resultado de conectar todos los efectos indeseables operativos es un diagrama que conoceremos como "Árbol de realidad presente" y éste mostrará al menos un punto de ataque llamado problema o causa "raíz", el cual representa la causa de todos los síntomas del problema.

Para crear un proceso de mejora más efectivo debemos buscar aquellos elementos, que generalmente son pocos, que causen la mayoría de los efectos indeseables operativos existentes en nuestra empresa. Entre menos causas raíz identifiquemos como responsables de los efectos indeseables operativos, más preciso y poderoso será nuestro proceso de mejora.

Si estamos de acuerdo en que un efecto indeseable operativo generalmente es un síntoma (un efecto resultante de un problema raíz) entonces es obvio que nuestra búsqueda del problema raíz debe basarse en las relaciones lógicas de causa-efecto.

Es por esta razón que debemos construir un árbol de realidad presente, el cual es el cuadro lógico de la situación, un diagrama que por medio de las relaciones causa-efecto conecta los efectos indeseables operativos principales, en donde cada entidad que no aparece como resultado de otra en el árbol (cada punto de entrada al árbol) es un problema o causa raíz.

¹⁵Síntomas que reflejan la existencia de uno o varios problemas para la organización.

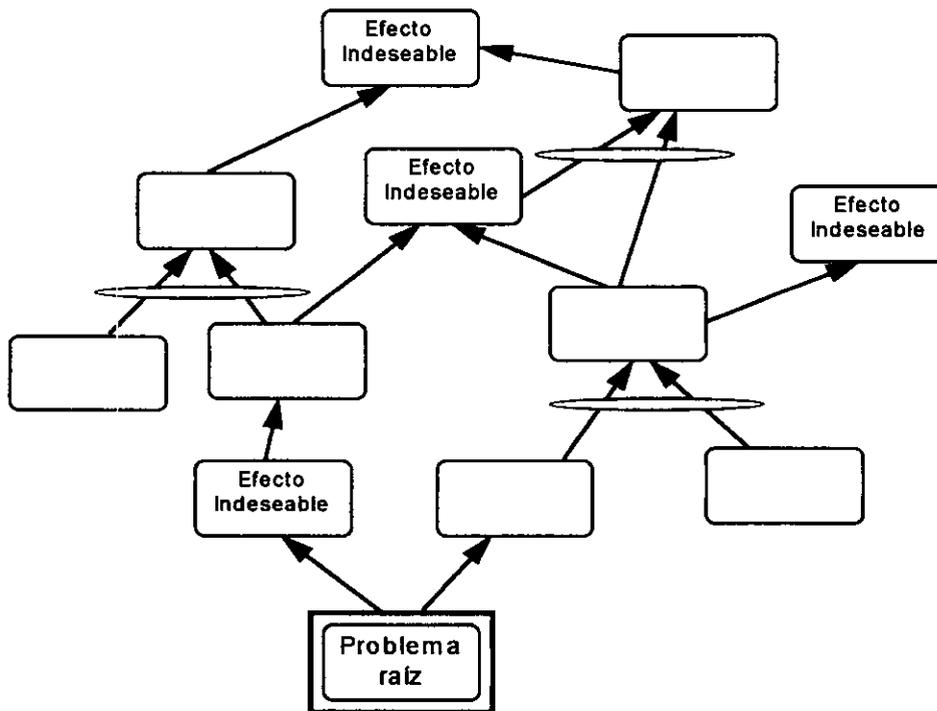


Siempre será posible construir un árbol de realidad presente claro y lógico en el cual cuando menos una de las causas raíz llevan a la mayoría de los efectos indeseables operativos. Esta entrada o causa raíz no es sólo una causa como las demás, es el problema raíz, el cual debe ser el objetivo principal de nuestros esfuerzos tanto para eliminar el problema, como para basar la implementación de nuestro proceso de mejora continua.

La utilidad del árbol de realidad presente se basa en que nos permite entender mejor la causalidad de la problemática en la que se encuentra la compañía, nos permite volver a seleccionar los efectos indeseables operativos o síntomas del problema, intuir los conflictos y compartir nuestra intuición con otros, además de que refleja nuestro paradigma actual.

¿Qué cambiar?

¿Cuál es el problema raíz?



Árbol de Realidad Presente o Actual

Empezando desde los Efectos indeseables operativos (Efis) y utilizando la información disponible, este proceso de pensamiento nos permite señalar claramente el problema raíz.

¿Hacia que cambiar? ⇌ Estrategia

Esta fase del proceso de cambio, según la Teoría de Restricciones-TOC, implica un cambio de la realidad actual que incluye a los problemas identificados y una realidad libre del problema.



Para lograr esta fase, hay tres pasos básicos a seguir:

- 1° El desarrollo de un diagrama de "Evaporación de nubes";
- 2° El análisis de este diagrama; y
- 3° La construcción de un "Árbol de realidad futura".

Por lo regular la gente posee gran intuición y grandes deseos de que sus compañías tengan éxito. Pero entonces ¿cómo puede ser que en tanto tiempo el problema raíz no haya sido resuelto?. Algo debe estar obstaculizando la implementación de la solución. Si es el caso, el conflicto quedará al descubierto en el árbol de realidad actual y el proceso de estira y afloja de la negociación será notorio en la realidad. Para resolver el problema raíz, primero debemos definirlo en forma clara, para lo cual se debe:

- Señalar claramente el objetivo deseado, que es el opuesto al problema raíz;
- Identificar las dos condiciones necesarias que son aquellos requisitos esenciales para lograr el objetivo; y
- Determinar y explicar claramente el conflicto resultante, es decir el choque directo entre los pre-requisitos para cumplir con los requisitos.

Es necesario vencer la tendencia de buscar un compromiso para solucionar los problemas. Si hubiera un compromiso aceptable, la empresa lo habría encontrado hace mucho tiempo. Teniendo en mente que la mejor solución es la eliminación del problema raíz, debemos investigar sistemáticamente que cambios en la realidad eliminan al menos uno de los motivos del conflicto, es decir, debemos "Evaporar la nube".

Construcción y evaporación de nubes

El primer paso a seguir siempre que se identifique una situación de negociación que no tiene un arreglo intermedio aceptable, es decir, un conflicto, es detener la conversación. El segundo paso es reconocer que a pesar de lo emotivo que parezca la negociación, no es la otra parte a la que hay que culpar de la situación, sino que ambas partes se encuentran atrapadas en un conflicto que aparentemente no tiene arreglo. El siguiente paso es la elaboración del diagrama para la construcción y evaporación de la nube. Este proceso del pensamiento propuesto por la Teoría de Restricciones-TOC se utiliza en situaciones en donde existe un conflicto de intereses, es decir, cuando lo que quiere o necesita una persona y lo que quiere la otra persona parecen ser mutuamente excluyentes y no hay un arreglo intermedio aceptable.

Para la elaboración de un diagrama de construcción y evaporación de nubes se deben seguir los siguientes pasos:

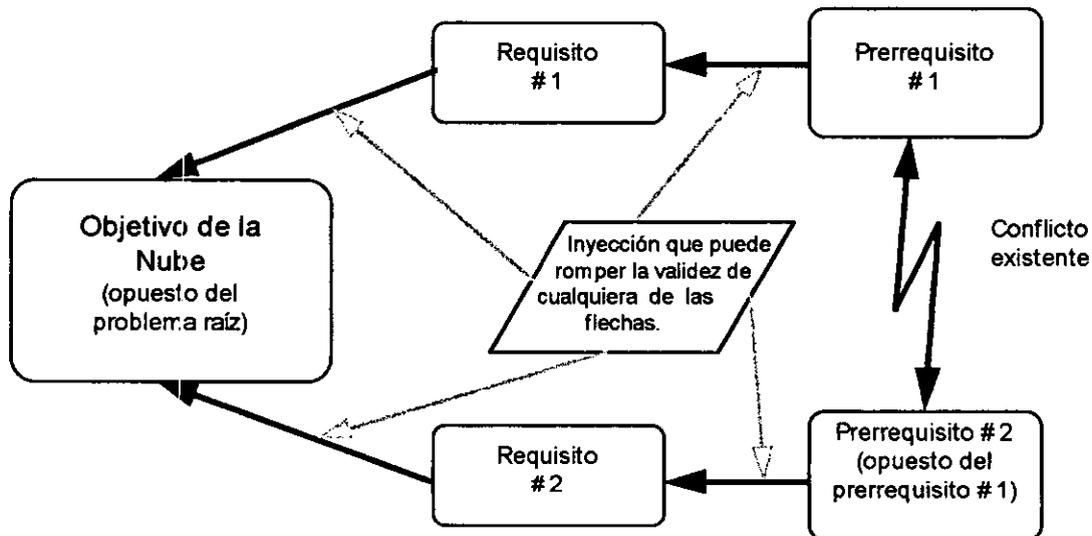
- 1° Defina el objetivo de la nube (un opuesto al problema raíz).
- 2° Defina los requerimientos y/o condiciones necesarias del objetivo de la nube. (Requisitos #1 y #2).
- 3° Encuentre los pre-requisitos que reflejan el conflicto (pre-requisitos #1 y #2).
 - a) Busque en las ramas principales del árbol de realidad presente.
 - b) Busque una entidad que conecte dos ramas.
 - c) La entidad anterior puede contener el conflicto.
- 4° Defina los requerimientos que los pre-requisitos tratan de satisfacer (Conflicto).



El encontrar un elemento que nos permita librarnos del control devastador que el conflicto ejerce sobre nosotros, que llamaremos inyección¹⁶, es sólo el primer paso. Nos indica el punto de partida, pero por sí sola, la inyección está muy lejos de solucionar nuestros problemas. Es entonces que recorriendo las relaciones causa-efecto, debemos predecir los resultados operativos inevitables, es decir, debemos construir un "Árbol de realidad futura", suponiendo que la inyección existe

¿Hacia qué cambiar?

¿Dónde buscar un descubrimiento importante?



Construcción y evaporación de Nubes

Este es el proceso de pensamiento que nos permite presentar de forma precisa el conflicto del problema raíz y dirigir la búsqueda de una solución a través de la confrontación de los supuestos implícitos.

Construcción de un árbol de realidad futura

La realidad futura responde a la pregunta ¿hacia que cambiar? utilizando una vez más la relación causa-efecto. No olvidemos que nuestra intención original fue y aún es la eliminación de muchos efectos indeseables operativos específicos.

Buscamos que nuestros esfuerzos de mejora nos lleven a un entorno en donde, en lugar de efectos indeseables operativos, existan el mayor número de efectos deseables operativos.

Debemos revisar si la inyección original conduce a los efectos deseables operativos especificados deseados.

Generalmente la inyección inicial resulta insuficiente, pero el proceso de construcción del árbol de realidad futura nos llevará a encontrar los elementos faltantes y a descubrir mas inyecciones necesarias para lograr el objetivo deseado.

¹⁶Acción a implementar que solucionará la problemática de la organización.



Finalmente, existe un proceso de consenso para asegurar que todos los que se verán afectados por la implementación del cambio se comprometan con su desarrollo. Por fin hemos definido claramente los objetivos, ahora necesitamos implementar cada una de las inyecciones. El árbol de realidad futura nos ha mostrado que una vez implementadas las inyecciones se logrará el resultado deseado, pero su implementación no es una tarea fácil. No olvidemos que una de estas inyecciones es un descubrimiento importante que se aleja de las formas de trabajo tradicionales, por esta razón es necesario desglosar la implementación en pasos más pequeños, por lo cual, necesitamos construir un árbol de pre-requisitos.

Construcción de un árbol de pre-requisitos

Este diagrama surge de la necesidad de que algunas acciones correctivas encaminadas a solucionar el problema, que llamaremos inyecciones, parecen imposibles de establecer y no es clara la forma como se implementarán. Además, necesitamos conocer la secuencia lógica de los objetivos intermedios y eliminar los obstáculos que nos permitan lograr las inyecciones, para lo cual, el árbol de pre-requisitos es una herramienta muy útil. Este diagrama también podrá ser utilizado en forma aislada, particularmente en los casos en los que tenemos algo difícil que realizar y nuestros colaboradores creen que no hay posibilidad alguna de llevarlo a cabo.

Para la construcción de un árbol de pre-requisitos debemos empezar por definir los probables obstáculos que nos encontraremos en la implantación de la acción correctiva o inyección y los identificaremos como los marcadores necesarios, los cuales son objetivos intermedios en el alcance de la acción correctiva.

Cada obstáculo nos ayuda a fijar un objetivo intermedio, el cual será suficiente para sobreponernos al obstáculo correspondiente. Para completar este paso necesitamos dar secuencia a los objetivos intermedios, es decir, darles un orden cronológico para su cumplimiento.

Las conexiones surgen de la dependencia cronológica necesaria para vencer todos los obstáculos.

El poder del árbol de pre-requisitos proviene del hecho de no ignorar los probables obstáculos, al contrario, tomar ventaja de ellos como la principal herramienta de este paso.

Este procedimiento es parte integral del proceso de pensamiento, en donde los árboles de pre-requisitos son el inicio del desarrollo de la "Táctica" de implementación.

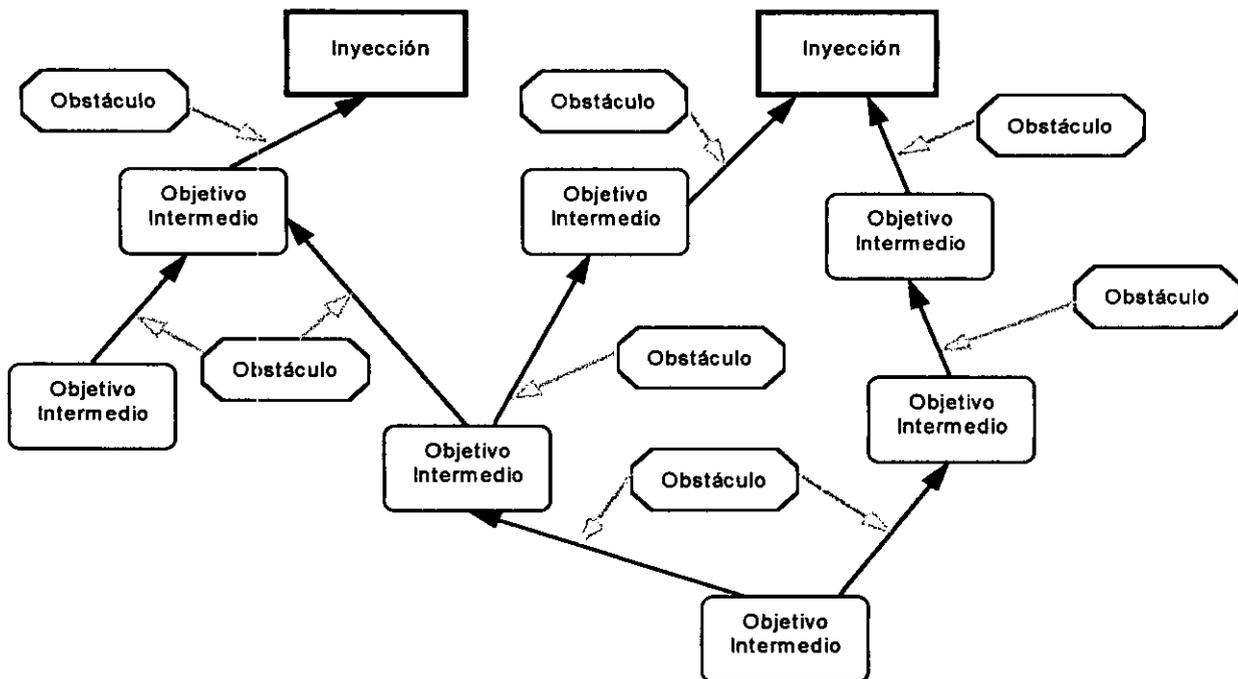
Ahora sabemos exactamente en que punto del proceso nos encontramos; identificamos el problema raíz que causa la mayoría de los efectos indeseables operativos, sabemos donde queremos estar y determinamos las inyecciones que provocarán los resultados deseados.

También fijamos marcadores intermedios en el camino, es decir, los objetivos intermedios secuenciados de forma lógica. Hemos planeado todo muy bien, pero si no realizamos alguna acción, la realidad no cambiará.



¿Cómo lograr el cambio?

¿No tenemos que determinar los objetivos intermedios primero?



Árbol de Pre-requisitos

Recurriendo a la ayuda de los demás diagramas al señalar los obstáculos, este proceso de pensamiento nos permite dividir la tarea de la implementación en un conjunto de objetivos intermedios inter-relacionados y bien definidos.

Construcción de un árbol de transición

Al determinar las acciones necesarias, debemos fijar nuestra atención no en lo que planeamos hacer, sino en lo que debemos lograr. Es necesario pasar de lo que hemos planeado a la realidad.

La espina dorsal del árbol de transición es la descripción detallada de los cambios que visualizamos en la realidad. Asimismo, las costillas del diagrama son las acciones necesarias para provocar ese cambio gradual hasta lograr los objetivos.

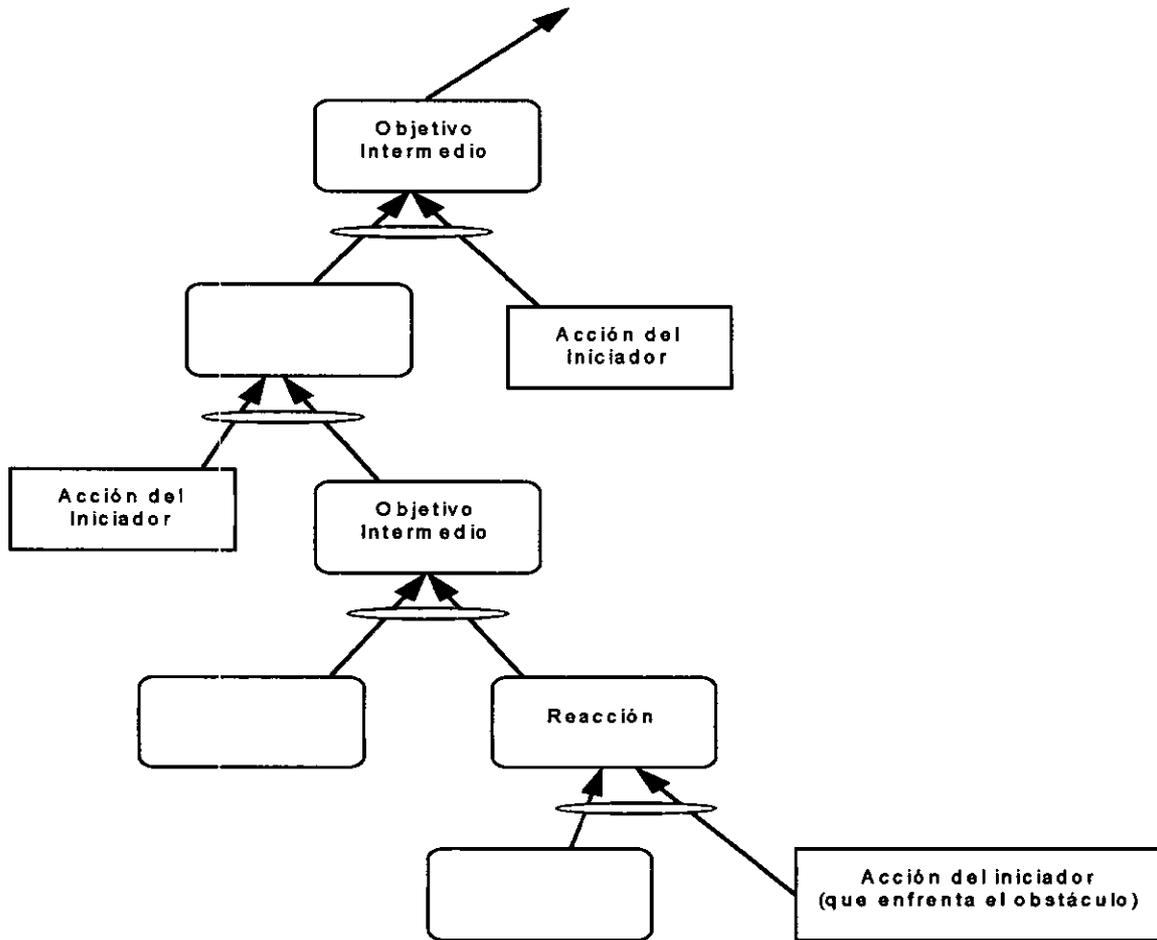
Este método nos obliga a examinar cuidadosamente si las acciones realmente son necesarias y si son suficientes o no para garantizar el logro de nuestros objetivos.

Muy a menudo dependemos de una serie de acciones simplemente porque *¡Es lo que siempre hemos hecho!*, sin revisar que estas acciones sean o no esenciales para nuestra situación particular.

El hecho de colocar al cambio gradual como la espina dorsal del plan provee una seguridad esencial cuando planificamos el futuro. Adoptamos la visión en la que causar un cambio específico en la realidad es más que seguir con una acción en particular simplemente porque así lo hemos planeado.



**¿Cómo inducir el cambio?
¡ Llegando de aquí a allá !**

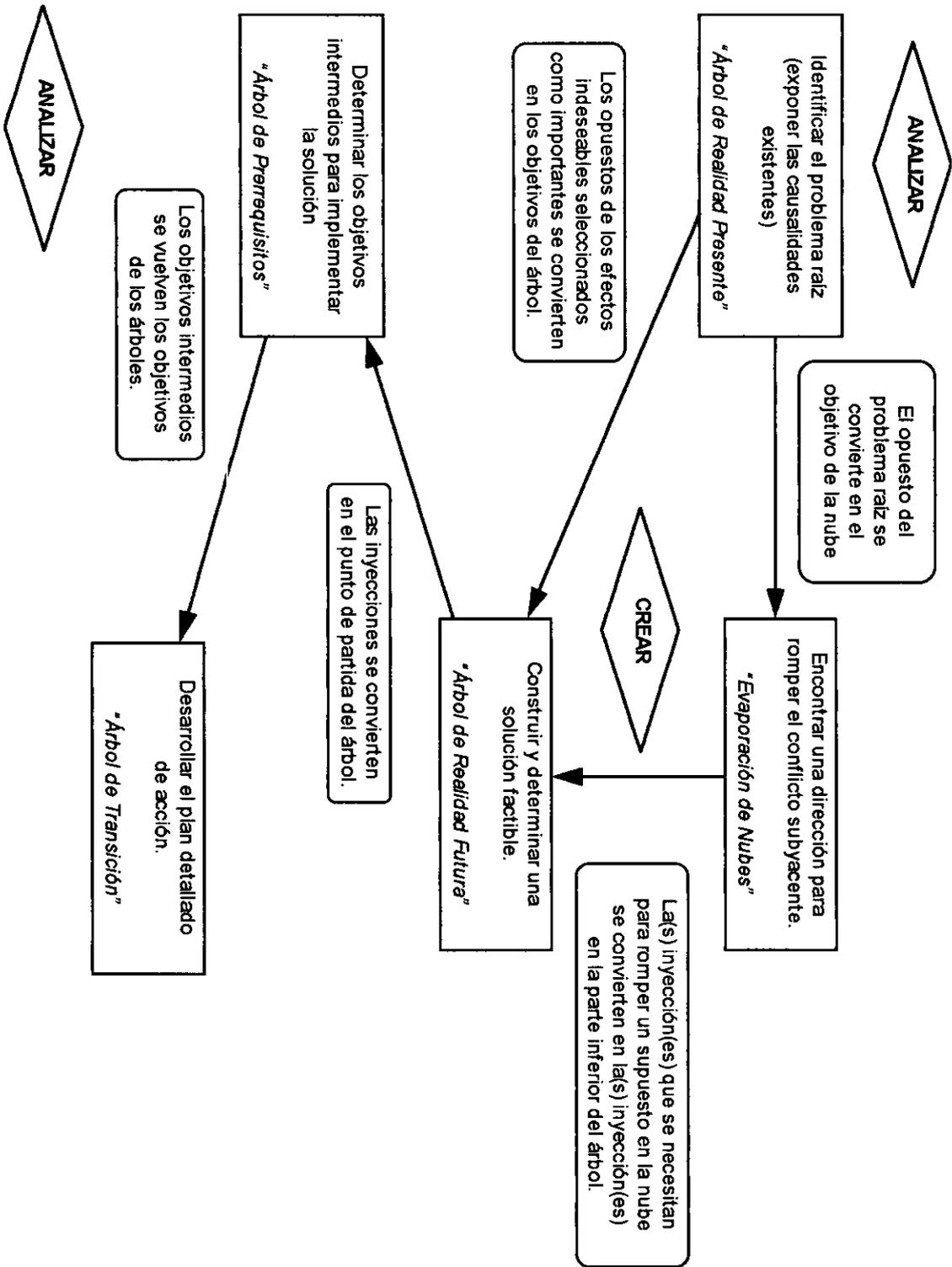


Árbol de Transición

Este es el proceso de pensamiento utilizado para construir un plan de implementación detallado, enteramente basado en las acciones del iniciador (las acciones de otros aparecen como reacciones)



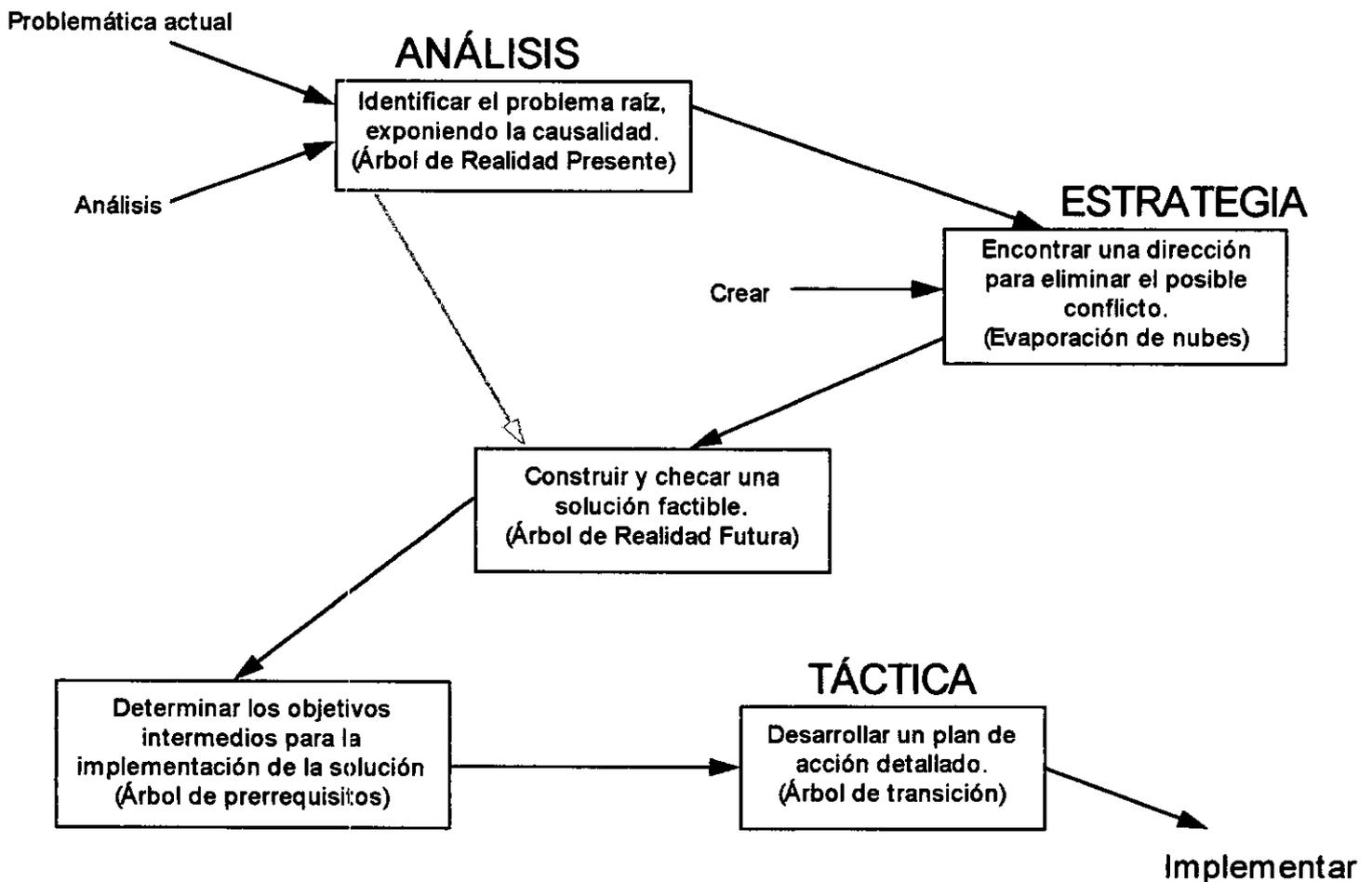
Mapa del Proceso de Pensamiento





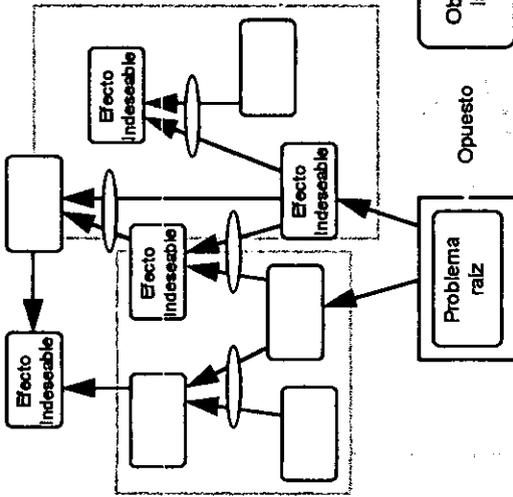
Al resumir, nos encontramos que los tres bloques principales del Mapa del Proceso de Pensamiento que plantea la Teoría de Restricciones-TOC son:

- > **¿Que cambiar? Análisis** → **Encontrar el problema raíz.**
 Método: efecto-causa-efecto
 (Árbol de Realidad Presente)
- > **¿Hacia qué cambiar? Estrategia** → **Encontrar una solución simple.**
 Métodos: Construcción y evaporación de nubes y efecto-causa-efecto
 (Árbol de Realidad Futura)
- > **¿Cómo lograr el cambio? Táctica** → **Encontrar las acciones necesarias para la transición.**
 Método: efecto-causa-efecto
 (Árbol de Pre-requisitos y Árbol de Transición)

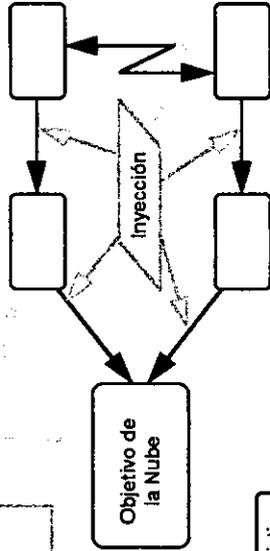




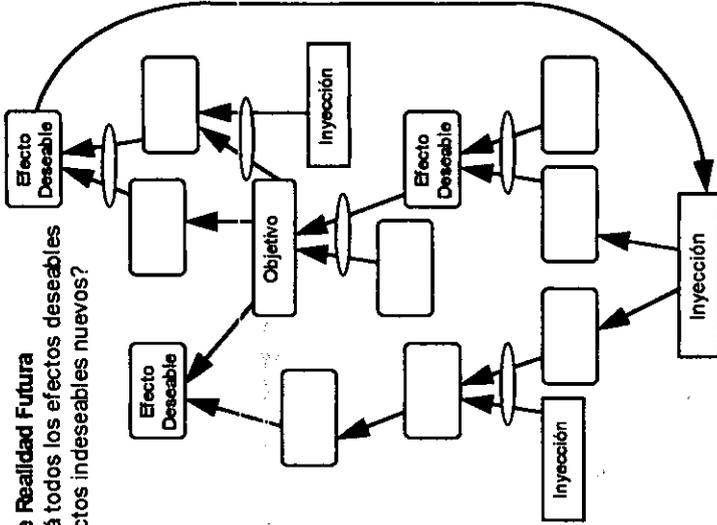
Árbol de Realidad Actual
¿por qué está enfermo el sistema?



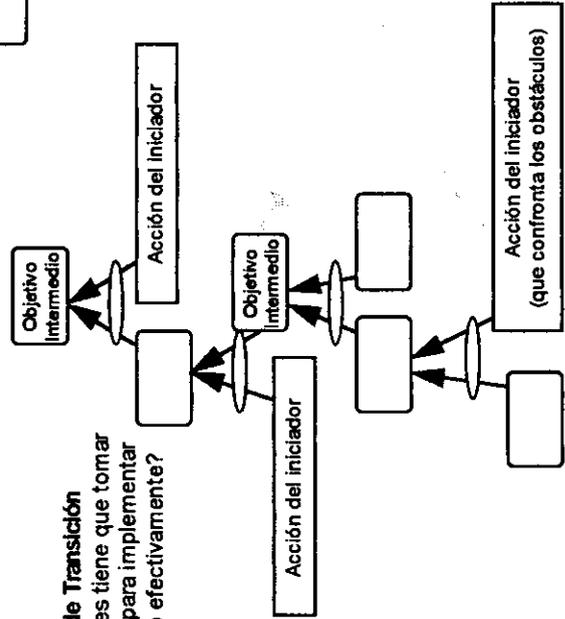
Evaporación de Nubes
¿qué conflicto está obstruyendo el remedio?



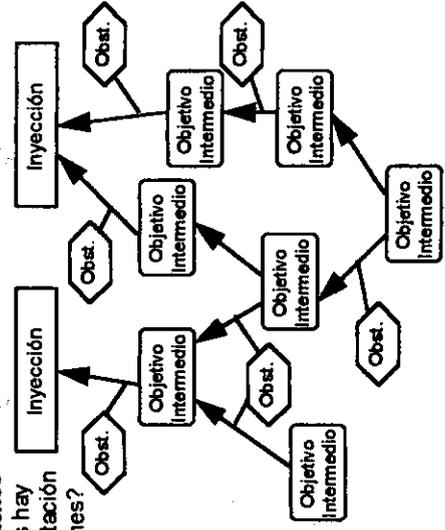
Árbol de Realidad Futura
¿la inyección causará todos los efectos deseables sin provocar efectos indeseables nuevos?



Árbol de Transición
¿qué acciones tiene que tomar el iniciador para implementar el remedio efectivamente?



Árbol de Prerrequisitos
¿qué obstáculos hay para la implementación de las inyecciones?

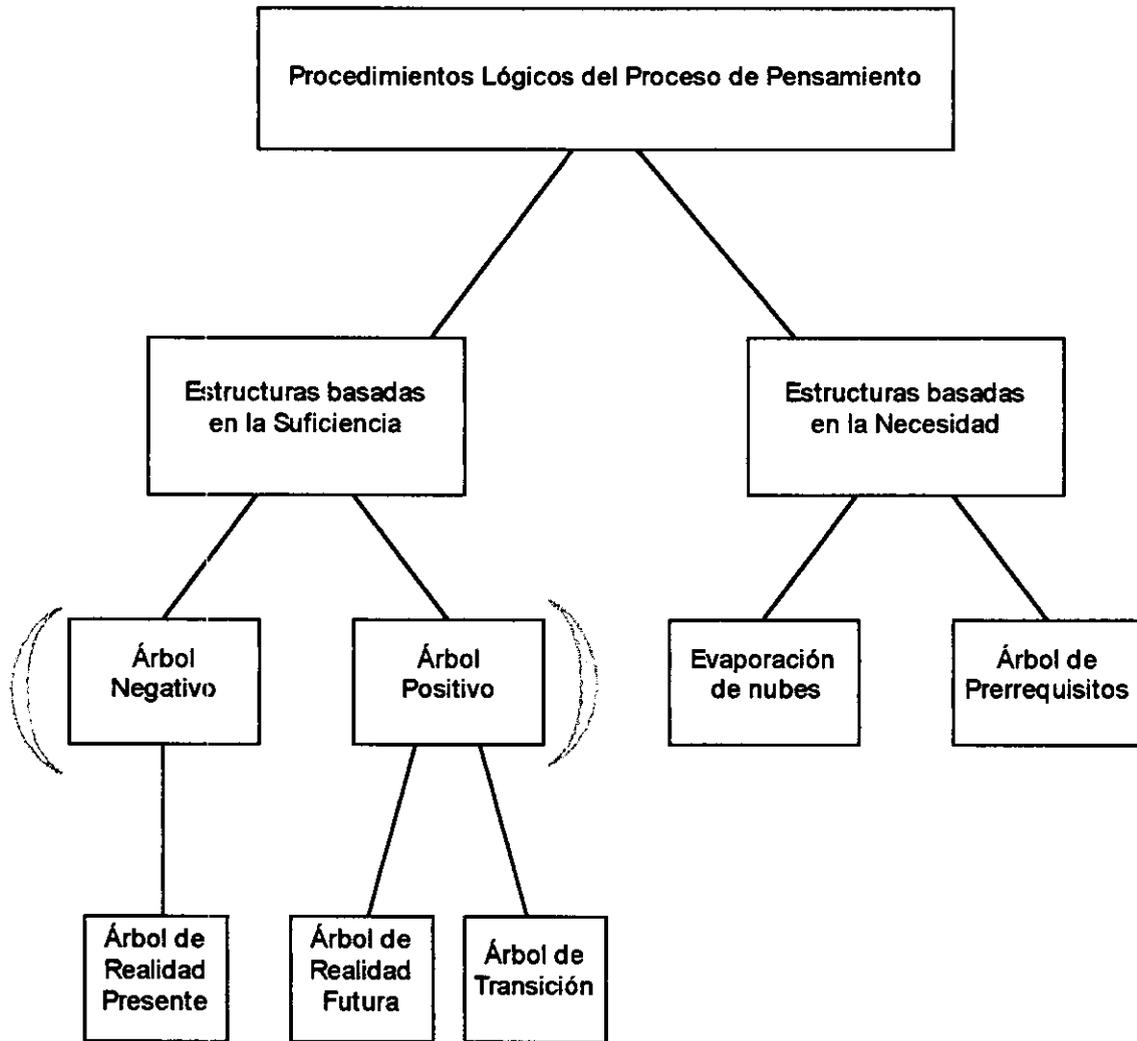


Detonador para la acción

Acción del iniciador (que confronta los obstáculos)



Jerarquía de las estructuras del Proceso de Pensamiento





Convencionalismos de los diagramas causa-efecto

El lenguaje con el que se expresarán las relaciones causa-efecto en los árboles de realidad o diagramas previamente explicados, deben cumplir con los siguientes requisitos:

- 1º. Se expresarán relaciones lógicas entre entidades (causa-efecto).
- 2º. Se deben buscar y determinar las relaciones de causalidad.
- 3º. Estas relaciones se expresarán con flechas (Causa → Efecto).
- 4º. Al construir árboles causa-efecto-causa se debe revisar cada paso.
- 5º. Se deben explicar ampliamente todos los desacuerdos que se generen.
- 6º. Estos desacuerdos se deben expresar en forma de "Reservas".

En el área de la lógica manejamos relaciones entre entidades; la unidad básica es la relación causa-efecto-causa. Podemos representar las relaciones de causalidad con una flecha, donde la entidad en la cola de la flecha es la causa y la que esta en la punta de la flecha es el efecto.

Cuando construimos o revisamos un árbol de causa-efecto-causa es recomendable examinar cuidadosamente cada paso y explicar su importancia, de otra manera el uso del proceso de pensamiento propuesto por la Teoría de Restricciones-TOC, se convierte en sólo una excusa para discutir algo sin objeto.

El lenguaje utilizado en los árboles de causa-efecto-causa representan relaciones lógicas de entidades, buscan relaciones de causalidad y se expresan con flechas (Causa → Efecto). Examinar cuidadosamente un árbol o diagrama puede ser un proceso frustrante si no establecemos ciertas reglas, la más importante, es que cualquier persona puede cuestionar cualquier aspecto del árbol siempre y cuando justifique su objeción de alguna manera lógica. Sólo debemos tolerar frases como -"No me convence"- o -"No funcionará"- si la persona puede justificar su objeción.

Categorías de reservaciones legítimas

Al construir los árboles causa-efecto-causa se debe revisar cada paso, substanciar todos los desacuerdos y expresarlos en formas de reserva. Las reservas¹⁷ son las reglas que se deben seguir para la elaboración de un árbol y/o diagrama y éstas son:

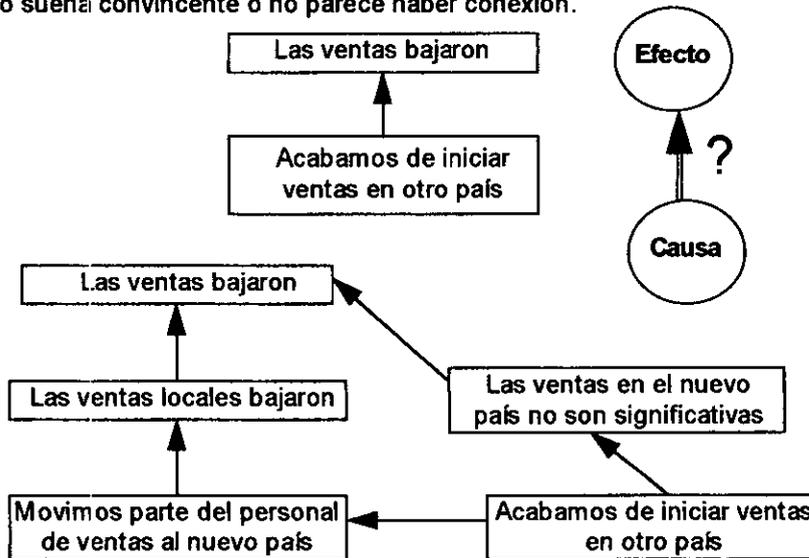
- Claridad.
- Existencia de la entidad.
- Causa adicional.
- Causa insuficiente.
- Existencia de causalidad.
- Tautología.
- Existencia por efecto adicional.

¹⁷Cuaderno de trabajo Programa de Jonah, Capítulo VII Categorías de Reservaciones Legítimas, Avraham Y. Goldratt Institute, Garza García, N.L. 1993, p.p. 38-49



• **Reserva de claridad.-** La idea o entidad debe ser expresada de forma clara, debe estar claro lo que se trata de decir, ya que en ocasiones la frase "Si...entonces..." no nos convence por completo o aparenta no haber conexión clara entre la causa propuesta y el efecto. No hay que apresurarse a pensar que quien elaboró el árbol de realidad no sabe de lo que habla, es mas sencillo pedir una aclaración. Sólo recordemos las ocasiones que hemos sentido la necesidad de agregar una pequeña explicación verbal a lo que afirmamos, esas aclaraciones deben aparecer en el árbol. Omitir pasos intermedios no afecta la causalidad, pero si la claridad de la relación causa-efecto.

A) Esta reserva se da si la pregunta "Si...(causa 1)...entonces...(efecto 1)" no suena convincente o no parece haber conexión.



B) Los diagramas deben tener las explicaciones necesarias para ser entendidos, aunque no se compromete la Causalidad de las entidades.

En este caso, la relación "Si...Acabamos de iniciar ventas en otro país, entonces...Las ventas bajaron", no es lo suficientemente clara. En otras palabras, la conexión entre la causa y el efecto propuestos no es clara y carece de sentido. Hay que aclarar la relación dando mas explicaciones.

Por lo tanto al dar más explicaciones la relación quedaría como sigue:

"Si... Acabamos de iniciar ventas en otro país, entonces...Movimos parte del personal de ventas al nuevo país" y "Si... Acabamos de iniciar ventas en otro país, entonces...Las ventas en el nuevo país no son significativas".

"Si...Movimos parte del personal de ventas al nuevo país, entonces...Las ventas locales bajaron".

"Si...Las ventas en el nuevo país no son significativas y Las ventas locales bajaron, entonces...Las ventas bajaron".

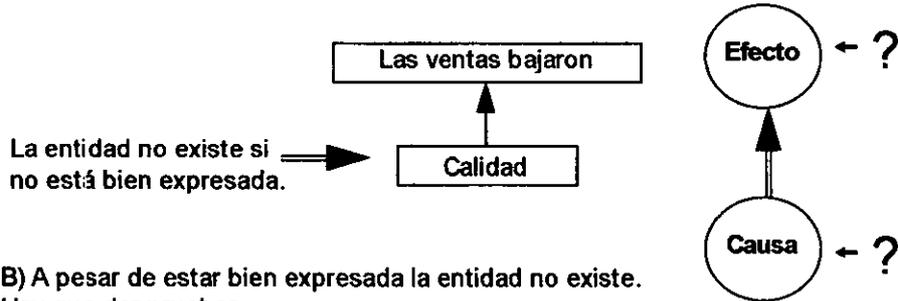
Ahora que se ampliaron las explicaciones, la conexión entre las causas propuestas y los efectos es más clara, además la relación causa-efecto suena más convincente.



• **Reserva de existencia de la entidad.-** Cada entidad deberá expresarse como una frase completa, es decir, que la oración que exprese la idea debe estar completa.

La entidad no existe si no está bien expresada pues se puede prestar a confusiones o malas interpretaciones del fenómeno que se trata de explicar y solucionar.

A) Cada entidad deberá expresarse como una frase completa.



B) A pesar de estar bien expresada la entidad no existe. Hay que dar pruebas.

En este caso, dentro de la relación "Si...Calidad, entonces...Las ventas bajaron", la causa no se expresa en forma de frase completa, la idea no se encuentra completa. La causa no existe a menos que se encuentre bien expresada en forma de frase.

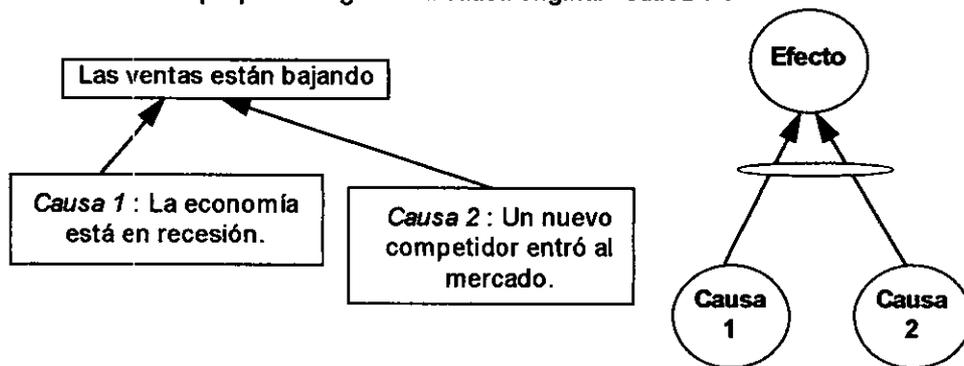


• **Reserva de causa adicional.**- Se deben expresar todas las causas del efecto, aunque ésta sea más de una. En ocasiones sabemos que el efecto se genera no sólo por la causa mostrada en el árbol, sino que existen otras causas que también pueden provocar el efecto.

Esta reserva es legítima sólo si la causa adicional contribuye a la magnitud del efecto en una proporción igual a la causa original. Si la contribución de la causa adicional es relativamente pequeña en comparación con la original, no se debe agregar. De igual forma si la contribución de la causa adicional es relativamente grande en comparación con la original, debemos sustituirla por la original.

A) Esta reserva se da cuando el Efecto es generado adicionalmente por otra causa.

B) La nueva causa "Causa 2" debe contribuir a la magnitud del Efecto al menos en una proporción igual a la causa original "Causa 1".



C) Si la contribución al Efecto de la causa "Causa 2" es mucho mayor que la de la "Causa 1", ésta última se elimina..

Es necesario que dentro de la relación causa-efecto, cuando sabemos que el efecto no se genera por una sola causa, se expresen todas las causas del efecto que contribuyen en forma proporcional a la magnitud del efecto, quedando en este caso como sigue:

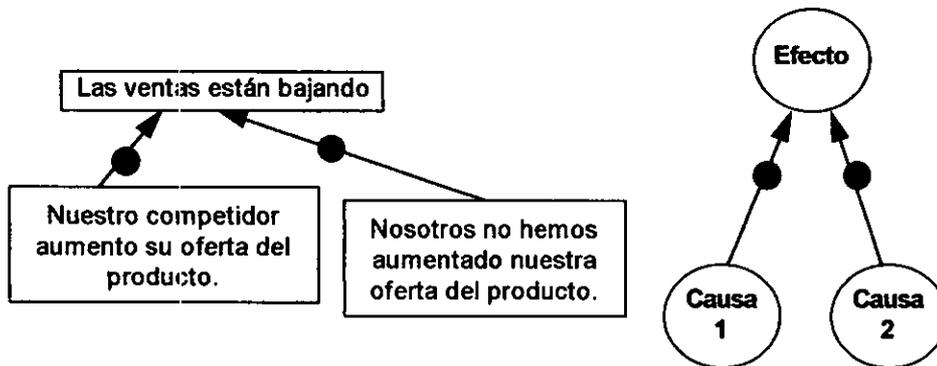
"Si...Un nuevo competidor entro al mercado y...La economía está en recesión, entonces...Las ventas están bajando".



• **Reserva de insuficiencia de causa.-** La causa propuesta debe ser suficiente para justificar el efecto, de lo contrario, se debe señalar el elemento faltante indispensable. Uno puede argumentar que la causa propuesta no puede causar el efecto por sí sola y otra entidad debe estar presente para generar el efecto.

A)Esta reserva se da cuando la Causa propuesta no es suficiente para justificar el efecto.

B)Las entidades faltantes deben ser proporcionadas por la persona que genera la reserva.



C)Una sola causa por sí sola no es capaz de generar el efecto.

D)Se debe aclarar la suficiencia y existencia de la causa adicional.

En este caso, ninguna de las dos causas por sí sola es suficiente y justifican el efecto, razón por la cual, ambas deben estar presentes como causas del efecto, quedando la relación causa-efecto como sigue:

“Si...Nosotros no hemos aumentado nuestra oferta del producto y...Nuestro competidor aumentó su oferta del producto, entonces...Las ventas están bajando”.



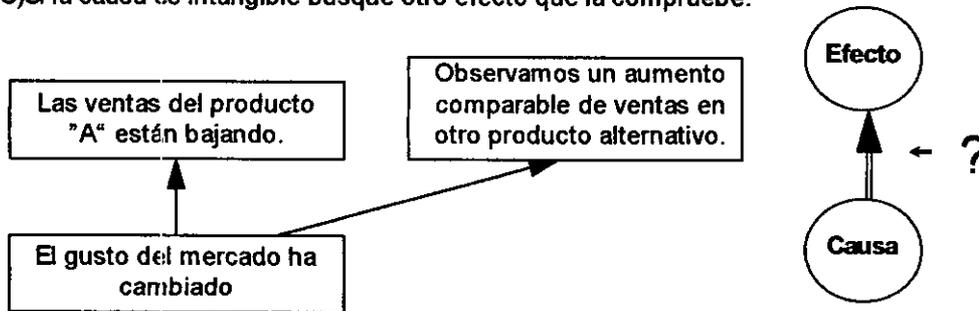
• **Reserva de causalidad.**- Esta reserva aparece cuando aparentemente la causa no conecta con el efecto. Se debe leer lo que está escrito "si...entonces...", sin tratar de interpretar, es decir, la persona que examina el árbol debe tener cuidado en leer únicamente lo que está escrito, no lo que entiende de lo que está escrito.

Esta prueba es muy efectiva para eliminar las expresiones incompletas. Si la causa es intangible se debe buscar otro efecto que la compruebe.

A) Se debe leer lo que está escrito sin tratar de interpretar " Si (Causa)...entonces (Efecto) ".

B) Se deben eliminar las frases incompletas.

C) Si la causa es intangible busque otro efecto que la compruebe.



En este caso las causas deben conectar con el efecto sin interpretaciones por parte de quien o quienes analizan el árbol o diagrama causa-efecto, sólo se deben leer las entidades, por lo que las relaciones "Si...El gusto del mercado ha cambiado, entonces...Las ventas del producto A están bajando" y "Si...El gusto del mercado ha cambiado, entonces...Observamos un aumento comparable de ventas en otro producto alternativo" carecen de causalidad. Es muy probable que las entidades se encuentren incompletas.

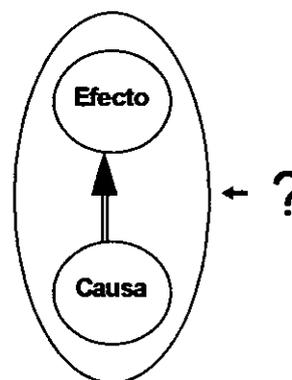
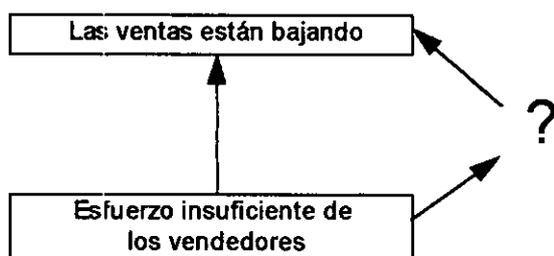


• **Reserva de Tautología.-** Esta reserva se refiere a que en ocasiones falta demostrar la existencia de la entidad, es decir, cuando contamos con dos entidades y no sabemos con certeza cual es la causa y cual es el efecto.

Esto sucede cuando permitimos que una causa intangible forme parte de nuestro árbol sin justificarla con dos efectos independientes. Se debe explicar una causa intangible que sólo tiene un efecto.

A)Esta reserva se da cuando la causa intangible no es substanciada con efectos adicionales.

B)Si la existencia de la causa ya fue validada en otra etapa anterior, ya no se considera "Tautología".



Por ejemplo, ¿cómo sabemos que los esfuerzos de venta son insuficientes?, si no se incluye ningún efecto adicional, la respuesta sería: "porque están bajando las ventas". Éste es un caso claro de lógica circular o tautología.

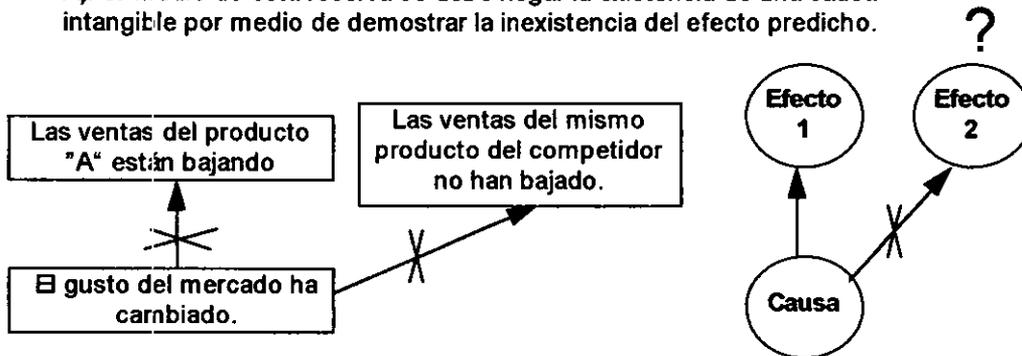
Para evitar el abuso de esta reserva, debemos notar que si ya habíamos aceptado la existencia de la causa en un paso previo, no podemos utilizar una reservación de tautología para cualquier flecha posterior.



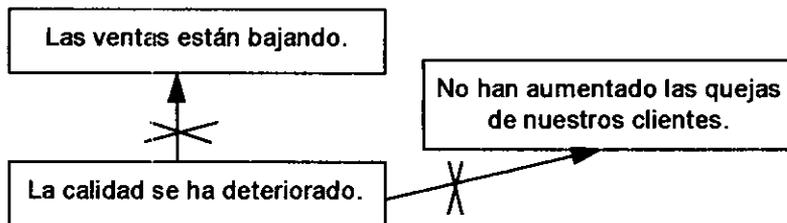
• **Reserva de existencia por efecto adicional.-** Se debe mostrar que un efecto adicional no existe. Esta reserva se da cuando se niega la existencia de una causa intangible a través de demostrar la inexistencia del efecto predicho.

Esta reserva se puede utilizar para negar la existencia de una causa intangible, señalando un efecto adicional que necesariamente debe surgir de la causa, y mostrando que no existe. Esta reserva es muy poderosa, ya que sólo un efecto adicional inexistente es suficiente para destruir toda la relación de causa-efecto.

A) Por medio de esta reserva se debe negar la existencia de una causa intangible por medio de demostrar la inexistencia del efecto predicho.



B) Esta reserva también es válida para causas tangibles.



En este caso, la reserva nos permite eliminar o demostrar la inexistencia de un efecto adicional como lo es "Las ventas del mismo producto del competidor no han bajado", ya que no podemos afirmar que la causa "El gusto del mercado ha cambiado" es el generador del efecto.



Las reservas deben contribuir al proceso de mejora continua, no para obstaculizarlo. Antes de expresar una reserva hay que asegurarse de que la categoría es correcta y que se tiene bien preparado un argumento.

Durante la discusión de la situación real de la compañía se deben controlar tanto las tendencias de atacar y defender las causas, como los efectos y problemas propuestos que padece la compañía.

En resumen, la Teoría de Restricciones-TOC se basa en la elaboración de árboles o diagramas causa-efecto-causa los cuales esquematizan la situación real de la compañía, y en base a éstos, determinar los problemas más importantes que padece la empresa y las causas que los originan.

Ahora bien, las preguntas recomendables que deben hacerse al momento de examinar un diagrama causa-efecto-causa de acuerdo a las categorías de reservaciones legítimas para poder autorizarlo son:

Reserva de Claridad:

¿Agregaría cualquier explicación verbal al diagrama si se lo estuviera leyendo a alguien más?

Reserva de Existencia de la Entidad:

- ¿Existe la entidad en mi realidad?
- ¿Es la entidad un enunciado y tiene sentido?
- ¿Contiene la entidad un enunciado "si...entonces..." ?

Reserva de Causa adicional:

- ¿Es esta realmente la única causa principal?
- ¿Si se elimina la causa, el efecto estará casi eliminado?

Reserva de Causa insuficiente:

¿Son las causas escritas para una entidad suficientes para justificar todas las partes de la entidad?

Reserva de Existencia de la causalidad:

Cuando leo en voz alta exactamente lo escrito usando el "si...entonces..." , ¿Tiene sentido?

Reserva de Tautología:

¿Se puede explicar una causa intangible que solo tiene un efecto?

Reserva de Existencia por efecto adicional:

¿Existen los resultados inevitables?

En resumen, el estudio y aplicación de la Teoría de Restricciones-TOC como un proceso de mejora continua nos permitirá.

- Analizar, solucionar y determinar un plan de implementación completo para la situación, problemática y mejora acelerada del asunto de primordial importancia para la organización.
- Adquirir una comprensión valiosa de una gama muy amplia de temas interrelacionados dentro de la organización.



- Adquirir la habilidad de aplicar el proceso de pensamiento propuesto por la Teoría de Restricciones-TOC a cualquier tema de interés.
- Aprender a solicitar colaboración dentro de un equipo de trabajo.
- Acostumbrarse a pensar y comunicarse en función de la causa y efecto de los eventos que acontezcan en la empresa, encontrando la causa raíz de la problemática del asunto y hacer conciencia de las relaciones entre los efectos indeseables operativos, las causas raíz y el problema en sí.
- Aprender a discutir sin alterarse reconociendo que el consenso si es posible, construyendo una solución para la problemática de la empresa que elimine los efectos indeseables existentes sin crear nuevos efectos indeseables devastadores.
- Descubrir y presentar claramente los conflictos que obstaculicen la implementación de la solución y los supuestos escondidos de un argumento, sin señalar culpables.
- Fijar los objetivos intermedios para la implementación de la solución, dividiendo esta tarea en un conjunto de objetivos intermedios inter-dependientes.



CAPÍTULO III

INDICADORES FINANCIEROS

La Teoría de Restricciones-TOC¹⁸ basa la toma de decisiones en indicadores financieros que contemplan a la compañía como un sistema integral de cadenas de operaciones y actividades totalmente inter-relacionadas. Estos indicadores o medidores financieros son resultado directo de la comparación de los resultados obtenidos contra los objetivos establecidos y no hay forma de seleccionar un conjunto de indicadores antes de haber definido los objetivos.

La Teoría de Restricciones-TOC primero define la meta de la organización que conforme al Dr. Goldratt es la de *"ganar dinero en el presente y también en el futuro"*, y luego los indicadores que serán un reflejo de su realidad. Todos conocemos los indicadores o resultados que nos dicen si estamos ganando dinero y juzgamos el desempeño de una empresa por medio de sus estados financieros.

Una empresa necesita generar utilidades y éste es el indicador absoluto de que está ganando dinero. Cuando decimos resultado no nos referimos únicamente a una cifra, sino a dos, la primera de ellas es un indicador absoluto que es la Utilidad Neta, la cual se reporta en el Estado de resultados o Estado de pérdidas y ganancias. El segundo indicador es un número puro como es el Retorno sobre las Inversiones, que muestra cuanto dinero se ha ganado con respecto al dinero que invertimos en el negocio.

En algunos casos el Retorno sobre los Activos Totales y el Rendimiento de Capital de los Accionistas, los cuales miden y comparan la inversión hecha a la compañía con las utilidades generadas, son considerados también como indicadores.

Estos indicadores parecen ser suficientes, pero a muchas empresas la amenaza de quiebra les ha recordado en forma contundente que también existe un indicador de supervivencia como lo es el Flujo de Efectivo, que más que ser un indicador, lo consideraremos como una condición necesaria de máxima importancia.

Así pues, estos indicadores de resultados bastan para determinar cuando un negocio está ganando dinero, pero son inadecuados para juzgar el impacto de acciones específicas sobre la meta establecida por el Dr. Goldratt, que es la de ganar dinero en el presente y en el futuro y sobre la que considero es la misión de la compañía.

Los indicadores antes mencionados sólo nos informan de resultados, son capaces de medir la meta, pero no nos permiten juzgar el impacto de decisiones hechas hoy sobre la meta en la compañía y mas aún sobre su misión.

Es por esta razón por lo que tenemos que encontrar otros indicadores que realmente midan el impacto de las decisiones y acciones de la compañía con respecto de la meta y misión de la organización.

¹⁸Posterior a mencionar el nombre de la teoría investigada, se utilizarán las siglas que abrevian en inglés su nombre, que es "Theory of Constraints", ya que el autor en todas sus obras se refiere a esta sólo como TOC.



Tendremos que analizar y revisar constantemente la situación de la empresa, considerar y analizar el tamaño de los lotes a procesar en nuestra planta y el impacto que tendrá en los resultados de la compañía, determinar el tamaño que deberá tener cada lote y que tipo de materia prima utilizaremos, analizar que tan viable será comprar una máquina nueva y si se hará mas eficiente el proceso o no, determinar los pedidos que podremos aceptar y en que condiciones, etc.

Todas estas interrogantes no podrán ser resueltas por los indicadores antes planteados, por lo que necesitamos alguna clase de puente entre las decisiones de operación específicas que debemos tomar y los indicadores de los resultados de la compañía entera.

El puente de los costos, ¿la solución?

En la actualidad, nuestro puente se basa en el concepto de costo y hemos desarrollado un gran número de procedimientos y sistemas basados en este concepto. Hemos empleado la técnica de valor de pedidos para determinar el tamaño de los lotes, estudiamos las oportunidades de inversión en base a reducción de costos para así determinar cuando usar nuestro capital y calculamos los costos y márgenes de los productos para determinar cuales deben ser lanzados al mercado y cuales debemos discontinuar.

El concepto de costo y los procedimientos de costeo son el puente actual entre nuestras decisiones y los indicadores, aunque no considero que nos estén guiando en la dirección correcta en la carrera por la competitividad. A pesar del hecho de que los procedimientos de costeo están bien definidos, los gerentes comúnmente pasan por alto los resultados calculados y sus recomendaciones debido a su experiencia e intuición. *"Se hace caso omiso de los valores de pedido cuando por ejemplo, en lugar de usar un tamaño de lote calculado en 46.5, escogemos lotes de 50 y luego pasamos por alto esta decisión cuando dividimos y traslapamos los lotes en nuestras plantas o cuando aceptamos pedidos en las plantas cuando no debimos haberlo hecho si hubiésemos seguido las recomendaciones de los costos"*¹⁹.

En algunas compañías se están invirtiendo grandes cantidades de dinero en las llamadas "Fábricas del Futuro" en las que el tiempo de recuperación de la inversión será de siete a ocho años, a pesar de que el tiempo que requerimos para recuperar otras inversiones es de menos de tres años. Algunas empresas han decidido que las "Fábricas del Futuro" son importantes desde el punto de vista estratégico, independientemente de lo que muestren los cálculos de la contabilidad de costos.

Utilizamos tanto la contabilidad de costos como la intuición para determinar que acciones se van a tomar, y el hecho de que pasemos por alto las recomendaciones de los costos con tanta frecuencia nos habla de que los procedimientos propuestos por los costos no son completamente adecuados, es más, ¿basta con los costos y la intuición en este nuevo y competitivo mundo?, considero que no.

¹⁹Eliyahu M. Goldratt La Carrera, 1ª Edición. Ediciones Castillo, Monterrey, N.L., México 1992 pag. 26.



La intuición con frecuencia ayuda a mejorar la recomendación hecha por los costos, pero desafortunadamente, no es una buena base para la comunicación en la compañía.

La contabilidad de costos se ha convertido en víctima de un proceso muy genérico y muchas compañías están siendo víctimas simplemente porque no se han percatado de ello.

En nuestro mundo, de rápidos cambios y de alta competencia, es esencial estar conscientes de este proceso, de otra manera nos veremos paralizados en más de una forma.

Cuando la contabilidad de costos fue inventada, era una de las herramientas más poderosas en la historia de la industria y fue una de las armas principales que le permitió florecer y prosperar vertiginosamente. Debido a este crecimiento, la necesidad de una mejor tecnología se incrementó exponencialmente. Este mismo crecimiento también dio los medios para financiar la invención y desarrollo de la tecnología, pero conforme la tecnología iba avanzando, cambiaron las relaciones entre la necesidad de fuerza y la necesidad de cerebro.

De acuerdo a estimaciones efectuadas por el Dr. Goldratt, *"El factor de gasto general de las compañías ha crecido en el último siglo desde una modesta relación del 0.1, a la situación actual en la que la mayoría de las compañías tienen factores de gasto general entre 5 y 8. El gasto de mano de obra directa al momento en que se inventó la contabilidad de costos era diez veces superior al gasto general. Actualmente nos acercamos rápidamente al momento en que la mano de obra directa será tan sólo una décima parte del gasto general"*.²⁰

En resumen, la contabilidad de costos fue una solución poderosa en su momento, cambió el comportamiento y desempeño de las empresas manufactureras e industriales y produjo un impacto en la tecnología general, pero luego ésta le sacó el tapete a la contabilidad de costos pues los supuestos sobre los que se había basado dejaron de ser válidos.

La solución poderosa se volvió obsoleta y muchas compañías están viviendo ya el desastre que resulta de seguir una solución obsoleta. La carrera por la ventaja competitiva nos obliga a reducir las mermas y mejorar la calidad.

²⁰Eliyahu M. Goldratt La Carrera, 1ª Edición. Ediciones Castillo, Monterrey, N.L., México 1992 pag. 36-37.



Caso 1.²¹

Supongamos que una empresa ahorra \$10,000 al año en mano de obra y materiales cada vez que reduce la merma en 1%. Si el nivel de mermas era del 5% y la compañía pudiera mejorar el nivel de calidad reduciendo las mermas al 2% el ahorro representaría \$30,000 al año. Suponemos también que la inversión requerida en equipo, herramientas y capacitación para lograr esta mejora fuera de \$20,000. La recuperación de esta inversión se lograría en menos de un año y el juicio de la contabilidad de costos diría que lo hiciéramos.

Veamos como el uso de este puente de costos incide cada vez que deseamos mejorar la calidad en la carrera por alcanzar cero defectos. Mejorar la calidad de nuevo para reducir las mermas del 2% al 1% producirá un ahorro de sólo \$10,000. La inversión que ahora se requiere indudablemente será superior a los \$20,000, puesto que el primer paso probablemente requirió de la solución de tan sólo uno o dos problemas importantes, en tanto que este paso puede implicar varias inversiones para resolver muchos más problemas pequeños. No obstante, supongamos que la inversión sigue siendo sólo de \$20,000. La decisión ahora es menos clara porque se necesitan de dos años para recuperar la inversión en lugar de uno solo. El ahorro de una tercera mejora de la calidad, reduciendo las mermas del 1% al 0.5% será sólo de \$5,000.

Para un tercer paso, nuestra inversión con toda seguridad será superior a los \$20,000, pero seamos conservadores y utilicemos de nuevo esta cifra. Ahora el juicio de la contabilidad de costos nos dirá claramente que no lo hagamos puesto que una recuperación en 4 años no justifica la inversión. ¿Cómo podemos esperar llegar a lograr un nivel de calidad de partes por millón en mermas cuando el puente de la contabilidad de costos ya nos impide pasar del nivel de 1%?. Sabemos bien que cuando producimos productos defectuosos no sólo mermamos la materia prima y mano de obra, sino que también mermando nuestro mercado.

Reducción de piezas inservibles de / a	Ahorro anual en costos	Inversión requerida	Decisión en base a costos
5% 2%	\$30,000	\$20,000	<i>Hacerlo</i>
2% 1%	\$10,000	\$20,000	<i>Indiferente</i>
1% 0.5%	\$5,000	\$20,000	<i>No Hacerlo</i>

En este mundo cada vez más competido nos vemos obligados a declarar que "La calidad es lo número uno" lo que significa que se permitirá toda inversión que implique mejorar la calidad, lo que provocará que perdamos completamente el metro como "patrón" de medida.

²¹Caso tomado de La Carrera, Eliyahu M. Goldratt. 1ª Edición. Ediciones Castillo, Monterrey, N.L., México 1992 pag 28-29.



El puente en esta área simplemente ya no existe. El mismo fenómeno de juicio de costos que nos sirvió en el pasado y ahora nos estorba para participar en la carrera por la calidad, también se revela en los frenéticos esfuerzos por reducir el inventario.

Caso 2. ²²

Ahora supongamos que una compañía tiene un Inventario de \$15,000 y estima el costo de manejar Inventarios a un 25% de su valor. Si la compañía actualmente está rotando su Inventario 3 veces al año y es capaz de duplicar la rotación a 6 vueltas por año, los costos se reducirán en aproximadamente \$2,000²³ por año ($25\% \times \$15,000 / 2$). Dicha reducción de Inventario no se logra sin esfuerzo e inversiones. Si la inversión necesaria es de alrededor de \$2,000, entonces el juicio de costos será de hacerlo, puesto que la recuperación se dará en aproximadamente un año.

La situación cambia cuando la compañía desea duplicar las vueltas del Inventario de 6 a 12. Ahora el ahorro en costos será de sólo \$1,000²⁴ ($25\% \times \$15,000 / 4$). La inversión requerida probablemente será mayor, sin embargo, aunque utilicemos los mismos \$2,000, la decisión ahora no queda tan clara porque la recuperación se tarda más de dos años, en otras palabras, el juicio de la contabilidad de costos será neutral. Si hay algunas buenas razones intangibles por la cuales invertir, hay que hacerlo, de lo contrario no.

Pero cuando la compañía esta tomando las acciones necesarias para sobrevivir en este mundo tan competido y trata de duplicar las vueltas de inventario de 12 a 24, la contabilidad de costos se lo impide. Los ahorros en costos son ahora de sólo \$500²⁵ ($25\% \times \$15,000 / 8$), con una recuperación a cuatro años. Ahora el juicio de la contabilidad de costos es muy claro y fuerte, no hacerlo. Es muy obvio que debemos buscar un mejor puente que nos guíe en nuestros esfuerzos por alcanzar a la competencia.

Incremento de la Rotación de Inventarios de / a	Ahorro en Costos por Año *	Inversión Requerida	Decisión en Base a Costos
3 / 6	\$2,000	\$2,000	<i>Hacerlo</i>
6 / 12	\$1,000	\$2,000	<i>Indiferente</i>
12 / 24	\$500	\$2,000	<i>No Hacerlo</i>

* Suponemos que el inventario inicial es \$15,000 y el costo de manejo de inventarios es del 25%.

Afortunadamente, hay un conjunto muy usado de tres indicadores que no son indicadores de resultados ni de costos, éstos son Ventas Totales, Inventario Total y Gasto de Operación. El uso de estos indicadores está muy difundido porque nuestra intuición ya nos está diciendo que son un puente firme.

²²Caso tomado de La Carrera, Eliyahu M. Goldratt. 1ª Edición. Ediciones Castillo, Monterrey, N.L., México 1992 pag 30-31.

²³La cantidad exacta es de \$1,875.00.

²⁴La cantidad exacta es de \$ 937.50.

²⁵La cantidad exacta es de \$ 468.75.



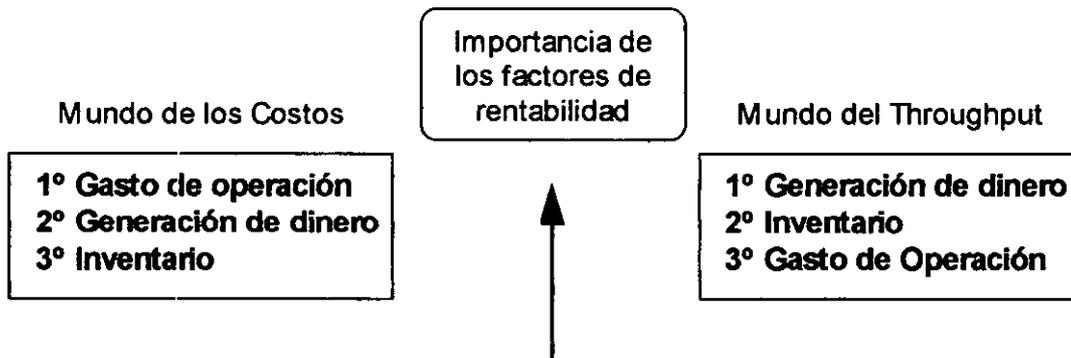
Sin embargo, para usar este puente de "Ventas -- Inventario -- Gastos de Operación" para decisiones específicas, necesitamos desarrollar procedimientos que guíen nuestras acciones. Como primer paso debemos definir que es lo que queremos decir precisamente con Ventas, Inventario y Gasto de Operación.

El pensamiento del Mundo de los Costos aflora en muchas situaciones importantes de toma de decisiones. Por ejemplo, un gerente quizás considere de manera intuitiva que se necesita una máquina nueva, pero para adquirirla tendrá que justificar la inversión con algo más que con su intuición.

Típicamente la justificación debe hacerse en base a los posibles ahorros en costos y no en base a la contribución potencial al objetivo principal de la empresa que es el de incrementar sus ingresos a través de las ventas.

Cambio de Paradigma

Del mundo de los costos al mundo del Throughput



"La contabilidad de costos fue inventada a principios de siglo, pero a veces da la impresión que la mayoría de los gerentes creen que se le dio a Moisés en el Monte Sinaí. Originalmente la contabilidad de costos funcionaba porque los supuestos fundamentales reflejaban la realidad, pero la realidad ha cambiado drásticamente en los últimos 90 años. A principios de siglo, la mano de obra realmente era un costo variable, a los trabajadores se les pagaba en función del volumen de producción, número de piezas producidas, número de artículos ensamblados, etc., pero actualmente, la mano de obra realmente se ha convertido en costo fijo, además, hace 90 años el gasto fijo u "overhead", representaba sólo el 10% del costo de la mano de obra" ²⁶. Actualmente el gasto fijo u "overhead" en la manufactura asciende a 5 o 10 veces el costo de la mano de obra.

En algunos casos, las decisiones tomadas en base al pensamiento del mundo de los costos puede tener resultados desastrosos. Se puede dar el caso de una compañía que ha logrado excepcionales avances en productividad en sus operaciones de manufactura, aún así, en respuesta a las condiciones desfavorables del mercado, la administración decide reducir costos reduciendo gastos de operación.

²⁶Eliyahu M. Goldratt. El síndrome del pajar, 1ª Edición. Ediciones Castillo, Monterrey, N.L., México 1992 pag. 35-37.



Sueldos y salarios forman el 95% de los gastos de operación, por lo tanto, la reducción en gastos se traduce en ajuste de personal y los ajustes tienden a pegar más duro donde hay recurso humano excedente y a veces en las áreas que han mejorado más. Si premiamos a la gente que mejora con un ajuste, pronto empezará el sabotaje en la empresa y ésta dejará de existir. En estos casos los ajustes de personal realmente son casi castigos por hacer las cosas correctas. La verdadera solución no está en reducir los Gastos de Operación que es la solución que propondría el mundo de los costos, sino en aprovechar los logros en productividad para buscar nuevos nichos en el mercado y atraer nuevos clientes.

La Teoría de Restricciones-TOC nos dice que hay tres formas esenciales de mejorar el objetivo principal de la empresa, que es el de incrementar sus ingresos a través de las ventas, y éstas son:

- 1.- Incrementar el Throughput²⁷ que de acuerdo a la Teoría de Restricciones-TOC es *"La velocidad a la cual una organización genera dinero a través de las ventas; si hemos producido algo y no lo hemos vendido no es Throughput"*²⁸.
- 2.- Reducir el Inventario el cual la Teoría de Restricciones-TOC define como *"Todo el dinero que el sistema invierte en la compra de valores que pretende vender"*²⁹.
- 3.- Reducir los gastos de operación que la Teoría de Restricciones-TOC define como *"Todo el dinero que el sistema gasta para poder transformar el inventario en Throughput"*³⁰.

Hasta donde sea posible, lo aconsejable es que la primer línea de acción vaya encaminada a incrementar el Throughput, tomando en cuenta que si una acción no logra ninguna de estas formas de mejorar el objetivo principal de la empresa, entonces los resultados globales de la compañía no van a mejorar. Aún así, muchos gerentes se preocupan en acciones, incluyendo sus proyectos favoritos, que no contribuyen en la consecución de alguno de estos tres objetivos.

Una organización puede lograr Throughput a través de una cadena de recursos sincronizados realmente importantes sin detenerse y distraerse en los detalles, pues de darse esto último, se perdería el objetivo principal de la acción correctiva a implementar. Por ejemplo, veamos a un gerente de planta el cual invierte un esfuerzo considerable en reducir el tiempo de preparación de una máquina en particular de 4 horas a 15 minutos, ¿es un esfuerzo que valga la pena?, no necesariamente.

Si la reducción del tiempo de preparación no se logra en la máquina que es la restricción del sistema, el Throughput y por lo tanto los resultados globales de la compañía no mejorarán. Si una reducción en tiempo de preparación no mejora el resultado global, entonces de nada ha servido tratar de hacerlo pues solo alimentará su ego. Es necesario pues, definir claramente el manejo y función de los indicadores financieros propuestos por la Teoría de Restricciones-TOC.

²⁷ He preferido respetar el término técnico, cuyo equivalente más cercano al castellano es "Generación de dinero".

²⁸ Eliyahu M. Goldratt *La Carrera*, 1ª Edición. Ediciones Castillo, Monterrey, N.L., México 1992 pag. 32.

²⁹ Eliyahu M. Goldratt *La Carrera*, 1ª Edición. Ediciones Castillo, Monterrey, N.L., México 1992 pag. 32.

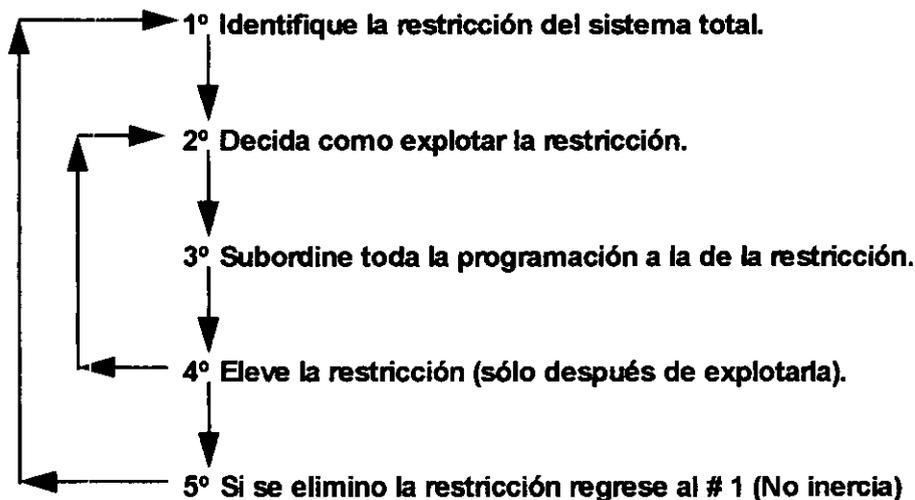
³⁰ Eliyahu M. Goldratt *La Carrera*, 1ª Edición. Ediciones Castillo, Monterrey, N.L., México 1992 pag. 32.



Caso P y Q.³¹

Lo que trataré de explicar en este caso es la práctica genérica de la utilización de recursos para llevar a cabo tareas con el fin de lograr un objetivo predeterminado, que es el incrementar el Throughput de una empresa.

Se proporcionarán todos los datos que cualquier analista podría necesitar acerca de nuestra planta artificial para ilustrar de manera más precisa y concreta el puente para la toma de decisiones que propone la Teoría de Restricciones-TOC y el mismo manejo de los recursos con los que se cuenta.



En nuestra planta hemos racionalizado nuestro portafolio de productos de tal manera que sólo tenemos dos productos, los llamaremos "P" y "Q". Son buenos productos y nuestra mano de obra está muy bien capacitada para elaborarlos, de hecho, la tasa de defectos es 0 (cero).

El Precio de Venta de estos dos productos es fijo y los vendedores ofrecen los artículos en las mismas condiciones a nuestros clientes.

El Precio de Venta del producto "P" será de \$90 por unidad y el de "Q" será de \$100. Dado que a nuestra compañía artificial se le han eliminado todas las incertidumbres, el pronóstico de ventas se manejará como un potencial de mercado que conocemos con certeza.

El potencial de mercado para "P" es de 100 piezas por semana y para "Q" sólo de 50 piezas por semana.

Estos números representan lo que el mercado nos va a comprar, por lo que, como "P" tiene un potencial de mercado de 100 unidades por semana, si produjéramos más de las 100 unidades en la semana, el diferencial se estancaría en la bodega como inventario de productos terminados.

³¹Caso tomado de "El Síndrome del pajar". Eliyahu Goldratt, 1ª Edición, 1992, Monterrey N.L., México. Ediciones Castillo pp.71-75.



Proceso de producción del producto "P"

En cuanto a los datos de ingeniería, el producto "P" se fábrica ensamblando una parte que compramos y dos partes que manufacturamos internamente. Cada una de las partes que manufacturamos se hace mediante dos procesos distintos a partir de materias primas compradas. Notamos que la misma estructura podría describir diferentes ambientes tales como la disposición del diseño de un producto, un proyecto o incluso un proceso de toma de decisiones.

El precio que pagamos por la parte comprada es de \$5 por unidad, en tanto que el precio que pagamos por la materia prima es de \$20 por unidad en cada caso. El primer material inicia su viaje por la máquina A en donde tarda en ser procesado 15 minutos. El primer proceso del segundo material es realizado por otra maquina que será la B y en donde al igual que la máquina A, toma 15 minutos en ser procesado.

La segunda etapa de procesado de ambas partes es realizado por una tercer máquina que llamaremos C y este proceso tarda 10 minutos por unidad, lo cual implica que la máquina C no está programada para la producción de un sólo tipo de parte, sino que tiene funciones y propósitos múltiples. Para efectos de este caso consideraremos que el tiempo de preparación de las partes es de cero. El ensamble de las partes lo realiza una cuarta máquina la cual nombraremos D y que tarda 15 minutos en ensamblar la unidad. Con esto terminamos los datos del producto "P".

Proceso de producción del producto "Q"

El producto "Q" se arma con sólo dos partes, se ensamblará con la segunda parte del producto "P" y otra pieza que se procesa en nuestra planta en dos pasos distintos. Esta situación hace que la parte media de los procesos sea una parte común a los dos productos diferentes, lo cual es un caso bastante común en la industria. Sin embargo, para poder entregar un producto "P" y uno "Q", se necesitan dos unidades de la parte media, aclaro este punto puesto que en ingeniería de diseño, la misma figura implicará que necesitamos diseñar la parte media sólo una vez, aún cuando se requiera tanto para el diseño del producto "P" como para el del producto "Q". Completando la información de los procesos de producción, se tiene que la materia prima de la tercera parte se compra al mismo precio que las otras dos, es decir a \$20 por unidad.

La primera etapa del proceso de producción de "Q" es realizada por la misma máquina A que hace la primera parte, en donde se necesitan 10 minutos para procesar una unidad de la tercera parte. La máquina B realiza la segunda parte y tarda la misma cantidad de tiempo en procesarla, 15 minutos. La máquina D efectúa el ensamble, pero en este caso sólo tarda 5 minutos.

Así pues, tenemos que en nuestra planta contamos con 4 máquinas diferentes: A, B, C y D, y no son intercambiables, es decir, la función que cumple la máquina B no lo puede hacer la máquina A y la máquina C no puede suplir a la D. Ahora bien, supondremos que cada uno de los operarios de las maquinas esta disponible 5 días a la semana, 8 horas diarias, 60 minutos cada hora, es decir, 2,400 minutos a la semana para cada una de las máquinas.



El Gasto de Operación ascenderá a \$6,000 por semana. Recordemos que estos gastos de operación contemplan los salarios de los trabajadores, sus prestaciones, los salarios de los supervisores y jefes, de la gerencia y el dinero que pagamos tanto por los servicios que recibimos como la luz y el agua como los intereses que pagamos a los bancos por financiarnos. Lo que no se incluye en el Gastos de Operación es el dinero que le pagamos a nuestros proveedores a cambio de las materias primas y piezas compradas ya que este dinero no es gasto de operación sino inventario. Si queremos vender algo, tendremos que comprar materiales.

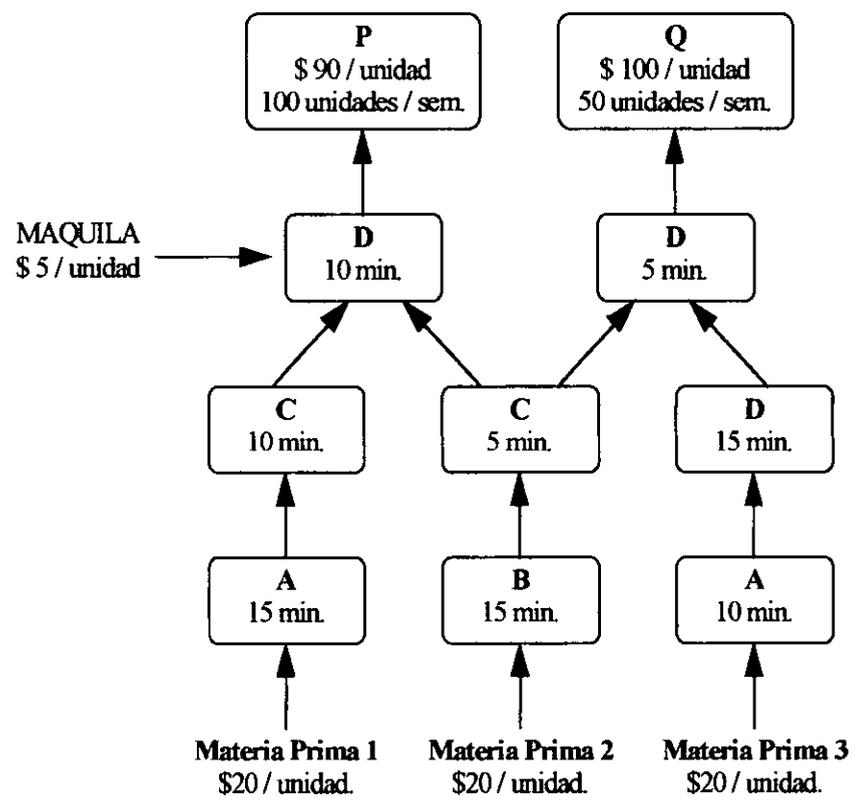
Una Empresa Sencilla

Recursos de Maquinaria	#	Tiempo Setup
A	1	0
B	1	0
C	1	0
D	1	0

TIEMPO: 2,400 min. / sem.

GASTOS DE OPERACIÓN: \$ 6,000.00 / sem.

¿CUÁL ES LA UTILIDAD MÁXIMA QUE PUEDO OBTENER POR SEMANA?



Contando con la información necesaria plantearemos las siguientes preguntas, ¿cuál es la máxima utilidad (o pérdida mínima) que esta compañía puede lograr por semana?, ¿cuál es la capacidad instalada de la planta?, ¿logramos cubrir el potencial del mercado con nuestra capacidad instalada?, ¿cuál producto es mas rentable? y ¿cuál producto genera el mayor Throughput?.

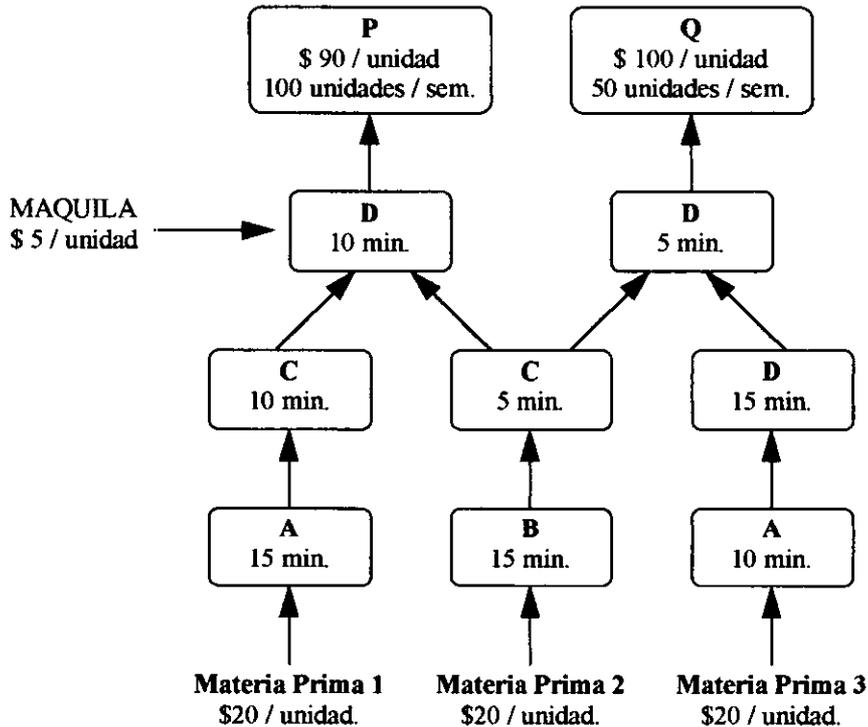
Para encontrar la respuesta a las preguntas hechas con anterioridad calcularemos el Throughput por semana de los productos que manejamos.

Comenzaremos con el producto "P", donde sabemos que el mercado nos comprará 100 unidades a \$90. Para calcular el Throughput tendremos que restar del total de Ventas del producto "P", la cantidad que debemos pagar a los proveedores. Así pues, el Throughput logrado a través de "P" es de \$4,500.



Hacemos lo mismo con el producto "Q", la cantidad que puede venderse por semana es de 50 unidades. Cada unidad se venderá en \$100, pero cada unidad necesita que se le pague a los proveedores \$40. El Throughput logrado a través de "Q" será de \$3,000. El Throughput de la compañía es la suma del Throughput de dos productos, la cual es de \$7,500, pero esto no es la Utilidad Neta. Para llegar a la Utilidad Neta debemos restar los \$6,000 de Gasto de Operación, con lo cual nos queda un importe de \$1,500 como Utilidad Neta por semana.

Utilidad Semanal



PRODUCTO	PRECIO DE VENTA	\$ MATERIA PRIMA	UTILIDAD BRUTA	CANTIDAD	UTILIDAD TOTAL
P	\$ 90.00	\$ 45.00	\$ 45.00	100 unidades	\$ 4,500.00
Q	\$ 100.00	\$ 40.00	\$ 60.00	50 unidades	\$ 3,000.00
<i>SUBTOTAL</i>					<i>\$ 7,500.00</i>
<i>GASTOS DE OPERACIÓN</i>					<i>(\$ 6,000.00)</i>
<i>UTILIDAD TOTAL / Semana</i>					<i>\$ 1,500.00</i>

Esto no representaría problema alguno si fuese cierto y no tuviéramos una restricción en algún proceso, que en nuestra planta simulada si existe. Para identificar los recursos internos con restricción, dado que ya asumimos que una restricción es el mercado, tenemos que calcular la carga que el potencial del mercado va a colocar sobre cada recurso y compararla con la disponibilidad de cada recurso.

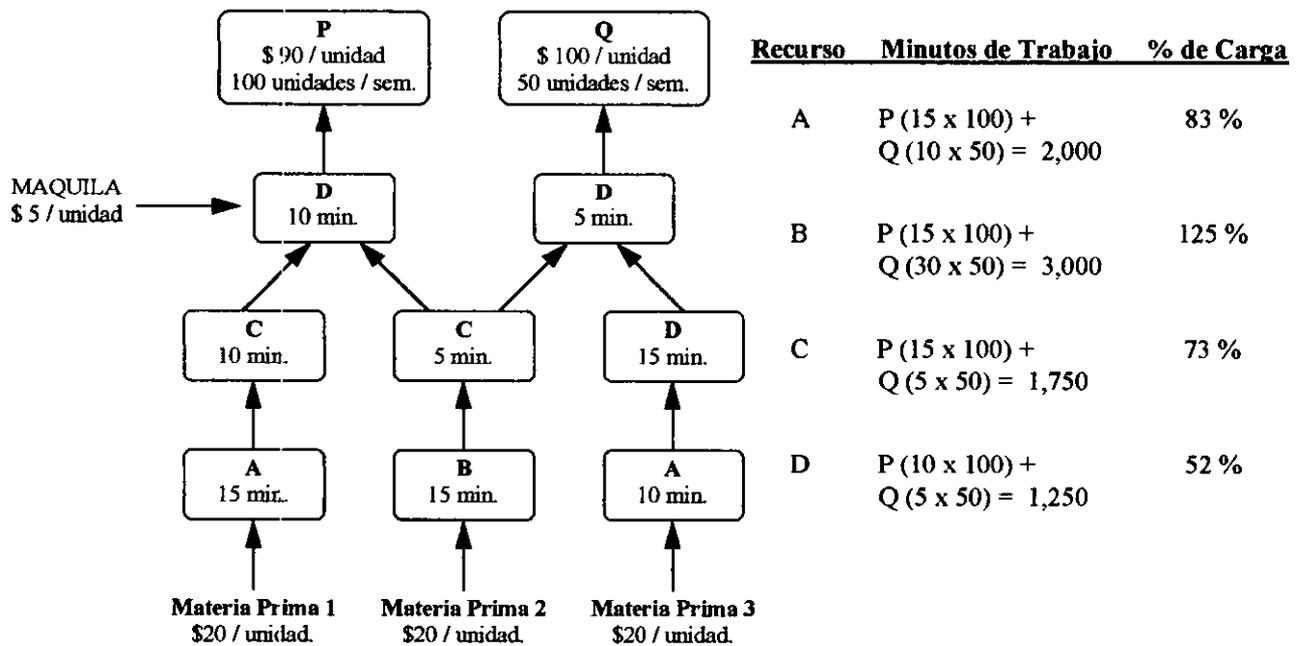


Para el recurso o máquina A la carga que le coloca el producto "P" por semana es de 100 piezas, por 15 minutos de proceso por unidad, es de 1,500 minutos. El producto "Q" aporta una carga adicional al recurso A de 50 unidades con un tiempo de proceso de 10 minutos por unidad, es de 500 minutos. Lo que nos da un total de 2,000 minutos por semana de carga para el recurso o máquina A. La disponibilidad del recurso A es de 2,400 minutos por semana, así que aquí no hay problema.

En cuanto al recurso B tenemos que el producto "P" coloca una carga por semana de 100 unidades, por 15 minutos de cada unidad procesada nos arroja una carga de 1,500 minutos. El producto "Q" implica una carga de 50 unidades, por 30 minutos de cada unidad. Sólo son 30 minutos aunque sea procesado por dos operaciones diferentes. El total de minutos ocupados en este caso es de 3,000, los cuales rebasan a los 2,400 minutos de los disponibles, es decir, tenemos un recurso con restricción de capacidad.

Si hacemos los mismos cálculos para los recursos o máquinas C y D, veremos que en cada caso la carga es sólo de 1,750 minutos por semana. Tenemos pues, que la única restricción es la máquina B y salta a la vista de inmediato, como sucedería en la realidad que existe un cuello de botella de verdad.

Cálculo de Capacidad



Tiempo disponible = 2,400 min. / Recurso

Es obvio que no podremos satisfacer todo el potencial de mercado pues no tenemos suficiente capacidad en el recurso B, así que tendremos que escoger qué producto y en que cantidad vamos a ofrecer al mercado.

La respuesta primera que nos llega a la mente sería la de ofrecer al mercado el producto mas rentable que tengamos, y si todavía nos queda capacidad sobrante ofrecer el producto menos rentable.



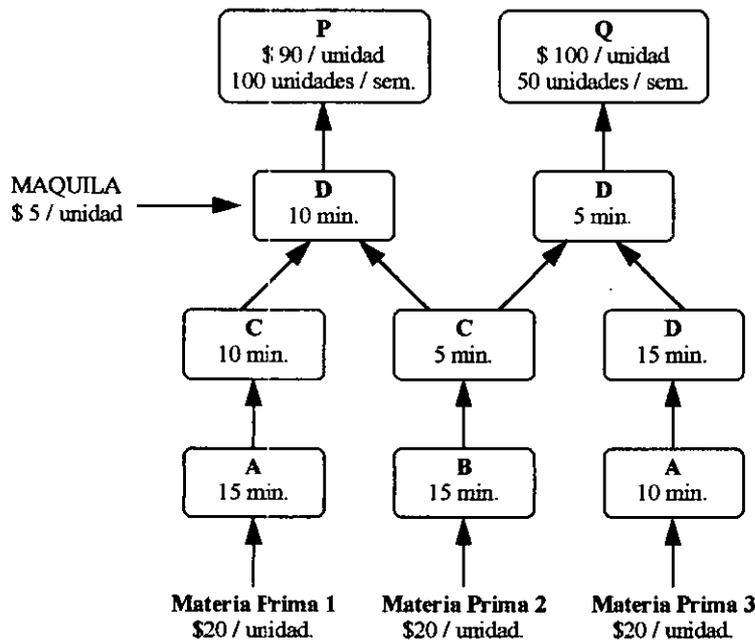
Para determinar el producto más rentable primero tenemos que ver el Precio de Venta de ambos productos. "P" se vende a \$90 por unidad y "Q" a \$100 por unidad. "P" requiere que pagemos a nuestros proveedores \$45 por unidad, mientras que "Q" sólo requiere \$40 por unidad, por lo tanto el producto que deberíamos ofrecer sería "Q". También podemos ver el Throughput, que es el precio de venta menos el precio de la materia prima, lo cual nos conduce al mismo sitio ya que el Throughput por unidad vendida de "P" es de \$45 y el de "Q" es de \$60.

Pero esto no es de lo único que nos preocupamos, normalmente veremos también la cantidad de esfuerzo requerido para elaborar cada producto.

Calculando la cantidad de esfuerzo para el producto "P" llegamos a:
 15 minutos + 15 minutos + 10 minutos + 5 minutos + 15 minutos = 60 minutos de esfuerzo;
 en cuanto al producto "Q", el mismo cálculo nos conduce a:
 15 minutos + 10 minutos + 5 minutos + 15 minutos + 5 minutos = 50 minutos de esfuerzo.

Desde el punto de vista del esfuerzo, el producto que preferiríamos vender sería "Q". Es importante que nos percatemos que los enfoques que hemos utilizado nos han guiado a la misma conclusión, lo cual nos indica que cualquier sistema de contabilidad de costos nos conducirá a la misma respuesta.

Selección del mejor producto ³²



Producto	P	Q
Precio de Venta	\$90.00	\$100.00
Costo de Materia Prima	\$45.00	\$40.00
Contribución	\$45.00	\$60.00
Tiempo de Mano de Obra	55 min.	50 min.
Contribución de la Mano de Obra por minuto	\$0.82	\$1.20

Tiempo disponible = 2,400 min. / Recurso

Dado que el producto "Q" es el más rentable y usando éste como lineamiento, calcularemos la Utilidad Neta.

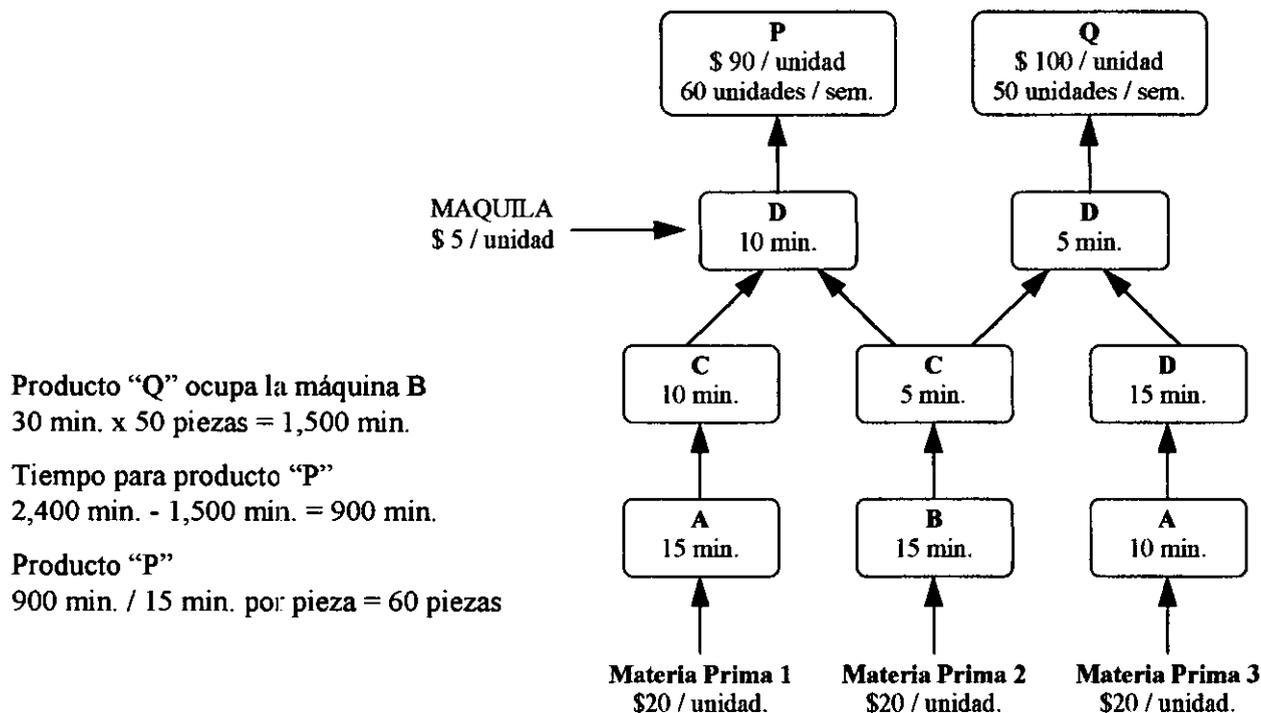
³²La contribución de la Mano de Obra por minuto se obtiene de dividir la Contribución por producto entre el Tiempo de mano de obra requerido para producirlo.



El primer producto que vamos a ofrecer al mercado es "Q" y podemos vender 50 unidades por semana y cada una de éstas demandan 30 minutos de nuestro recurso restricción que es la máquina B y absorben 1,500 minutos del tiempo que tiene disponible para trabajar por semana; lo cual nos deja con sólo 900 minutos para usarse en la producción de "P" y como éste producto requiere de 15 minutos del recurso B, podremos producir y ofrecer al mercado 60 unidades de "P" por semana.

Aparentemente la mejor mezcla que podríamos ofrecer al mercado es de 50 unidades del producto "Q" y 60 unidades del producto "P". El producto "Q" nos generaría 50 unidades x \$60 = \$3,000 de Throughput y el producto "P" nos generaría 60 unidades x \$45 = \$2,700 de Throughput. El Throughput total sería de \$5,700 por semana, menos el Gasto de Operación en el mismo período que asciende a \$6,000 nos arrojaría una Pérdida Neta de \$300.

Cálculo del número de piezas de "P"



PRODUCTO	PRECIO DE VENTA	\$ MATERIA PRIMA	UTILIDAD BRUTA	CANTIDAD	UTILIDAD TOTAL
P	\$ 90.00	\$ 45.00	\$ 45.00	60 unidades	\$ 2,700.00
Q	\$ 100.00	\$ 40.00	\$ 60.00	50 unidades	\$ 3,000.00
<i>SUBTOTAL</i>					\$ 5,700.00
<i>GASTOS DE OPERACIÓN</i>					(\$ 6,000.00)
UTILIDAD (Pérdida) TOTAL / Semana					(\$ 300.00)



Ahora nuestro cálculo del número de piezas se dará en función de ofrecer al mercado más piezas del producto "P" que del producto "Q".

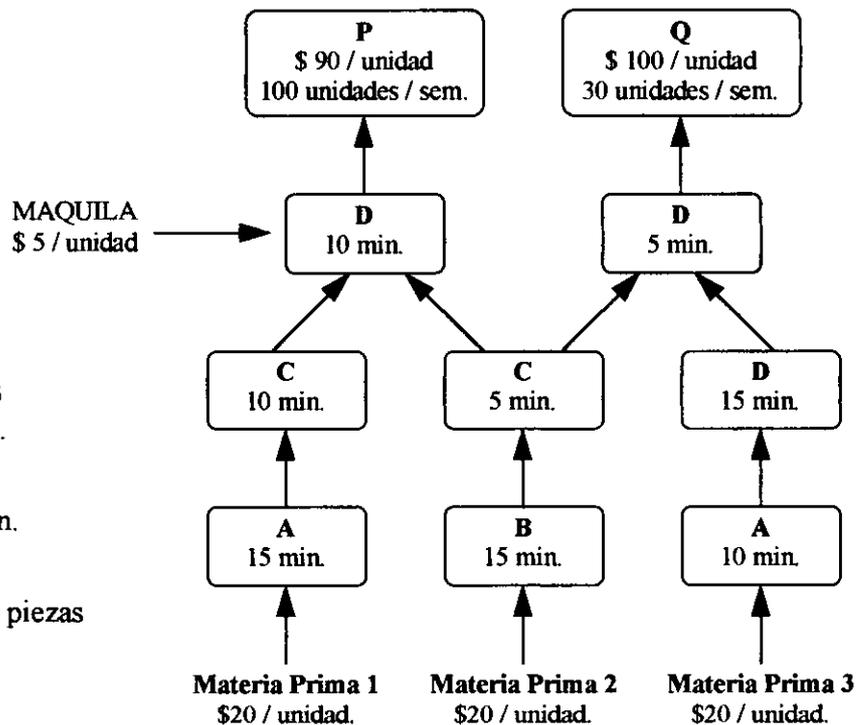
Ofreciendo al mercado primero el producto "P" tenemos que podemos vender 100 unidades a la semana y estas requerirán de tan sólo 1,500 minutos de nuestro recurso restricción que es la máquina B.

Ahora sólo nos quedan 900 minutos para elaborar el producto "Q" y como para cada "Q" se requieren de 30 minutos de nuestro recurso restricción sólo se ofrecerán al mercado 30 unidades de "Q".

La mezcla es ahora 100 piezas de "P" y 30 piezas de "Q", lo cual nos resulta en una utilidad neta de \$300.

Cálculo del número de piezas de "Q"

Producto "P" ocupa la máquina B
 15 min. x 100 piezas = 1,500 min.
 Tiempo para producto "Q"
 2,400 min. - 1,500 min. = 900 min.
 Producto "P"
 900 min. / 30 min. por pieza = 30 piezas



PRODUCTO	PRECIO DE VENTA	\$ MATERIA PRIMA	UTILIDAD BRUTA	CANTIDAD	UTILIDAD TOTAL
P	\$ 90.00	\$ 45.00	\$ 45.00	100 unidades	\$ 4,300.00
Q	\$ 100.00	\$ 40.00	\$ 60.00	30 unidades	\$ 1,800.00
<i>SUBTOTAL</i>					\$ 6,300.00
<i>GASTOS DE OPERACIÓN</i>					(\$ 6,000.00)
UTILIDAD (Pérdida) TOTAL / Semana					\$ 300.00



Usar la terminología de restricciones no basta, debemos modificar las normas y prácticas tradicionales implantadas por el mundo de los costos.

La decisión de producir y vender más artículos "Q" que artículos "P" se baso utilizando la terminología incorrecta de ganancia por producto, pero en el mundo del Throughput no existe la ganancia por producto, la única ganancia que existe es la utilidad de la compañía.

¿Cuál producto genera el Throughput mayor?

Producto	"P"	"Q"
Precio de Venta	\$ 90.00	\$ 40.00
Costo de Materia Prima	\$ 45.00	\$ 40.00
Contribución	\$ 45.00	\$ 60.00
Tiempo en la Restricción (Máquina B)	15 minutos	30 minutos
Contribución por minuto en la restricción (Máquina B)	\$ 3.00	\$ 2.00

Lo que queremos es obtener el máximo de dinero superando las cosas que nos limitan o restricciones.

Cuando le ofrecemos al mercado el producto "P", el mercado nos paga \$45 por los esfuerzos de la compañía y ocupa sólo 15 minutos por pieza de la restricción que tenemos que es la máquina B, de manera que cuando ofrecemos el producto "P" al mercado obtenemos \$3 de Throughput ($\$45 / 15$ minutos) por minuto de nuestra restricción.

Cuando ofrecemos el producto "Q" al mercado, la compañía recibe \$60 de Throughput, pero tiene que invertir 30 minutos de nuestra restricción. por lo que, cuando ofrecemos "Q" al mercado sólo recibimos \$2 por minuto ($\$60 / 30$ minutos).

Hay que notar que estos \$2 y \$3 por minuto no tienen nada que ver con el costo, son contribuciones al Throughput.



CAPÍTULO IV

THROUGHPUT, INVENTARIO Y GASTOS DE OPERACIÓN

Indicadores globales de operación

De acuerdo a la Teoría de Restricciones-TOC³³ el concepto y medidores de la contabilidad de costos deben ser substituidos por indicadores globales de operación, los cuales son definidos y explicados por la Teoría de Restricciones-TOC a partir de responder tres sencillas preguntas:

1. *¿Cuánto dinero puede generar nuestra compañía?*
2. *¿Cuánto dinero captura nuestra compañía?*
3. *¿Cuánto dinero tendremos que gastar en operarla?*

¿Cuánto dinero puede generar nuestra compañía?

Esta pregunta la contesta la Teoría de Restricciones-TOC como "*Throughput*"³⁴ o la velocidad a la cual el sistema genera dinero a través de las ventas y no de la producción. Si hemos producido algo y no lo hemos vendido no es *Throughput*."³⁵ No debemos confundir al *Throughput* con las ventas y para aclarar esta diferencia expondré un ejemplo. Supongamos que vendemos un producto por \$200, esto no significa que nuestro *Throughput* sea de \$200, es posible que en el producto vendido haya materiales y partes que compramos de nuestro proveedores por \$50, estos \$50 no es dinero generado por nuestro sistema, es dinero que generó el sistema de nuestro proveedor, simplemente fluye a través de nuestro sistema, por lo tanto nuestro *Throughput* será sólo de \$150. En otras palabras, el *Throughput* es el precio de venta menos los valores que pagamos a nuestros proveedores por aquellos productos que forman parte del nuestro, independientemente de cuando hayamos comprado los materiales y/o partes.

Además de las partes y/o materiales comprados, existen otros valores que debemos restar al precio de venta para calcular el *Throughput*. Necesitamos deducir los servicios sub-contratados, las comisiones pagadas a los vendedores externos, si es el caso, los derechos aduaneros e incluso los fletes y transporte, en el caso que nosotros no seamos dueños del medio de distribución. Todos estos valores representan dinero que no es generado por nuestro sistema. Asimismo, es necesario examinar y determinar el punto en el tiempo en el cuál ocurrió la venta. En la actualidad se utilizan dos convencionalismos para examinar y determinar este punto, uno de ellos se establece al momento en el cual el dinero cambia de manos y el otro que es más usado, se da cuando la transacción ha dejado de ser reversible.

³³Posterior a mencionar el nombre de la teoría investigada, se utilizarán las siglas que abrevian en inglés su nombre, que es "Theory of Constraints", ya que el autor en todas sus obras se refiere a esta sólo como TOC.

³⁴Antes que tratar de utilizar un equivalente castellano, prefiero utilizar el término original. La traducción más cercana a "*Throughput*" en este contexto es "Generación de dinero"

³⁵Eliyahu M. Goldratt La Carrera 1ª Edición. Ediciones Castillo, Monterrey, N.L. México 192, pag.32



¿Cuánto dinero captura nuestra compañía?

La respuesta a esta pregunta nos arrojará al estudio de un segundo indicador además del Throughput. Este segundo indicador es el Inventario, el cual la Teoría de Restricciones-TOC define como "Todo el dinero que el sistema invierte en la compra de cosas que pretende vender"³⁶. Esta definición de inventario se desvía de las definiciones tradicionales, ya que excluye el valor agregado de la mano de obra y los gastos generales de fabricación.

De alguna manera, la mayoría de la gente al leer la definición anterior llegará a la errónea conclusión de que no abarca ni a las máquinas ni a los edificios, pero como lo demostraré posteriormente, esta definición es exactamente idéntica a la definición convencional en cuanto a lo referido a máquinas y edificios, entonces, ¿por qué utilizar la palabra Inventario en lugar del término Activos que se entiende mejor?, esto se hace para resaltar el hecho de que la definición propuesta se aparta drásticamente de la convencional en lo concerniente al inventario de materiales.

La variación respecto al inventario de materiales proviene del valor que debemos asignarle a un producto terminado almacenado en bodega. De acuerdo a la Teoría de Restricciones-TOC, se nos permitirá asignarle al Inventario solamente el precio que pagamos a nuestros proveedores por la materia prima y las partes componentes compradas que se utilizaron en el producto, el sistema mismo no agrega valor alguno, ni siquiera de la mano de obra directa.

Esta desviación contradice a cualquier método convencional de valuación de inventarios, no se trata de P.E.P.S.³⁷ ni U.E.P.S.³⁸, ni nada por el estilo, entonces ¿por qué necesitamos esta desviación?. Hablamos de valor agregado, pero ¿a qué?, al producto, pero como lo que nos interesa no es el producto, sino la empresa, el sistema en conjunto, el hecho de quitar el valor agregado de los Inventarios no significa que no tengamos estos desembolsos de dinero.

Explicar estos últimos desembolsos es tarea de la tercer medida propuesta por la Teoría de Restricciones-TOC que es el Gasto de Operación.

Asimismo, al preguntarnos ¿cuándo es el único momento en el que se le agrega valor a la compañía?, la respuesta será, solamente cuando vendamos el producto, ni un minuto antes, razón por la cual no podemos agregarle el valor de la mano de obra y de los gastos de fabricación a los productos cuando éstos aún no han sido vendidos y se encuentran almacenados. El concepto entero de agregarle valor a un producto cuando éste aún no ha sido vendido es un óptico local distorsionado, así que no debemos sorprendernos si nos causa distorsiones en el comportamiento de la empresa.

Consideremos por ejemplo, que se ha pronosticado que las ventas de una planta productiva dada serán las mismas del año pasado.

³⁶Eliyahu M. Goldratt *La Carrera* 1ª Edición. Ediciones Castillo, Monterrey, N.L. México 192, pag.32

³⁷Método de valuación aplicable al rubro de Inventarios cuyo significado es Primeras Entradas - Primeras Salidas.

³⁸Método de valuación aplicable al rubro de Inventarios cuyo significado es Últimas Entradas - Primeras Salidas.



El área de ventas no le reporta a usted que es el gerente de la planta productiva, usted no puede hacer nada al respecto de las ventas, pero el corporativo le pide una reducción en el nivel de los inventarios, el cual es un indicador muy importante en su desempeño. Es muy común que a los gerentes de las plantas, los directivos les pidan que disminuyan su nivel de inventario pues son considerados una carga, pero ¿por qué?, porque se considera que el inventario es un activo que genera gastos que podrían evitarse. Los inventarios se registran en nuestro balance general como activo, ¿pero a qué valor?, en lo que se refiere a productos en proceso y producto terminado, el valor utilizado no es nada más el precio de la materia prima, sino también el valor agregado al producto. Cuando uno deja de comprar, lo que se convierte en efectivo es solamente el precio de compra de los materiales que no se compraron. El valor agregado no se compensa y por lo tanto aparece contra los resultados de este año como una pérdida.

El punto de vista local de agregarle valor a los productos hace que muchas compañías bajen la velocidad considerablemente en sus esfuerzos por reducir el nivel del inventario de materiales y el único momento en el cual una compañía puede darse el lujo de una acción así es cuando las ventas se han incrementado lo suficiente como para compensar de sobra el impacto negativo de la reducción de sus inventarios.

¿Cuánto dinero tendremos que gastar en operarla?

Este monto es el Gasto de Operación, el cual la Teoría de Restricciones-TOC define como "*Todo el dinero que el sistema gasta para poder transformar el Inventario en Throughput*"³⁹. Esta definición de Gasto de Operación incluye no sólo a la mano de obra directa, sino también a la gerencia, las computadoras e incluso a las secretarías.

Los gastos de operación no son solamente el dinero que pagamos por la mano de obra directa, también considera los gastos a vendedores ya que ¿cuál es el trabajo de un vendedor?, ¿cuál es el trabajo de un supervisor?, ¿cuáles son los trabajos de los gerentes y de sus secretarías?, sencillamente transformar el Inventario en Throughput.

¿Por qué diferenciamos entre la gente que está haciendo exactamente la misma tarea, simplemente porque algunos de ellos casualmente tocan los productos físicamente?. Note las diferencias entre las palabras escogidas en las definiciones de Inventario y Gasto de Operación, dinero invertido en Inventario y dinero gastado en Gasto de Operación. Para clarificar aún más el uso de estos tres indicadores Throughput, Inventario y Gasto de Operación, explicaré porque la Teoría de Restricciones-TOC afirma que la definición de inventario está perfectamente alineada con el convencionalismo en lo que se refiere a las máquinas y los edificios.

Consideremos por ejemplo, la compra de un aceite para lubricar máquinas. En el momento de la compra no debemos considerar el dinero pagado al vendedor como un gasto de operación, seguimos siendo dueños del aceite, es definitivamente un Inventario. Ahora empezamos a utilizar el aceite, la porción que hemos usado tiene que pasarse de Inventario y catalogarse como Gasto de Operación, simple y sencillamente es sentido común.

³⁹Eliyahu M. Goldratt La Carrera 1ª Edición. Ediciones Castillo, Monterrey, N.L. México 1992, pag.32



Ahora consideremos la compra de materia prima. El dinero pagado a los proveedores no es un Gasto de Operación, es un Inventario. Después procesamos esos materiales en un intento por convertirlos en Throughput, al estarlos procesando, parte del material se desperdicia, la porción desperdiciada tendrá que ser eliminada del Inventario y catalogada como Gasto de Operación.

Evaluación de resultados e indicadores de operación

De acuerdo a la Teoría de Restricciones-TOC desarrollada por el Dr. Goldratt, se tienen tres medidores o indicadores, los cuales son:

- I.- Throughput* - La velocidad a la cual una organización genera dinero a través de las ventas.
- II.- Inventario* - Todo el dinero que el sistema invierte en la compra de valores que pretende vender.
- III.- Gasto de operación* - Todo el dinero que el sistema gasta para poder transformar el inventario en Throughput.

A estos tres indicadores les llamaremos indicadores operativos globales y el primer paso para usarlos como puente para saber que decisiones de operación específicas tenemos que tomar, en comparación con los indicadores de resultados de la compañía entera, es clarificar los vínculos que existen entre los indicadores financieros de resultados y los indicadores operativos.

Si tenemos tres indicadores, toda acción que hagamos deberá ser evaluada según el impacto que tenga sobre los tres, para eso tenemos tres indicadores y no solamente uno y al evaluar cualquier acción, debemos recordarlo, ya que de otra manera podríamos emprender acciones devastadoras. El juez final no lo constituyen los indicadores mismos, sino la relación entre estos parámetros.

El hecho de tener tres mediciones implica matemáticamente dos relaciones. Nosotros podemos escoger las dos relaciones que queramos con tal de que los tres indicadores estén involucrados en ellas.

Consideremos por ejemplo la relación Throughput menos Gasto de Operación, esta relación es bien conocida, se trata de la Utilidad Neta. La relación ligeramente mas complicada de Throughput menos Gasto de Operación dividido entre el Inventario es el Retorno sobre la Inversión (R.O.I.)⁴⁰.

Los indicadores fundamentales, Throughput, Gasto de Operación e Inventario como puede verse claramente, a parte de que nos conducen directamente a los viejos jueces convencionales de la situación de la compañía, no tienen nada de nuevo.

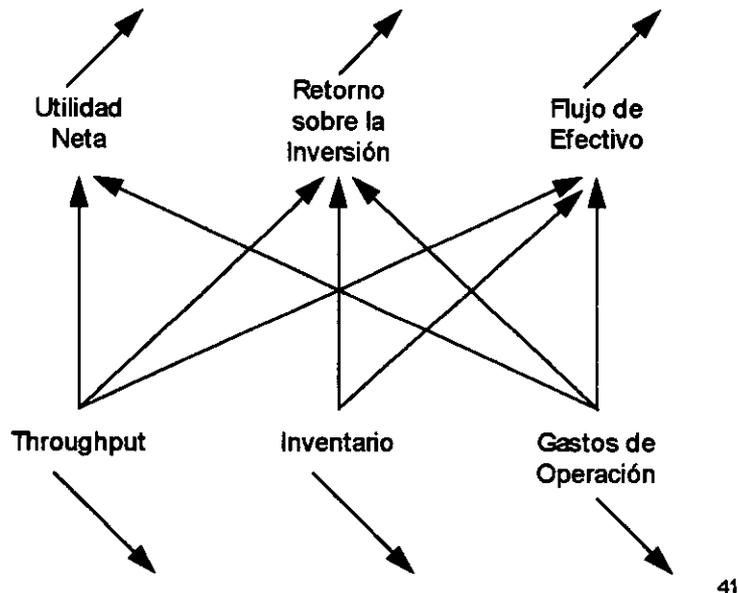
Consideremos las relaciones directas de Throughput dividido entre Gasto de Operación y Throughput dividido entre Inventario, ¿se les puede poner nombre a estas relaciones?, sí, la primera es la Productividad y la segunda normalmente se conoce como Rotación de Inventario.

⁴⁰Las siglas corresponden al equivalente en idioma inglés de Retorno sobre la Inversión que es mejor conocido como Return of Investment (R.O.I.)



Si sabemos que la misión de la empresa es la generación del beneficio económico suficiente para que la empresa pueda satisfacer sus necesidades de operación, las de sus empleados, sus directivos, socios y accionistas, así como las del mismo mercado, y que medimos el avance hacia ella mediante los tres indicadores globales de operación y sus relaciones, podemos asegurar que las acciones que incrementen a estos tres indicadores en forma simultánea influirán en nuestro avance por la competitividad y en el alcance de la propia misión.

La relación sentida intuitivamente entre Throughput, Inventario y Gasto de Operación y los indicadores de resultados se agudiza con nuestras nuevas definiciones. Ahora podemos ver que cuando se incrementa el Throughput sin afectar adversamente el Inventario o el Gasto de Operación, entonces la Utilidad Neta, el Retorno sobre la Inversión y el Flujo de Efectivo se incrementarán simultáneamente.



41

Logramos el mismo resultado al reducir el Gasto de Operación sin afectar de manera adversa al Throughput o al Inventario. Cuando analizamos el impacto de reducir el Inventario vemos que su resultado no es el mismo. Reducir el Inventario incrementa sólo el Retorno sobre la Inversión y el Flujo de Efectivo. Aparentemente no tiene un impacto directo sobre la Utilidad Neta, de tal manera podríamos asegurar que de los tres indicadores globales de operación, el Inventario es el menos importante. Las Ventas Netas o Throughput y el Gasto de Operación siempre han parecido ser más importantes que el Inventario.

El Inventario frecuentemente ha asumido una posición secundaria, pero cuando lo examinamos detenidamente veremos que el Inventario sí tiene un impacto sobre la Utilidad Neta y un efecto adicional indirecto sobre otros dos indicadores de resultados a través del Cargo por manejo de inventario.

⁴¹Eliyahu M. Goldratt La Carrera 1ª Edición. Ediciones Castillo, Monterrey, N.L. México 1992, pag. 35



Los jueces finales son la Utilidad Neta y el Rendimiento sobre la Inversión. El Throughput y el Gasto de Operación producen un impacto sobre ambas cosas, en tanto que el Inventario sólo ejerce un impacto sobre el Rendimiento sobre la Inversión. Esta situación coloca al Gasto de Operación y al Throughput en un nivel de importancia más alto que el Inventario.

A primera vista, la relación existente entre Throughput y Gasto de Operación se encuentra en el hecho de que ambos tienen la misma importancia, ya que es la Utilidad o Pérdida Neta la que recibe el impacto de la diferencia entre ambos. Recordemos que en el pensamiento ejecutivo convencional, el Gasto de Operación se considera como algo más tangible que el Throughput, ya que el Throughput depende de factores externos que nosotros no controlamos como lo son nuestros clientes y los mercados.

El Gasto de Operación es mucho mejor conocido y se encuentra más bajo nuestro control, de esta manera nuestra tendencia natural es colocar al Gastos de Operación en un nivel ligeramente más elevado que el Throughput. Debemos tener cuidado al evaluar la escala de importancia convencional de estos indicadores para no vernos influidos por este mundo cada vez más dinámico y competido.

Todo lo que uno tiene que hacer es lanzarse hacia los niveles medios y bajos de la estructura jerárquica de la empresa de la compañía y los indicadores se disuelven rápidamente y se convierten cada vez más en indicadores del tipo de la contabilidad de costos, y que es un costo sino un sinónimo de Gasto de Operación.

Todos los procedimientos de costeo están planeados así, para asignarle un valor a las acciones que producen un impacto sobre el Gastos de Operación, como resultado, las acciones que tienden a mejorar la calidad en el servicio o en el producto y la rapidez en la entrega al cliente, las cuales tienen un efecto dominante sobre el Throughput se clasifican como intangibles como lo son las acciones cuyo principal impacto es sobre la mejora en servicio a clientes o sobre la reducción del tiempo total de producción.

Actualmente la alta dirección de las empresas establece las acciones que son sumamente importantes, no obstante, si queremos invertir en equipo que mejore la calidad de los productos o acelere el proceso de producción del artículo y no reduce los costos al mismo tiempo, provocará que los gerentes o ejecutivos de nivel medio se encuentren en una situación muy incómoda.

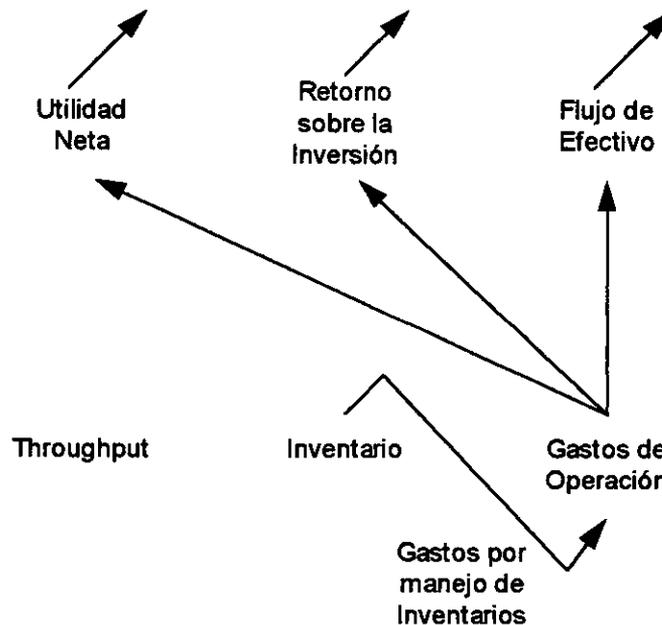
Al llenar la solicitud de adquisición correspondiente al equipo que necesitan, deben justificarla bajo el rubro de intangible, ya que su finalidad no fue la de reducir los costos, sino la de mejorar el servicio al cliente. Hemos aprendido que lo intangible definitivamente no es sinónimo de lo carente de importancia, simplemente es una expresión que utilizamos a aquello a lo que no le podemos asignar un valor numérico. Tal es el caso de la imagen de la compañía, la cercanía al cliente, calidad total del producto, etc.

La contabilidad de costos nos obliga a poner este título a cualquier acción que vaya encaminada a incrementar el Throughput futuro por medio de la calidad en el producto y la rapidez en la respuesta y entrega al cliente.



El costo como casi es sinónimo de Gasto de Operación, es inherente al Throughput, pero ¿y el Inventario?. Debido al concepto extraño de valor agregado al producto, la reducción del Inventario lesiona a la Utilidad Neta, por lo que se les deja, en un tercer lugar en la escala. En resumen, la escala convencional de importancia es: Gasto de Operación, Throughput e Inventarios.

Ahora bien, si lo que pretendemos es un proceso de mejora continua, como lo propone la Teoría de Restricciones-TOC, es necesario asimilar que siempre que tratemos de reducir el Inventario y el Gasto de Operación éstos ofrecen solamente una oportunidad reducida de mejora continua, ya que su reducción está limitada por el cero. Sin embargo este no es el caso del tercer indicador que es el Throughput, el cual no tiene limitación intrínseca, por lo que se le debe considerar como la piedra angular de cualquier proceso de mejora continua y debe ser considerado como el más importante de los indicadores.



42

El Gasto de Operación produce un impacto en ambos indicadores del resultado final, mientras que el Inventario produce un impacto directo solamente sobre uno de ellos. La falla básica al colocar al Gasto de Operación por encima del Inventario proviene del hecho de que solamente tomamos en cuenta el impacto directo del Inventario, no su impacto indirecto.

El acervo de conocimientos se había concentrado totalmente en el Gasto de Operación. Reconocía solamente un canal indirecto del Inventario y la forma en que éste produce un impacto sobre la Utilidad Neta a través del Gasto de Operación. Si nos referimos a la parte de la maquinaria del Inventario, llamaremos Depreciación al canal indirecto; si nos referimos a la porción de materiales del Inventario, le llamamos Costo por Manejo de Inventario.

⁴²Eliyahu M. Goldratt La Carrera 1ª Edición. Ediciones Castillo, Monterrey, N.L. México 1992, pag. 37



Es por esta situación que al impacto indirecto del Inventario sobre los tres indicadores se estima mediante el uso de los cargos por Manejo de Inventario. Reconocemos que la reducción de Inventario reduce una serie de gastos de operación, como el cargo de intereses por el financiamiento de la bodega, el espacio de almacenamiento, mermas, obsolescencia, manejo de materiales y el reproceso de artículos defectuosos.

"La mayoría de las compañías manufactureras han estimado que su cargo anual por manejo de inventarios se encuentra alrededor del 25% del valor del inventario mismo, valor que incluye mano de obra y gastos indirectos" ⁴³.

En consecuencia, puesto que reducir el Inventario reduce el Gasto de Operación, entonces reducir el Inventario incrementaría a los tres indicadores de resultados. Ahora podemos ver que la reducción del Inventario tiene un impacto doble en el Retorno sobre la Inversión y el Flujo de Efectivo debido a sus impactos directo e indirecto.

Pero no es sólo uno el impacto indirecto sobre la Utilidad Neta que es a través del canal del Cargo por manejo de inventarios, existe un segundo impacto indirecto del Inventario que aún no ha sido reconocido por nuestros sistemas financieros. Hay una sensibilización cada vez mayor en la industria occidental de que existen beneficios intangibles derivados de la reducción de los Inventarios.

Para poder clarificar este impacto, debemos examinar los elementos que comprenden y determinan la competitividad del mercado tomando ventaja de ellas.

Podemos explorar el impacto que el Inventario tiene sobre los seis aspectos de la ventaja competitiva contrastando un entorno manufacturero de nivel de Inventario alto contra uno de nivel de Inventario bajo.

⁴³Eliyahu M. Goldratt La Carrera 1ª Edición. Ediciones Castillo, Monterrey, N.L. México 1992, pag. 36

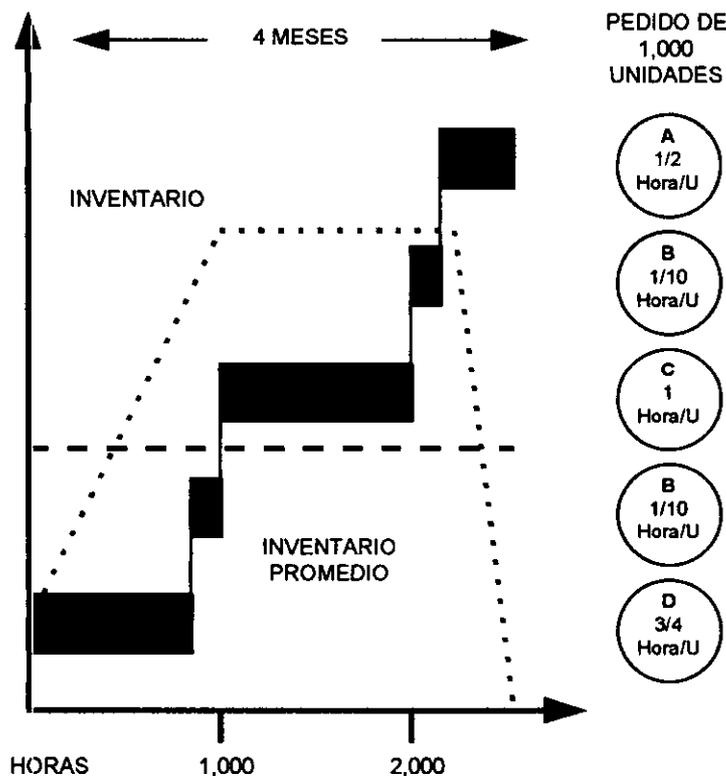


Caso Control de Inventarios⁴⁴

Supongamos que una compañía tiene un pedido por 1,000 unidades que se fabrican en un proceso de cinco pasos. En la manufactura de alto nivel de Inventario, el material podría procesarse y moverse por la planta en un único lote de 1,000 piezas y cada operación debe terminar todo su trabajo antes de pasar el material a la siguiente operación.

Conforme se va alimentando el material a la planta, se eleva el nivel de Inventario de productos en proceso de fabricación y éste no comienza a descender en tanto no se complete el producto en la última operación y pueda ser embarcado.

PLANTA CON ALTO NIVEL DE INVENTARIO



45

En este ejemplo con alto nivel de Inventario, se necesitan como cuatro meses para completar el pedido aún cuando se tenga la planta en operación veinticuatro horas al día y siete días a la semana. Esto contrasta marcadamente con la manufactura con bajo nivel de Inventario.

Ahora bien, en nuestro ejemplo de bajo nivel de inventario, habrá sólo dos cambios, el primero consta en que hemos separado y traslapado los lotes y por ende no tenemos que esperar hasta que cada operación haya completado el pedido entero antes de pasar las piezas listas a la siguiente operación.

⁴⁴Eliyahu M. Goldratt La Carrera 1ª Edición. Ediciones Castillo, Monterrey, N.L. México 1992, pag. 42

⁴⁵Eliyahu M. Goldratt La Carrera 1ª Edición. Ediciones Castillo, Monterrey, N.L. México 1992, pag. 43



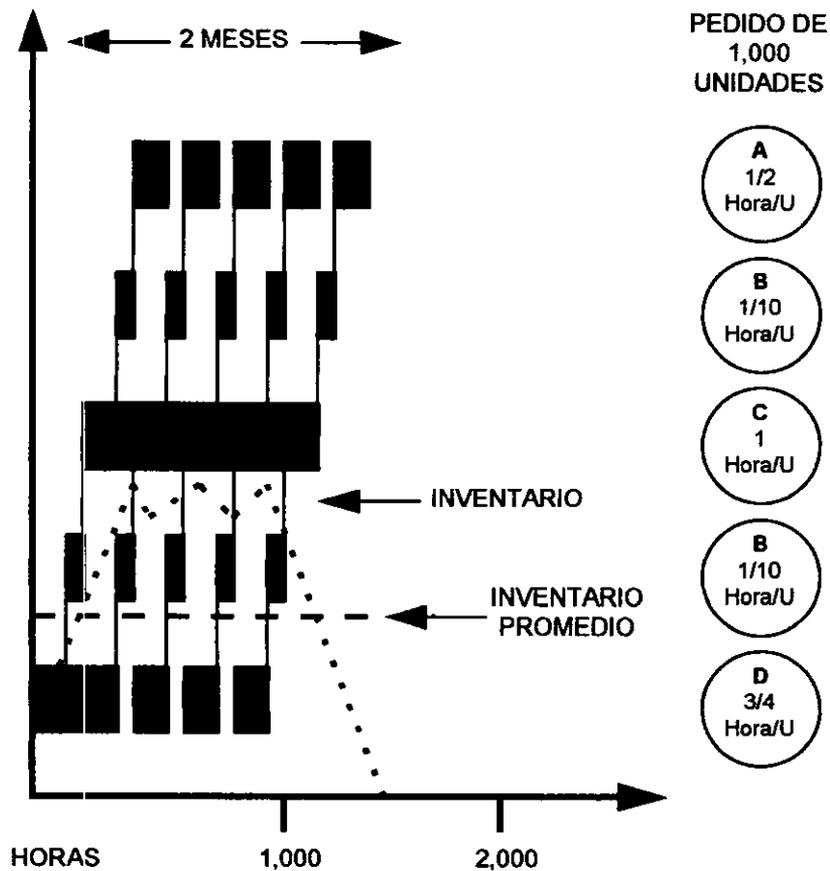
El material se traslada de operación a operación en lotes de menos de 1.000 piezas, permitiendo que se trabajen varias operaciones en el mismo pedido simultáneamente.

El segundo es que hemos reconocido que en cualquier proceso hay una operación que es la restricción, la operación más cargada o la que se tarda más tiempo que las demás y en nuestro ejemplo, se considerará como restricción a la operación C.

Ahora bien, puesto que hemos reconocido que C es la restricción, hemos decidido alimentar materia prima al proceso sólo en cantidades suficientes para mantener a la restricción y no a la primera operación ocupada.

Como resultado de estos dos cambios, el nivel de Inventario de productos en proceso de fabricación es mucho más bajo y el pedido se completa en más o menos la mitad del tiempo.

PLANTA CON BAJO NIVEL DE INVENTARIO



46

Con todo y que estos beneficios son atractivos, nuestra verdadera misión es explorar el impacto que producen en los seis elementos de la ventaja competitiva nuestras operaciones con altos niveles de Inventario y con bajos niveles de Inventario.

⁴⁶Eliyahu M. Goldratt La Carrera 1ª Edición. Ediciones Castillo, Monterrey, N.L. México 1992, pag. 45



Los seis aspectos de la ventaja competitiva

Podemos ganar ventajas competitivas teniendo mejores productos, precios más bajos o una respuesta más rápida. Cada una de estas categorías se pueden dividir en dos ramas distintas.

Podemos ganar una ventaja competitiva a través de nuestros productos teniendo una calidad superior de nuestros productos en comparación con los de la competencia y una excelente ingeniería que nos permita alcanzar dicha calidad. Por ejemplo, supongamos que dos compañías ofrecen el mismo producto al mercado al mismo precio, pero una de ellas produce un artículo de calidad superior. Definitivamente, la compañía que brinda la calidad mayor capturará el mercado a largo plazo.

Los japoneses han penetrado en los mercados occidentales gracias a su increíble calidad y no debido a que sus productos tengan más atributos o se entregan con mayor rapidez. Por otro lado, podemos lograr una ventaja competitiva cuando nuestros productos tengan una mejor ingeniería que la de nuestros competidores.

Ahora bien, si dos empresas ofrecen al mercado el mismo producto al mismo precio y calidad, entonces, la compañía que ofrezca más atributos en el producto definitivamente capturará el mercado.

El mismo patrón se sostiene en lo que toca al precio, ya que la compañía que tenga los márgenes más altos, o costos más bajos, tendrá la mayor flexibilidad en cuanto a precios y podrá capturar el mercado.

Sin embargo, no debemos hacer caso omiso de la tremenda ventaja de una menor inversión por unidad. Esta ventaja competitiva también le da a la empresa mayor flexibilidad para competir debido a que tiene un punto de equilibrio más bajo.

Si prometiéramos entregar una cierta calidad de productos a una fecha determinada, ¿cuántas veces logramos cumplir nuestro compromiso con éxito?. Si logramos el 80% de la veces mientras que el cumplimiento de nuestro competidor consistentemente es del 90%, tarde o temprano se quedará con nuestros clientes. Si nosotros cumplimos con nuestra promesa de entrega el 90% de las veces y nuestro competidor tiene un cumplimiento del 95% de todos modos ganará él.

Se trata de una carrera interminable por la competitividad para alcanzar la misión de la organización, ya que nuestros clientes están continuamente elevando sus expectativas, siempre ajustándose al proveedor de mejor cumplimiento y usando estas expectativas como norma de desempeño superior.

El cumplimiento en la fecha promesa de entrega es diferente de cotizar en comparación a los tiempos de entrega más cortos, siendo ésta la segunda rama de la capacidad de respuesta al cliente, es decir, una cosa es entregar al cliente su mercancía en tiempo y otra cosa es el entregar la mercancía en el menor tiempo posible del mercado. Esta ventaja nos da la habilidad para comprometernos a entregar la mercancía antes que los competidores. Todos los vendedores conocen la ventaja significativa de ofrecer al cliente un tiempo de entrega más rápido.

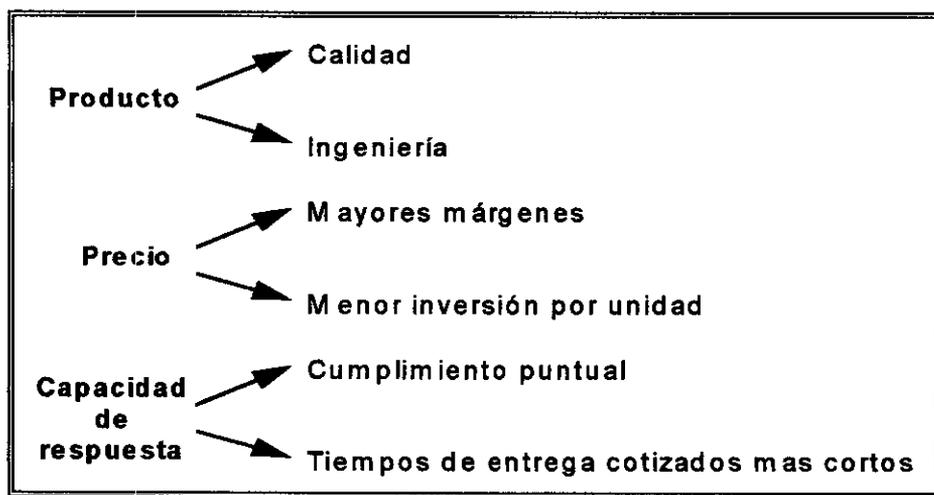


Muchas compañías actualmente sirven a sus clientes a través de una distancia de tres a seis meses de inventario de productos terminados en un mundo en el que el ciclo de vida de un producto es inferior a dos años. ¿Qué le sucede a ésta compañía si compite con otra compañía, que aunque produzca al otro lado del mundo, solamente se encuentre a treinta días de su mismo mercado?, ¿quién va a ganar la carrera?, ¿quién ya ha ganado en tantas industrias?

Acorde al Dr. Goldratt, "La tasa de rotación o uso del inventario es una medición excelente del desempeño y la velocidad de cambio en las empresas manufactureras. Durante la década de los setentas, el estándar aceptable para rotación de inventarios en las empresas estadounidenses era en promedio de 3.7 vueltas al año. El promedio japonés, aunque mayor, era de sólo 5.5 veces. Quienes tuvieron la visión y el valor para sugerir que se podrían tener rotaciones expresadas en dos dígitos fueron considerados lunáticos"⁴⁷.

En la década de los ochenta, de dos a cinco vueltas de inventario se consideraron totalmente inadecuados. El estándar de desempeño aceptable ha cambiado dramáticamente en tan sólo unos años a una cifra de entre 5 y 20 vueltas. Las rotaciones de dos dígitos que anteriormente se consideraban imposibles de alcanzar son ahora obligatorias. Una serie de empresas occidentales ya están operando en rangos de 30 a 80 vueltas de inventario al año. Algunas empresas japonesas han demostrado que se pueden alcanzar rotaciones de inventario de hasta tres dígitos. Por doquier hay un empuje por hacer las cosas mucho mejor de lo que se creía posible.

Estos seis elementos comprenden los aspectos de la ventaja competitiva para los mercados de hoy y mañana. La verdadera carrera hoy no se libra en uno sólo de estos aspectos, sino en la totalidad de los seis. La mayoría de estos elementos son considerados por nuestros sistemas financieros como intangibles y quizás deberíamos considerarlos como nuestro Throughput futuro.



48

⁴⁷Eliyahu M. Goldratt La Carrera 1ª Edición. Ediciones Castillo, Monterrey, N.L. México 1992, pag. 42

⁴⁸Eliyahu M. Goldratt La Carrera 1ª Edición. Ediciones Castillo, Monterrey, N.L. México 1992, pag. 41



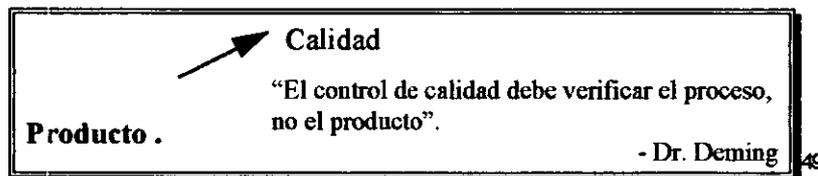
Calidad del Producto

Cuando hablamos de calidad invariablemente debemos hablar de los japoneses, ya que son éstos los que están fijando las normas de calidad de los productos en muchas industrias.

Los japoneses atribuyen de una manera generalizada al Dr. W. Edward Deming, un famoso estadístico estadounidense un concepto y enfoque innovador de la calidad en los productos, el cual podríamos resumir de esta manera: el control de calidad debe verificar el proceso de producción mas no los productos.

El punto clave del concepto del Dr. Deming no está en la técnica que le enseñó a los japoneses, sino en el hecho de haber cambiado el enfoque y sus actitudes con respecto a la calidad de los productos. Se podrá apreciar un ejemplo del cambio de enfoque cuando se descubre alguna parte defectuosa. La gerencia tiene dos opciones, puede expeditar la obtención de una parte de repuesto o puede dedicar tiempo a determinar la causa del problema. Como los recursos gerenciales son escasos es muy difícil realizar ambas tareas, y mientras los japoneses concentran sus esfuerzos en averiguar la causa del problema para eliminarlo para siempre, nosotros seguimos expeditando.

La adopción del enfoque del Dr. W. Deming también requiere de cambios radicales en cuanto a la actitud que se toma con respecto a las mermas y a la repetición del trabajo. Con cuánta frecuencia la reacción de los gerentes occidentales es tratar de encontrar al culpable mas que enfrentar el problema y solucionarlo. Mientras exista esta actitud será muy difícil encontrar la causa, nuestra gente encubrirá la causa del problema en lugar de ponerla al descubierto.

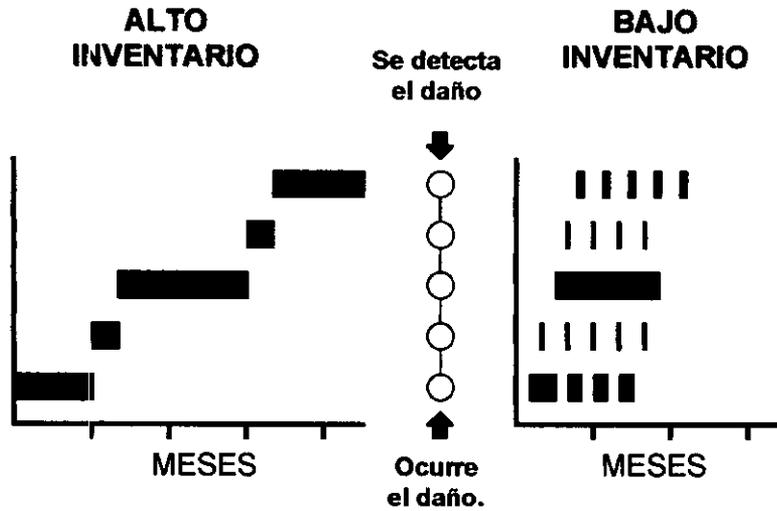


El adoptar el enfoque del Dr. Deming exige que al defecto se le considere no como a un problema por el cual haya que culpar a alguien, sino que, deben ser considerados como joyas preciosas porque nos ayudarán, si así lo queremos, a encontrar las limitaciones y restricciones del proceso.

Ahora bien, en caso de presentarse una falla en el producto dentro de la primera operación, en el entorno de alto nivel de Inventario, el daño habrá ocurrido dos meses antes a la última operación lo que hará que sea sumamente difícil determinar que causó el defecto.

En el ambiente de bajos inventarios, cuando se detecta el daño en la última operación, todavía estamos produciendo el producto en la primera operación, razón por la cual, debemos de poder determinar la causa del problema mucha más fácilmente.

⁴⁹Eliyahu M. Goldratt La Carrera 1ª Edición. Ediciones Castillo, Monterrey, N.L. México 1992, pag. 47



El daño se detecta después de dos meses.
¿Qué probabilidades hay de localizar la causa?

El daño se detecta cuando el proceso está en operación.

50

⁵⁰Eliyahu M. Goldratt La Carrera 1ª Edición. Ediciones Castillo, Monterrey, N.L. México 1992, pag. 49



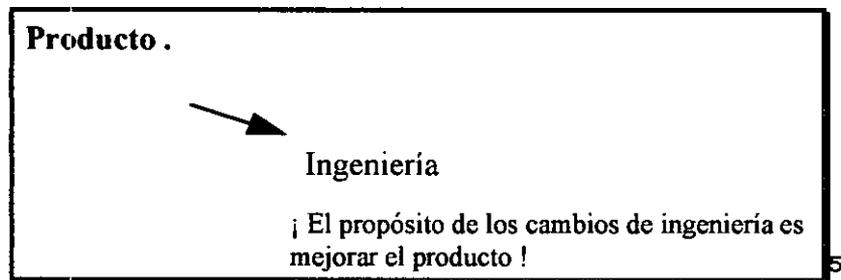
Ingeniería del Producto

El propósito de los cambios de ingeniería del producto es mejorar nuestros productos para hacerlos superiores a los de la competencia. y si podemos ofrecer productos que tengan las más recientes funciones y los atributos deseados por el mercado, podremos obtener una ventaja competitiva.

El poder de los productos nuevos con una mejor ingeniería se pone de manifiesto en la fascinación que ejercen sobre Wall Street las empresas de alta tecnología.

No es la tecnología por sí misma la que atrae a los inversionistas, sino el potencial de las compañías que son las primeras en llegar al mercado con una computadora personal más rápida y más barata. De hecho casi ningún sector manufacturero es inmune a esta situación. Observemos lo que ha sucedido recientemente con productos que en otra época fueron estables como los teléfonos, relojes y hasta algunos productos industriales.

Ser el primero en el mercado con un producto mejorado es una ventaja competitiva, aunque desafortunadamente mucha gente de producción cree que los cambios de ingeniería tienen su fundamento en hacerles la vida más difícil.



El impacto de las mejoras de ingeniería sobre el mercado parece depender sólo de nuestros esfuerzos de investigación de mercado por determinar las necesidades del mismo y de la habilidad de nuestros departamentos de ingeniería para desarrollar los productos que se requieren. Supongamos que un cambio de ingeniería que afecte a la primera operación es emitido un mes después de que se ha comenzado a trabajar en el pedido de la planta.

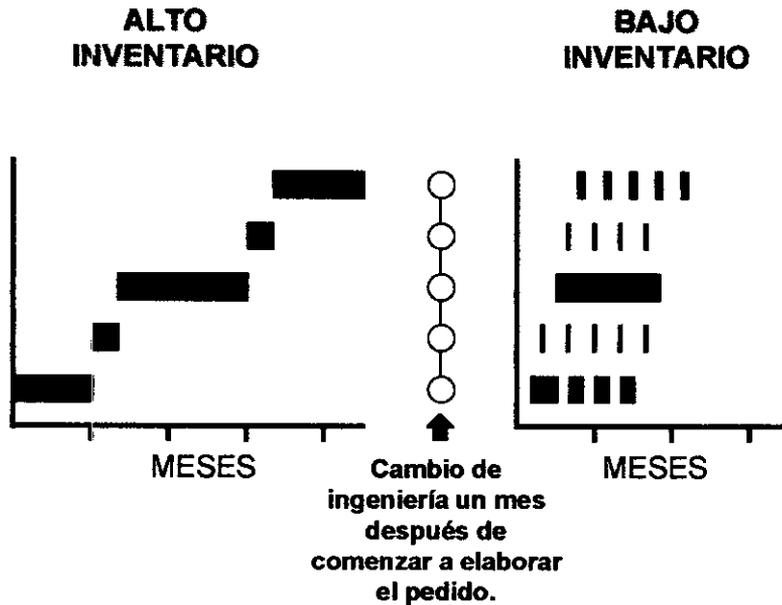
Dentro de la planta que maneja un alto nivel de Inventario la primera operación ya se terminó y el gerente de planta tendrá que elegir entre descartar el cambio o volver a trabajar ese material, o bien, demorar la implementación del cambio de ingeniería hasta la siguiente orden de producción de este producto. Si decidiera la segunda opción pasarán más de tres meses antes de que podamos surtir el producto mejorado al mercado.

En contraste, en el entorno de bajo nivel de Inventario, una parte del pedido todavía no ha sido procesada por la primera operación y no necesitará desecharse o volverse a procesar si decidimos implementar el cambio de ingeniería, en consecuencia, el producto modificado estará disponible en el mercado en menos de dos semanas.

⁵¹Eliyahu M. Goldratt La Carrera 1ª Edición. Ediciones Castillo, Monterrey, N.L. México 1992, pag. 51



La empresa que maneja un bajo nivel de Inventario pondrá a disposición del mercado el producto con sus adecuaciones en un período significativo sin competencia, conquistando nuevos clientes y alcanzando una mayor participación en el mercado.



El producto mejorado estará disponible únicamente varios meses después de que se haga el cambio de ingeniería.

El producto mejorado estará disponible en menos de dos semanas.

⁵²Eliyahu M. Goldratt La Carrera 1ª Edición. Ediciones Castillo, Monterrey, N.L. México 1992, pag. 53

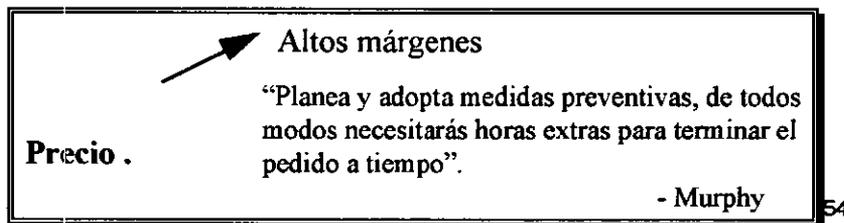


Altos márgenes en el Precio del Producto

El precio es una ventaja competitiva bien entendida y muy buscada por todas las empresas. La compañía que tenga altos márgenes, tendrá flexibilidad para poder dar precios selectivamente más bajos o podrá utilizar sus márgenes altos para ganar ventajas competitivas en otras formas como al incrementar su fuerza de ventas, publicidad o ingeniería del producto. Si nos podemos convertir en el productor con el costo más bajo, tendremos una ventaja muy clara, sin embargo, con frecuencia existe una gran brecha entre los márgenes planeados y los márgenes reales.

La ley de Murphy (*"Si algo puede fallar, fallará"*⁵³) es bien conocida por todas las plantas manufactureras, ya que independientemente de lo bien que planeen y aún cuando se protejan con grandes márgenes de seguridad, siguen expeditando constantemente y desembolsando grandes cantidades de dinero para poder pagar horas extras y así embarcar los pedidos a tiempo. Este problema está tan difundido que con frecuencia nos referimos a él como "El síndrome de fin de mes", en donde de alguna manera, con esfuerzos especiales se logran embarcar más de la mitad de la producción de todo un mes en los últimos días.

Cuando nos topamos con dificultades para embarcar a tiempo, ya sea a fin de mes o en la fecha de entrega de un pedido importante, invariablemente recurrimos a las horas extras, al pago de fletes con sobreprecio y a otras acciones con sobreprecio que no habíamos planeado. Así pues, el resultado es que saquemos a tiempo los pedidos o no, definitivamente recurriremos en mayores gastos de operación y nuestros márgenes se empequeñecerán.



54

Ahora bien, si tenemos un alto nivel de inventario en relación con nuestra competencia, vamos a tener tiempos totales de manufactura más largos, puesto que el inventario de productos en proceso de fabricación y el tiempo total de manufactura son realmente la misma cosa. Si nuestros competidores tienen menores inventarios, nuestra área de mercadotecnia tal vez se vea obligada a promover entregas en períodos más cortos en comparación con el tiempo total de manufactura que normalmente tenemos. Si asumimos que mercadotecnia tuvo que promover un pedido para entregar en tres meses, tiempo inferior al tiempo total de manufactura de cuatro meses de la compañía que maneja un alto nivel de inventario, entonces el departamento de producción se verá obligada a incurrir en muchas horas extra y en otros costos adicionales para poder cumplir con el compromiso en el tiempo prometido.

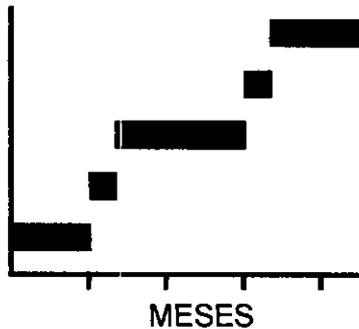
⁵³ Arthur Bloch Ley de Murphy y otras razones porque las cosas salen mal 1ª Edición 17ª Impresión, Editorial Diana, México 1994, pag. 21

⁵⁴ Eliyahu M. Goldratt La Carrera 1ª Edición. Ediciones Castillo, Monterrey, N.L. México 1992, pag. 55

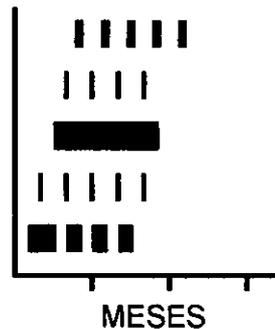


En contraste, en la planta en donde se maneja un bajo nivel de Inventario, el tiempo total de producción es notablemente inferior a los tres meses que exige el mercado y no será necesario incurrir en horas extra, aún y cuando el fenómeno de Murphy ("Si algo puede fallar, fallará"⁵⁵)aparezca.

ALTO INVENTARIO



BAJO INVENTARIO



Mercadotecnia tuvo que promover la entrega del pedido en tres meses.

La planta se ve forzada a emplear una cantidad considerable de horas extras.

El tiempo de producción de la planta es inferior al plazo que mercadotecnia prometió. No se necesitará trabajar horas extras.

56

⁵⁵Arthur Bloch Ley de Murphy y otras razones porque las cosas salen mal 1ª Edición 17ª Impresión, Editorial Diana, México 1994, pag. 21

⁵⁶Eliyahu M. Goldratt La Carrera 1ª Edición. Ediciones Castillo, Monterrey, N.L. México 1992, pag. 55



Menor inversión por Producto

Para la mayoría de las plantas, resolver el "síndrome de fin de mes" es un problema constante y continuo. Todos los meses encontramos una oleada de producto en las operaciones finales que deben realizarse en la última semana del mes para poder cumplir con nuestras metas de embarque.

Comenzamos con dosis sin límite de horas extras y solicitando equipo adicional para estas últimas operaciones, pero con frecuencia encontramos que son insuficientes para manejar estos picos de carga.

Nunca parece haber suficiente capacidad de maquinaria en las operaciones finales cuando las necesitamos.

A pesar de la necesidad percibida por todos lados de capacidad adicional en las máquinas, los estudios realizados en docenas de plantas demuestran que, en casi todos los casos, la capacidad de maquinaria existente en las últimas operaciones es varias veces superior a su carga promedio.

De hecho, normalmente hay suficiente capacidad para manejar hasta las proyecciones más optimistas en el último año de un pronóstico de cinco años.

Precio .



Menor inversión por unidad

¡ No podemos terminar la cuota mensual porque hay un pico de sobrecarga en la operaciones finales...de nuevo !

¡ Hay que comprar más maquinaria !

- Uno de los lamentos mas comunes de cualquier planta

En el ambiente de alto inventario, las últimas operaciones están al máximo de carga durante un período prolongado y esa carga máxima ocurre en el peor de los momentos.

Cuando el material finalmente llega a la última operación tenemos una gran carga y nos vemos obligados a expedir el material por estas operaciones debido al problema de fin de mes.

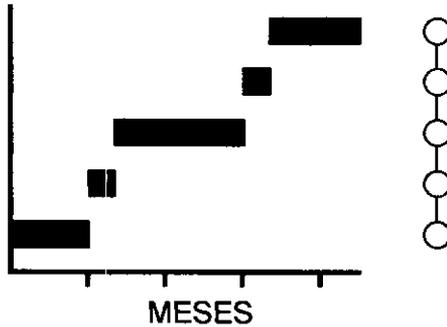
En contraste, en el ambiente de bajo nivel de Inventario, la carga de las últimas operaciones y el tiempo ocioso de las máquinas están distribuida más uniformemente, incluso al fin del proceso.

⁵⁷Eliyahu M. Goldratt La Carrera 1ª Edición. Ediciones Castillo, Monterrey, N.L. México 1992, pag. 57



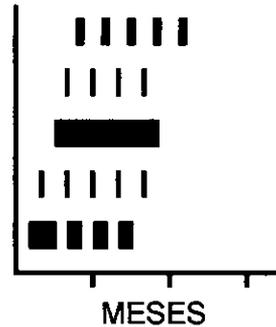
En consecuencia, estamos en una mejor posición para manejar la expeditación, en caso necesario, sin tener que comprar equipo adicional.

ALTO INVENTARIO



La última operación tiene una carga de trabajo marcadamente elevada por mucho tiempo. Las presiones de que se envíe el pedido pueden obligar a la planta a adquirir mas maquinaria, la cuál estará ociosa la mayor parte del tiempo.

BAJO INVENTARIO



La carga de trabajo es más uniforme en la última operación, no se requiere de una inversión adicional.

⁵⁸Eliyahu M. Goldratt La Carrera 1ª Edición. Ediciones Castillo, Monterrey, N.L. México 1992, pag. 59

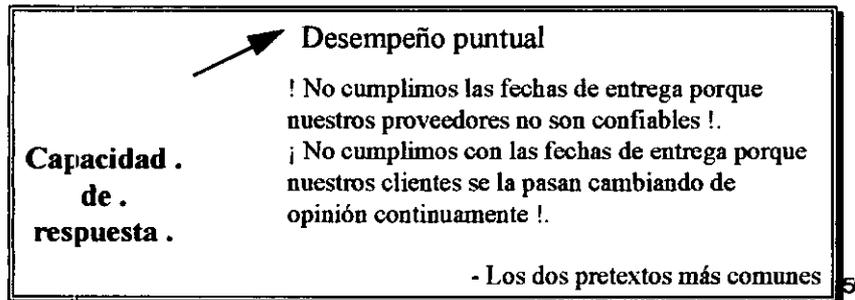


Entrega puntual de los embarques prometidos

Casi todas las plantas tienen la necesidad de mejorar su cumplimiento de fechas de entrega, de hecho, con frecuencia se sienten impotentes para hacerlo, puesto que pueden no tener el control de los factores que las hacen incumplir sus fechas de entrega.

Tal parece que las principales razones por las cuales se incumplen las fechas de entrega están fuera del control de las plantas. Los proveedores no son confiables o los clientes están cambiando de opinión todo el tiempo al agregar y cancelar pedidos y al cambiar fechas de vencimiento. Una de las quejas más comunes de los gerentes de planta es: "Si tan sólo me dieran un pronóstico confiable yo podría embarcar los pedidos a tiempo".

Generalmente es cierto que estas dos condiciones existen e impactan poderosamente en la habilidad de una planta para entregar a tiempo, quizás la solución real esté en algo que se encuentra bajo el control de la planta y esto es su nivel de inventario de producto en proceso de fabricación.



Para poder comprender el impacto del inventario sobre las fechas de entrega debemos examinar la importancia de nuestro pronóstico de producción.

Casi todas las plantas tienen un pronóstico de la demanda que es bastante confiable durante un período de tiempo y luego la validez del pronóstico se deteriora drásticamente.

Si todas las empresas de una industria están entregando un producto en dos meses, entonces los clientes no fincarán pedidos ni se van a comprometer con ciertas fechas de vencimiento específicas con un año de anticipación.

Probablemente efectuarán sus pedidos más o menos dos meses y medio antes de que necesiten el producto. De hecho, aún y cuando coloquen un pedido para todo un año, se sentirán con la libertad de cambiar la cantidad y la fecha de embarque con doce meses de anticipación, sin riesgo de poner en peligro las entregas o colocar a sus proveedores en una situación incómoda.

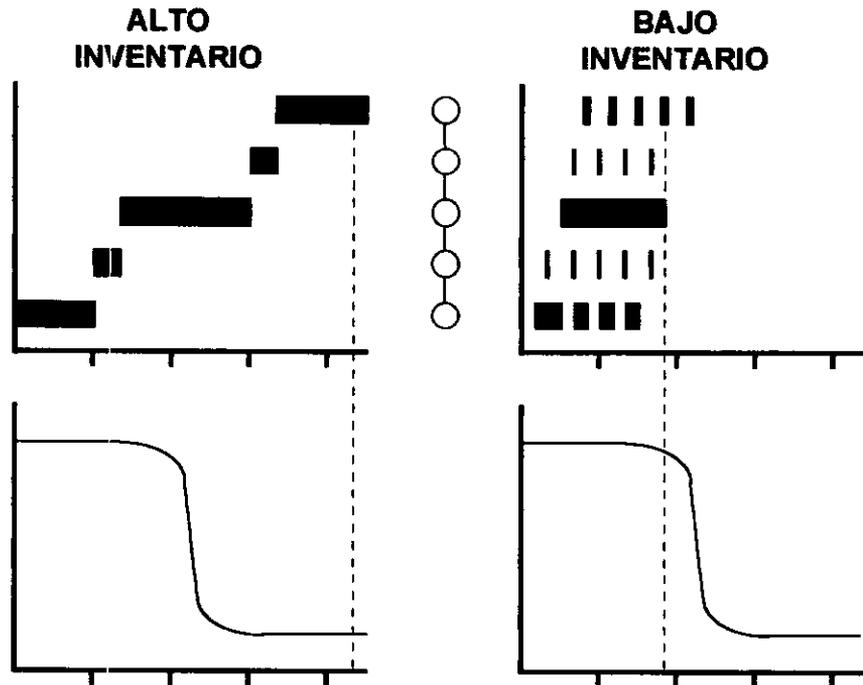
Si operamos con altos niveles de inventarios en comparación con nuestros competidores, significará que nuestro tiempo total de producción será más largo que el horizonte para pronosticar validamente a la industria.

⁵⁹Eliyahu M. Goldratt La Carrera 1ª Edición. Ediciones Castillo, Monterrey, N.L. México 1992, pag. 60



Nuestros competidores que manejen bajos niveles de Inventario son quienes dictan la longitud válida del horizonte, como resultado los planes de producción de la compañía de alto inventario se basan en puras adivinanzas y no en un pronóstico confiable.

Pero cuando operamos con inventarios más bajos que nuestros competidores, disfrutaremos de una posición envidiable que nos dará un pronóstico inherentemente más preciso.



VALIDEZ DE PRONÓSTICOS

Se comienza la producción con base en una suposición. Oscilamos entre un excedente de inventario de mercancía terminada y un incumplimiento de las fechas de entrega.

Se comienza la producción con base en un buen conocimiento, cumplimiento muy superior al 90%.

60

⁶⁰Eliyahu M. Goldratt La Carrera 1ª Edición. Ediciones Castillo, Monterrey, N.L. México 1992, pag. 61



Tiempo de entrega de los embarques más corto

Los tiempos de entrega están empezando a desempeñar un papel cada vez más importante en la carrera por la ventaja competitiva. Un excelente ejemplo de esto es el movimiento de la industria automotriz hacia los proveedores de Justo a Tiempo.

Si un proveedor no puede aprender a surtirle Justo a Tiempo sus insumos a las ensambladoras de automóviles, entonces no permanecerá como proveedor de ellas por mucho tiempo. Esta es una razón muy poderosa para aprender a recortar los tiempos totales de producción.

También hemos visto el enorme poder de cotizar tiempos de entrega más breves en una gran cantidad de industrias diferentes. Caso tras caso, vemos compañías que han adquirido participaciones de mercado dramáticamente incrementadas cuando han tenido tiempos de entrega significativamente inferiores a los de su competencia. En algunos casos ha sido posible lograr precios más altos cuando los tiempos de entrega cotizados son substancialmente inferiores a los de los demás competidores.

**Capacidad .
de .
respuesta .**

→ Tiempo de entrega cotizados más cortos

¡ Mis clientes jamás se quejaron de los tiempos de entrega que cotizaba hasta que la competencia inició una guerra desleal !.

-El gerente de una planta que cerró

Si reducimos nuestro nivel de Inventario de productos en proceso, los tiempos totales de producción se reducirán en la misma proporción.

Lo que no se reconoce es que el nivel de Inventario de productos terminados debería ser proporcional al nivel de Inventario de productos en proceso de fabricación.

Si una planta tiene una semana de inventario de productos en proceso, entonces en promedio su tiempo total de producción será de una semana. Supongamos que esta planta sirve a un mercado sumamente exigente, un mercado que requiere de entregas inmediatas. Puesto que la planta podría suministrarlo todo en una semana, deberían de tener de una semana a una semana y media de inventario de productos terminados para poder satisfacer la demanda de los clientes.

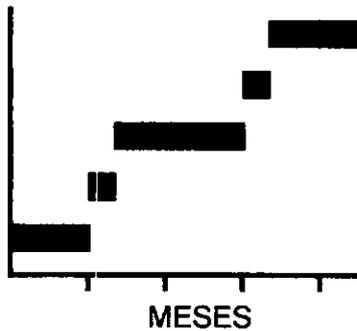
Además será necesaria alguna protección adicional mas allá de los tiempos totales de producción normales debido a la incertidumbre de la demanda. Esta es una enorme ventaja competitiva que muchas industrias occidentales podrían tener sobre los competidores extranjeros debido al tiempo que se requiere para los embarques por mar.

⁶¹Eliyahu M. Goldratt La Carrera 1ª Edición. Ediciones Castillo, Monterrey, N.L. México 1992, pag. 63



En estas industrias no debería haber razón alguna por la cual un competidor extranjero nos gane en nuestro propio mercado.

ALTO INVENTARIO



Tiempos estimados de entrega largos.

BAJO INVENTARIO



Los tiempos de entrega son mucho más cortos.



• Los tiempos totales de producción son proporcionales a los inventarios de trabajo en proceso.

• Las existencias de producto terminado deben ser proporcionales a los tiempos totales de producción.

⁶²Eliyahu M. Goldratt La Carrera 1ª Edición. Ediciones Castillo, Monterrey, N.L. México 1992, pag. 65



El análisis sobre los seis elementos de la ventaja competitiva nos ilustra cuan estrecha es la relación que existe entre el nivel de Inventarios con el Throughput, por lo tanto, el nivel de Inventario debe estar asociado con las ventas futuras. Nuestro análisis de los elementos de la ventaja competitiva ilustra cuan estrechamente se enlaza el Inventario con las Ventas (Throughput).

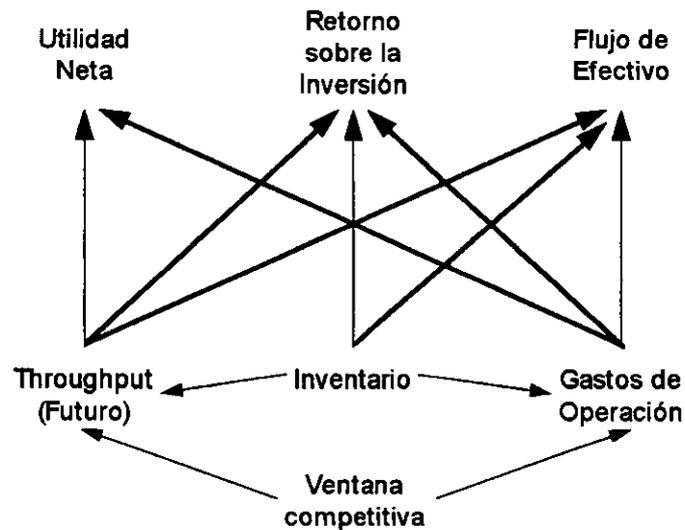
Ahora en nuestras mentes el Inventario debe estar asociado con las Ventas futuras, con nuestra habilidad para sobrevivir y sobresalir en los mercados del mañana.

Mientras mayor nivel de inventarios llevemos, menos prometedor será el futuro. Mientras menos inventarios llevemos actualmente más asegurado estará nuestro porvenir.

También, hemos encontrado algunos impactos inesperados que ejerce el nivel del Inventario sobre los Gastos de Operación, como se manifiesta en el nivel de horas extras, costos de calidad, gastos de expeditación y exceso de capacidad.

Estos nuevos eslabones indirectos tienen un importante impacto sobre el Throughput futuro y un impacto adicional inesperado sobre los Gastos de Operación. A este fenómeno lo denomina el Dr. Goldratt como "El Canal de la Ventaja Competitiva"⁶³.

Nos enfrentamos a una situación en la que el nivel de Inventarios incide en nuestra utilidad neta dos veces y en el Retorno sobre la inversión (R.O.I.) y Flujo de efectivo a través de tres canales distintos.



64

⁶³Goldratt, Eliyahu M. La Carrera, Ediciones Castillo, S.A. de C.V. Monterrey, N.L. 2ª Edición 1992, p.p.70

⁶⁴Eliyahu M. Goldratt La Carrera 1ª Edición. Ediciones Castillo, Monterrey, N.L. México 1992, pag. 71



CASO PRÁCTICO

Con el presente caso pretendo demostrar la utilidad de la Teoría de Restricciones-TOC⁶⁵ como una herramienta para el control y programación del inventario de artículos terminados en la industria química proveedora de la industria de la curtiduría en León, Guanajuato.

El presente caso es sobre la producción de un detergente industrial que distribuye la sociedad mercantil Qurtec, S.A. de C.V. a la diez empresas curtidoras más grandes de la ciudad de León, Guanajuato, por lo tanto, el presente caso se sitúa en la industria química proveedora de la industria de la curtiduría en León, Guanajuato.

La materia prima necesaria para la producción de 500 kilogramos del detergente industrial es:

- 220 litros de agua;
- 88 kilogramos de ácido dodecil bencen sulfónico;
- 24 kilogramos de sosa cáustica líquida al 50% de concentración;
- 54 kilogramos de nonil fenol etoxilado con 9 moles de óxido de etileno;
- 27 kilogramos de nonil fenol etoxilado con 6 moles de óxido de etileno;
- 27 kilogramos de alcohol isodecílico etoxilado con 6 moles de óxido de etileno.

Este detergente es utilizado en la industria de la curtiduría de la piel dentro del proceso de remojo y desengrase de la piel.

El proceso de producción de este detergente consiste en la consecución de los siguientes pasos:

1°. Disolución de los 88 kilogramos de ácido dodecil bencen sulfónico en los 220 litros de Agua, dicho proceso dura aproximadamente entre 7 y 10 minutos dependiendo de la temperatura ambiente. Cuando la temperatura ambiente es más cálida el proceso es más rápido.

2°. Neutralización de los 208 kilogramos de ácido dodecil bencen sulfónico disuelto añadiendo los 24 kilogramos de sosa cáustica líquida al 50% de concentración a un PH de entre 7 y 8, dando como resultado dodecil bencen sulfonato de sodio, el cual es un detergente universal. El detergente universal que se obtiene tendrá una substancia activa al 30%⁶⁶. Este proceso tarda aproximadamente 15 minutos.

Este detergente universal que obtenemos después de los primeros pasos puede ser comprado en el mercado, no obstante el precio de este producto es de alrededor \$5.80 por kilo, y comprar la materia prima y procesarlo le cuesta a Qurtec, S.A. de C.V. \$3.20 por kilogramo. Además, el mercado no siempre ofrece las especificaciones necesarias para su utilización, lo cual puede repercutir en el proceso de producción del detergente industrial.

⁶⁵Posterior a mencionar el nombre de la teoría investigada, se utilizarán las siglas que abrevian en inglés su nombre, que es "Theory of Constraints", ya que el autor en todas sus obras se refiere a esta sólo como TOC.

⁶⁶ $(88 \text{ kilos de Ácido Dodecil Bencen Sulfónico} + 12 \text{ Kilos de substancia activa de Sosa Cáustica}) / (220 \text{ litros de Agua} + 88 \text{ kilos de Ácido Dodecil Bencen Sulfónico} + 24 \text{ kilos de Sosa Cáustica}) = 30\% \text{ de substancia activa.}$



Al conseguir lo anterior, el canal de la ventaja competitivo es aprovechado, ya que logramos manejar bajos niveles de inventario de producción en proceso y producto terminado en Qurtec, S.A. de C.V., con lo que los aspectos de la ventaja competitiva son aprovechados.

Los aspectos de la ventaja competitiva referentes a la capacidad de respuesta se mejoran, ya que al programar tanto los niveles de inventario de producto terminado como de distribución del detergente, permitirá a Qurtec, S.A. de C.V. cumplir puntualmente con los requerimientos de materia prima de sus clientes; además mejora su capacidad de respuesta, puesto que los pedidos del cliente se efectúan y cumplen conforme a los requisitos del mismo cliente. El riesgo por algún imprevisto en el proceso de producción e incumplir al cliente se ve disminuido al calcular el tiempo de respuesta ante los posibles imprevistos y mantener un nivel de inventario de producto terminado suficiente para no afectar el proceso de producción de remojo y desengrase de sus clientes

En cuanto a los requerimientos del producto, se adquiere una ventaja competitiva considerable respecto de la competencia, ya que el hecho de estar en constante contacto con el cliente y programar de manera más eficiente el proceso de producción del detergente, le permite a Qurtec, S.A. de C.V. hacer los cambios necesarios en las especificaciones del producto conforme lo solicite el cliente y entregar el producto con dichos cambios en un tiempo más corto.

En cuanto a los aspectos de la ventaja competitiva referentes al precio del producto, al programar la producción y distribución del producto en forma continua, permite disminuir los cargos por almacenaje del detergente, lo que a su vez permite reducir el costo de su producción y manejar precios más reducidos en comparación con la competencia.

El enfoque propuesto por la Teoría de Restricciones-TOC, nos permite vencer la inercia en que se encontraba Qurtec, S.A. de C.V. al programar la producción del detergente industrial por pedido e implementar un proceso de mejora continua al programar la producción y distribución del detergente acorde a los requerimientos del proceso de remojo y desengrase de la piel de cada uno de sus clientes, mejorando así la capacidad de respuesta, el puntual cumplimiento de entrega del producto y el servicio a sus clientes.



CONCLUSIONES

La Teoría de Restricciones-TOC permite dirigir las decisiones y actividades del sistema en busca de su mejoramiento continuo y en el alcance de su misión.

La Teoría de Restricciones-TOC permite la implementación de un control y manejo más eficiente de los Inventarios, tanto de los que conforman el inventario de producción en proceso como el inventario de artículos terminados.

La Teoría de Restricciones-TOC propone y establece los lineamientos para la sincronización de todos los procesos y actividades del sistema global de una empresa, basándose en los tiempos y recursos de cada proceso y área, procurando hacer más eficiente su desempeño en forma individual y logrando un mejoramiento global de la organización.

El proceso de pensamiento propuesto por la Teoría de Restricciones-TOC permite dar respuesta a preguntas como ¿qué cambiar?, ¿hacia qué cambiar? y ¿cómo lograr ese cambio? ante situaciones problemáticas y/o de mejora de un sistema en forma global, estableciendo un proceso de implementación de las acciones correctivas y de mejora continua.

La Teoría de Restricciones-TOC propone una forma innovadora de maximizar el desempeño de la empresa en base a los tradicionales indicadores financieros, buscando la máxima generación de dinero a través de las ventas y no el simple aumento en el nivel de las ventas aunque estas sean incobrables; el manejo de los inventarios como un activo que influye en forma determinante en los gastos de operación y no como un simple activo; y el aprovechamiento al máximo de los gastos de operación y no su disminución por el simple hecho de representar un desembolso.

La Teoría de Restricciones-TOC propone un puente entre la información financiera de la empresa y la toma de decisiones, basándose en tres indicadores globales de operación, los cuales son Throughput, Inventario y Gasto de Operación. Establece que el Throughput es el medidor fundamental para permitir el alcance tanto de la meta de una empresa, como la consecución de su misión

La Teoría de Restricciones-TOC permite optimizar la capacidad de respuesta y toma de decisiones mediante el conocimiento de las restricciones de los procesos y los factores esenciales en el desempeño de la empresa.

La Teoría de Restricciones-TOC modifica la jerarquía e importancia de los indicadores globales de operación, promoviendo la maximización de la generación de efectivo mediante las ventas y la disminución al máximo de los niveles de inventario de materia prima, productos en proceso y productos terminados.

La Teoría de Restricciones-TOC representa una herramienta en el control de Inventarios y Gastos de Operación de la empresa, ya que programa los niveles de inventario de materia prima, producción en proceso y artículos terminados, proporcionando también bases firmes para la justificación de un gasto o una inversión.



La Teoría de Restricciones-TOC representa un modelo de control y manejo de los recursos materiales y humanos con los que la empresa cuenta, programando el tiempo y lugar de su utilización, optimizando así el desempeño global del sistema. Además, representa una herramienta útil para la toma de decisiones ya que visualiza a la empresa como un sistema integral de funciones y áreas bien definidas.

Determina que al mantener niveles bajos de Inventario dentro de la empresa nos permitirá optimizar el desempeño de las empresas y conseguir ventajas competitivas en tiempo de estabilidad con respecto a nuestros competidores.

Permite enfocar nuestra atención en los causas primeras de los problemas, tomando en cuenta sólo hechos y no opiniones acerca de éstos, para su óptima solución.

La contabilidad de costos representa para el Contador Público un sistema para producir información financiera, presentando ciertos aspectos de la entidad, pero no representa una solución a la problemática existente dentro de las empresas. La información generada por la contabilidad de costos debe considerarse como uno de muchos factores inter-dependientes a ser considerados en la toma de decisiones.



BIBLIOGRAFÍA

GOLDRATT, Eliyahu M.

El síndrome del pajar. Primera Edición.

Ediciones Castillo S.A. de C.V. , Monterrey, Nuevo León, México 1992.

GOLDRATT, Eliyahu M.

La Meta. Segunda Edición.

Ediciones Castillo S.A. de C.V. , Monterrey, Nuevo León, México 1995.

GOLDRATT, Eliyahu M.

No fue la Suerte. Primera Edición.

Ediciones Castillo S.A. de C.V. , Monterrey, Nuevo León, México 1995.

GOLDRATT, Eliyahu M.

La Carrera. Primera Edición.

Ediciones Castillo S.A. de C.V. , Monterrey, Nuevo León, México 1995.

CORTÁZAR, Mercedes.

La Teoría de las Restricciones toma al mundo gerencial por asalto.

The Goldratt Institute México, S.A. de C.V.

LOW, James T.

The Theory of Constraints and Activity-Based Costing: Does Cost Allocation Make Sense?

Avraham Y. Goldratt Institute, New Haven, Connecticut, E.U.A. 1990.

SHERIDAN, John H.

Throughput con "T" Mayúscula.

Industry Week. Marzo 4 de 1991.

Penton Publishing, Inc. Cleveland, Ohio. 1991