

**APLICACIÓN DE LA CONTABILIDAD DEL TRUPUT EN EMPRESA DE DISEÑO
INDUSTRIAL**

MIGUEL ALEXANDER URIBE FERNÁNDEZ

UNIVERSIDAD DE MEDELLÍN
ESPECIALIZACIÓN EN ALTA GERENCIA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS
COHORTE 34
MEDELLÍN
2010

APLICACIÓN DE LA CONTABILIDAD DEL TRUPUT EN EMPRESA DE DISEÑO INDUSTRIAL

MIGUEL ALEXANDER URIBE FERNÁNDEZ

La presente monografía se presenta para optar el título de
Especialista en Alta Gerencia.

Asesor Temático
RODRIGO MEJÍA

Asesor Metodológico
MARÍA CECILIA ARCILA GIRALDO

UNIVERSIDAD DE MEDELLÍN
ESPECIALIZACIÓN EN ALTA GERENCIA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS
COHORTE 34
MEDELLÍN
2010

CONTENIDO

	Pág.
RESUMEN	8
ABSTRACT	10
GLOSARIO	12
INTRODUCCIÓN	14
OBJETIVO GENERAL DEL PROYECTO	15
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	15
ALCANCE DEL PROYECTO	17
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	18
CAPITULO 1. CICLO BÁSICO DE MEJORAMIENTO CONTINUO PARA LOS PROCESOS DESARROLLADOS EN EMPRESA DE DISEÑO INDUSTRIAL	19
1.1 TIPOS DE RESTRICCIÓN	20
1.2 IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS	24
1.2.1 Proceso de Punzonado	24
1.2.2 Proceso de Troquelado	25
1.2.3 Proceso de doblado	25
1.2.4 Proceso de Soldadura	26
1.3 PRODUCTOS PRINCIPALES DE LA EMPRESA DE DISEÑO INDUSTRIAL	27
1.3.1 Estantería Pesada	27
1.3.2 Línea Modugrap	28
1.4 ANÁLISIS DE RESTRICCIONES PARA LOS PROCESOS DE ESTANTERÍA PESADA Y LÍNEA MODUGRAP	28
1.4.1 Restricciones en la Producción de la estantería pesada	29
1.4.2 Restricciones en la Producción de la Línea Modugrap	29
1.5 ANÁLISIS PARA EXPLOTAR LA RESTRICCIÓN IDENTIFICADA: MÁQUINA DOBLADORA	30
1.6 SUBORDINACIÓN DE TODAS LAS OPERACIONES RESPECTO AL PROCESO DE DOBLADO	30
1.7 OBSERVACIONES	31
CAPITULO 2. LA CONTABILIDAD DE COSTOS	33

2.1 OBSOLESCENCIA DE LA CONTABILIDAD DE COSTOS	34
2.2 ANÁLISIS DE LOS RECURSOS PARA LA PRODUCCIÓN DE LA ESTANTERÍA PESADA Y LA LÍNEA MODUGRAP	34
2.3 LA SOLUCIÓN DE ABC	36
CAPITULO 3. LA CONTABILIDAD DEL TRÚPUT.	43
3.1 CRITERIOS BÁSICOS DE LA CONTABILIDAD DEL TRÚPUT CON RELACIÓN A LA CONTABILIDAD TRADICIONAL	43
3.2 LA SOLUCIÓN DE LA CONTABILIDAD DEL TRÚPUT	45
CAPÍTULO 4. CONTABILIDAD DE COSTOS VERSUS CONTABILIDAD DEL TRÚPUT	49
5. CONCLUSIONES	54
BIBLIOGRAFÍA	55

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Análisis de los tiempos de fabricación	32
Tabla 2. Costos totales de las actividades	34
Tabla 3. Tasas de los determinantes de costos	34
Tabla 4. Uso de los recursos por los productos en minutos	35
Tabla 5. Rastreo de los costos de producción en los productos	35
Tabla 6. Rastreo de los costos del tiempo de las pruebas de calidad en los productos.	35
Tabla 7. Rastreo de los costos por la actividad del embarque.	36
Tabla 8. Costos totales por unidad.	36
Tabla 9. Utilidades máximas con la producción de 130 unidades Modugrap y 72 unidades de estantería pesada, según la metodología de costeo por actividades, ABC.	37
Tabla 10. Utilidades con la producción al máximo del producto Modugrap.	38
Tabla 11. Base de datos de los productos	42
Tabla 12. Utilidad máxima de acuerdo a la Teoría de Restricciones.	43
Tabla 13. Utilidad con la nueva mezcla de fabricación.	43

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Esquema del punzonado	20

RESUMEN

Título del trabajo de grado: Aplicación de la Contabilidad del Trúput en Empresa de Diseño Industrial.

Autor: Miguel Alexander Uribe Fernández.

Asesor Temático: Profesor Rodrigo Mejía

Asesor Metodológico: Profesora María Cecilia Arcila

Facultad: Ciencias Económicas y Administrativas

Fecha de Presentación: Junio 12 de 2010.

Descripción:

El Presente trabajo es un proyecto investigativo sobre la conveniencia para una empresa metalmecánica como lo es: Empresa de Diseño Industrial de fabricar los productos Estantería Pesada y Línea Modugrap, de acuerdo a una demanda semanal de 130 unidades de cada uno de ambos productos. Dado que por limitaciones en la capacidad de producción, ambos productos no se pueden fabricar en la demanda requerida, se hace necesario por parte del dueño de la empresa el conocer cuál es la mejor mezcla de ambos productos que maximiza mejor las utilidades. Ante esta situación la Contabilidad del Trúput se convierte en una herramienta fundamental de intervención para determinar el mejor camino para la empresa en la búsqueda del objetivo planteado. Alternamente, se hacen los mismos análisis aplicando la Contabilidad de Costos la cual tiene un enfoque completamente diferente y que conduce en la mayoría de los casos a tomar decisiones erróneas a los Gerentes.

Finalmente, como resultado de la aplicación de Contabilidad de Costos se decidió escoger la Línea Modugrap como el producto a explotar dado su mejor precio de venta y menor costo de fabricación, por ende al disponer la capacidad de la planta en este único producto se obtuvo una utilidad negativa del orden de los - \$1.227.000/semana al fabricar 171 unidades. En cambio con un enfoque diferente, centrado en el recurso con restricción de capacidad de la planta de producción como lo es la máquina dobladora, la Contabilidad del Trúput determinó que la Estantería pesada tenía un mejor Trúput/tiempo en el recurso con restricción de capacidad respecto a la Línea modugrap y centró todos los esfuerzos de la planta en dicho producto con el cual se obtuvo una utilidad positiva del orden de los \$3.000.000/semana al poder fabricar 300 unidades, resultado este completamente diferente al obtenido con la aplicación de la Contabilidad de Costos con el cual se obtienen pérdidas para la empresa.

Contenidos claves:

Capítulo 1. Ciclo Básico de Mejoramiento Continuo para los Procesos Desarrollados en Empresa de Diseño Industrial.

Capítulo 2. La Contabilidad de Costos.

Capítulo 3. La Contabilidad del Trúput.

Capítulo 4. Contabilidad de Costos versus Contabilidad del Trúput.

ABSTRACT

Graduation project's title: Applying Throughput Accounting in Industrial Design Enterprise.

Author: Miguel Alexander Uribe Fernández.

Thematic advisor: Professor Rodrigo Mejía.

Methodological advisor: Professor María Cecilia Arcila.

Faculty: Economic and Administrative sciences.

Presentation date: June 12, 2010.

Description:

This work is about a research upon the convenience for a metalworking enterprise as Industrial Design Enterprise of manufacturing the Heavy Shelve and Modugrap Line products, according to a weekly demand of 130 units of each product. Due to limitations in production capacity, both products cannot be manufactured to satisfy the requested demand, it is necessary that the owner of the company knows which would be the best way to manufacture both products in order to maximize the profit. Given this situation the Throughput Accounting becomes a fundamental tool of intervention to determine the best way for the enterprise to get the planned objective. Alternatively, the same analysis is carried out applying the Cost Accounting whose approach is completely different and conducts managers, in most cases, to take the wrong decisions.

Finally, as a result of applying Cost Accounting it was decided to choose the Modugrap Line as the product to exploit given its better sell price and lesser manufacturing cost, thus disposing the plant's capacity in this sole product showed a negative profit of approximately \$ 1'227.000 per week by manufacturing 171 units. In the contrary, using a different approach, focused in the resource with constraints as the bending machine, the Throughput Accounting showed that the Heavy Shelve had a better ratio Throughput/time in the resource with capacity constraints compared to the Modugrap Line, and centered every plant's effort in the mentioned product to get a positive profit of approximately \$3'000.000 per week by manufacture 300 units, this result is completely different than the one that was obtained applying Cost Accounting which showed losses for the company.

Chapters

Chapter 1: Basic Cycle of Continuous Improvement Process developed at Industrial Design Enterprise.

Chapter 2: Cost Accounting.

Chapter 3: Throughput Accounting.

Chapter 4: Cost Accounting Vs Throughput Accounting.

GLOSARIO

ABC: Este es un modelo de cálculo muy utilizado en la Contabilidad tradicional que significa, Costeo Basado en Actividades.

CHAPAS: Elemento metálico cortante que se utiliza en los troqueles para deformar o cortar otros elementos metálicos de menor dureza.

CTV: Es el costo totalmente variable, es la cantidad de costo que varía con cada incremento en la venta del Producto (materia prima).

EDI: Sigla de la empresa metalmecánica, Empresa de Diseño Industrial.

MEZCLA ÓPTIMA: Es la cantidad de productos que se realizan por cada una de las referencias producidas en la oferta de una empresa.

MODUGRAP: Este es el nombre técnico de uno de los principales productos realizados en EDI que significa, Módulo unido y grapado; el cual se usa para armar toda una estructura metálica resistentes a grandes cargas de almacenamiento.

RESTRICCIÓN: Cualquier cosa que limita un sistema de lograr un mayor desempeño en relación con su meta. En el caso del presente proyecto, realmente la restricción es la utilización de la política de costo ABC, como herramienta para incrementar la utilidad de la empresa.

RRC: Término muy utilizado en la teoría de las restricciones para referirse al recurso con restricción de capacidad o al elemento más lento de la cadena productiva.

THROUGHPUT (TU): Término muy utilizado en la teoría de Restricciones o mundo del Trúput que está relacionado con traer dinero fresco del exterior a través de las ventas. En una empresa de manufactura o servicios es todo el dinero que les pagamos a los proveedores. Fórmula: $Tu = P - CTV$, donde P es el precio de venta del producto y CTV es el Costo Totalmente Variable.

TOC: Theory of Constrains, Teoría de las Restricciones, estudiada por el físico Israelí Eliyahu Goldratt.

INTRODUCCIÓN

El Presente trabajo es realizado con el fin de determinar en una empresa metalmeccánica como lo es Empresa de Diseño Industrial (EDI) cual es la mejor mezcla de producción de los dos productos principales como son: Estantería Pesada y Línea Modugrap, los cuáles son muy utilizados en el mercado de grandes superficies en Colombia y que tienen cada uno, una demanda semanal de 130 unidades. Sin embargo, por las condiciones y limitaciones de la planta, no se pueden producir ambos productos, de ahí la importancia de conocer cuáles son las verdaderas limitaciones para su producción, cuáles son los procesos realizados, conocer cada producto como tal y cual de ellos o que mezcla de producción de ambos productos, maximiza mejor las utilidades, para de esta forma re-orientar todos los esfuerzos de la empresa.

Para poder tomar la decisión más acertada entre producir Estantería Pesada y/o Línea Modugrap, existen dos herramientas contables como lo son la Contabilidad de Costos y la Contabilidad del Trúput que tienen enfoques muy diferentes y que obviamente arrojan resultados muy diferentes a la hora de servir de apoyo en las decisiones del día a día de un Gerente. De Ahí precisamente parte la importancia del presente trabajo, el evidenciar con una situación típica de planta de producción de cómo se toman medidas equivocadas con la aplicación de la Contabilidad de Costos y como la Contabilidad del Trúput con un enfoque completamente diferente se convierte en una herramienta confiable a la hora de tomar una decisión como la del presente caso de la Empresa de Diseño Industrial al ayudar a identificar que producto maximiza mejor las utilidades de la empresa.

OBJETIVO GENERAL DEL PROYECTO

Analizar los procesos actuales y productos de la Empresa de Diseño Industrial (EDI) para determinar su verdadero aporte en la utilidad de la empresa, mediante la aplicación de la Contabilidad del Trúput y a su vez comparar dicho enfoque con el resultado de aplicar la Contabilidad Tradicional. De esta forma se buscan optimizar los procesos y explotar las líneas de productos que más contribuyen a la verdadera meta de la empresa: Ganar Dinero.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Analizar los procesos actuales y productos principales de la Empresa de Diseño Industrial, fundamentado en la aplicación del ciclo básico de mejoramiento continuo de la Teoría de Restricciones para de tal forma identificar la restricción en la producción de los principales productos de la empresa.
2. Mediante la aplicación de la contabilidad de Costos, identificar qué cantidad de productos de Estantería Pesada y Línea Modugrap se deben producir para maximizar las utilidades de la Empresa de Diseño Industrial y así determinar la conveniencia de su fabricación para explotar aquellas líneas de buen margen o contribución marginal.
3. Mediante la aplicación de la contabilidad del Trúput, identificar qué cantidad de productos de Estantería Pesada y Línea Modugrap se deben producir para maximizar las utilidades de la Empresa de Diseño Industrial y así determinar la conveniencia de su fabricación para explotar aquellas líneas de buen margen o contribución marginal.

4. Realizar un análisis comparativo de las bases y fundamentos de la Contabilidad de Costos y de la Contabilidad del Trúput, de acuerdo a los resultados obtenidos de la mezcla de producción que mejor maximiza las utilidades de la empresa.

ALCANCE DEL PROYECTO

El Presente proyecto es realizado para la empresa metalmecánica EDI: Empresa de Diseño Industrial que fabrica estructuras metálicas para el almacenamiento de productos para empresas de grandes superficies en Colombia. Por supuesto, la metodología usada de la Contabilidad del Trúput tiene aplicación en todo tipo de situaciones de una planta principalmente de manufactura al momento de tomar decisiones orientadas en buscar los mejores resultados para la Compañía.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En los últimos tiempos, el principal tema de preocupación en las organizaciones es el de incrementar las utilidades, reducir los inventarios y reducir los gastos de operación, entre otros temas varios de manufactura. Bajo esta situación se hace muy necesario el aplicar una muy buena herramienta de intervención, que permita combinar todos estos aspectos con un criterio de manejo y de control muy definido como lo es la Contabilidad del Trúput derivada de la teoría de restricciones o mejor llamada TOC.

Las Empresas metalmecánicas de nuestro medio, se desarrollan a partir de operaciones muy aisladas dentro del proceso productivo, cada máquina tiene casi que definida una operación en particular: Unas cortan, otras hacen el punzonado (formas especiales de corte), otras doblan, otras troquelan, otras estampan, otras hacen el soldado o unión de piezas, etc. Pero todas en forma muy independiente, creando un gran tránsito de materiales por toda la planta y acumulaciones de material esperando su proceso siguiente.

Dado todo lo anterior, existen alternativas o formas de optimizar e identificar la cantidad de productos necesarios para maximizar las utilidades de una empresa y que tienen un gran impacto en los resultados económicos. Por esto debemos partir de un estudio inicial de tiempos de operación, procesos de fabricación, análisis de productos y limitaciones de fabricación para identificar cual o cuales son aquellas máquinas u operaciones que nos están afectando la operación general de producción para tomar algunas acciones de mejora según la teoría de restricciones.

CAPITULO 1. CICLO BÁSICO DE MEJORAMIENTO CONTINUO PARA LOS PROCESOS DESARROLLADOS EN EMPRESA DE DISEÑO INDUSTRIAL

La Teoría de las restricciones fue descrita por primera vez por Eli Goldratt al principio de los 80 y desde entonces ha sido ampliamente utilizada en la industria. Es un conjunto de procesos de pensamiento que utiliza la lógica de la causa y efecto para entender lo que sucede y así encontrar maneras de mejorar. Está basada en el simple hecho de que los procesos multitarea, de cualquier ámbito, solo se mueven a la velocidad del paso más lento. La manera de acelerar el proceso es utilizar un catalizador en el paso más lento y lograr que trabaje hasta el límite de su capacidad para acelerar el proceso completo. La teoría enfatiza la dilucidación, los hallazgos y apoyos del principal factor limitante. En la descripción de esta teoría estos factores limitantes se denominan restricciones o "cuellos de botella".

Por supuesto las restricciones pueden ser un individuo, un equipo, una pieza de un aparato o una política local, o la ausencia de alguna herramienta o pieza de algún aparato.

En el libro LA META, de E. Goldratt, se resalta la aplicación de la Teoría de las Restricciones (TOC - Theory of Constraints-), donde la idea medular es que en toda empresa hay, por lo menos, una restricción. Si así no fuera, generaría ganancias ilimitadas. Siendo las restricciones factores que bloquean a la empresa en la obtención de más ganancias, toda gestión que apunte a ese objetivo se debe Gerenciar focalizando las restricciones.

La Meta de cualquier empresa con fines de lucro es ganar dinero de forma sostenida, esto es, satisfaciendo las necesidades de los clientes, empleados y accionistas. Si no gana una cantidad ilimitada es porque algo se lo está impidiendo: sus restricciones.

Contrariamente a lo que parece, en Empresa de Diseño Industrial al igual que en la mayoría de industrias, existen sólo unas pocas restricciones que le impiden ganar más dinero. Restricción no es sinónimo de recurso escaso. Es imposible tener una cantidad infinita de recursos. Las restricciones, lo que le impide a una organización alcanzar su más alto desempeño en relación a su Meta, son en general criterios de decisión erróneos.

1.1 TIPOS DE RESTRICCIÓN

Restricción es cualquier elemento que limita al sistema en el logro de su meta de generar dinero.

Empresa de Diseño Industrial a lo largo de su historia ha experimentado todo tipo de restricciones, en las cuales se han presentado las siguientes situaciones:

Restricción de Mercado: La demanda máxima de un producto está limitada por el mercado. Satisfacerla depende de la capacidad del sistema para cubrir los factores de éxito establecidos (precio, rapidez de respuesta, etc.).

Restricción de Materiales: El Throughput se limita por la disponibilidad de materiales en cantidad y calidad adecuada. La falta de material en el corto plazo es resultado de mala programación, asignación o calidad.

Restricción de Capacidad: Es el resultado de tener equipo con capacidad que no satisface la demanda requerida de ellos.

Restricción Logística: Restricción inherente en el sistema de planeación y control de producción. Las reglas de decisión y parámetros establecidos en éste sistema pueden afectar desfavorablemente en el flujo suave de la producción.

Restricción Administrativa: Estrategias y políticas definidas por la empresa que limitan la generación de Throughput y fomentar la optimización local.

Restricción de Comportamiento: Actitudes y comportamientos del personal. La actitud de "ocuparse todo el tiempo" y la tendencia a trabajar lo fácil.

La Meta de Empresa de Diseño Industrial se expresa en alguna relación con la generación de utilidades. Esta META normalmente se expresa como Rendimiento Efectivo de la Inversión (REI), que significa: qué tanto rinde el dinero invertido en la empresa por encima del costo normal del dinero (bancos). La Meta va acompañada por algunas "Condiciones Necesarias" como: 1) satisfacción de clientes y proveedores, 2) satisfacción de empleados y trabajadores, 3) cuidado del entorno (ecología), 4) flujos de efectivo y algunas otras.

Respecto al ciclo básico de mejoramiento continuo, para los procesos desarrollados en Empresa de Diseño Industrial, como base inicial del presente capítulo, debemos detallar los siguientes pasos:

Paso 1: IDENTIFICAR las restricciones de la empresa.

Este Paso es el más difícil ya que normalmente llamamos "restricción" a los síntomas de no usar correctamente nuestro sistema. En general sentimos que tenemos miles de restricciones: falta de gente, falta de máquinas, falta de materiales, falta de dinero, falta de espacio, políticas macroeconómicas, ausentismo, exceso de stocks, etc.

La Teoría General de los Sistemas sostiene que cualquiera sea el sistema y su meta, siempre hay unos pocos elementos que determinan su capacidad, sin importar cuán complejo o complicado sea.

Paso 2: DECIDIR cómo explotar las restricciones.

Las restricciones impiden al sistema alcanzar un mejor desempeño en relación a su Meta (Sea ésta ganar dinero, cuidar la salud de la población, aumentar el nivel cultural de la sociedad, etc.). Es fundamental, entonces, decidir cuidadosamente cómo vamos a utilizarlas, cómo vamos a explotarlas.

Paso 3: SUBORDINAR todo lo demás a la decisión anterior.

Este paso consiste en obligar al resto de los recursos a funcionar al ritmo que marcan las restricciones del sistema, según fue definido en el paso anterior. Como la empresa es un sistema, existe interdependencia entre los recursos que la componen. Por tal motivo no tiene sentido exigir a cada recurso que actúe obteniendo el máximo rendimiento respecto de su capacidad, sino que se le debe exigir que actúe de manera de facilitar que las restricciones puedan ser explotadas según lo decidido en el Paso 2.

Paso 4: ELEVAR las restricciones de la empresa.

Para seguir mejorando, es necesario aumentar la capacidad de las restricciones. Éste es el significado de ELEVAR. Ejemplos de ELEVAR las restricciones del sistema son:

La compra de una nueva máquina similar a la restricción.

La contratación de más personas con las habilidades adecuadas, la incorporación de un nuevo proveedor de los materiales que actualmente son restricción, la construcción de una nueva fábrica para satisfacer una demanda en crecimiento.

En general nuestra tendencia es realizar este paso sin haber completado los pasos 2 y 3. Procediendo de ese modo estamos aumentando la capacidad del sistema sin haber obtenido aún el máximo provecho del mismo según como estaba definido originalmente.

Dado que, normalmente, el Paso 4 implica acciones que exigen mucho esfuerzo, tiempo y dinero, se recomienda no llevarlo a cabo hasta estar seguros de que se hayan implementado con éxito los pasos anteriores. Esta forma de proceder ayudará, además, a generar más recursos propios para afrontar las inversiones necesarias.

Paso 5 - Volver al Paso 1.

En cuanto se ha elevado una restricción debemos preguntarnos si ésta sigue siendo tal o si ahora existen otros recursos con menor capacidad. Debemos, entonces, volver al Paso 1, comenzando nuevamente el Proceso.

Es importante hacer aquí una advertencia: ¡CUIDADO CON LA INERCIA! En los pasos 1 a 3 hemos definido las reglas de funcionamiento de la empresa considerando las restricciones existentes en ese momento. Si las restricciones han cambiado se deberán modificar todas esas reglas.

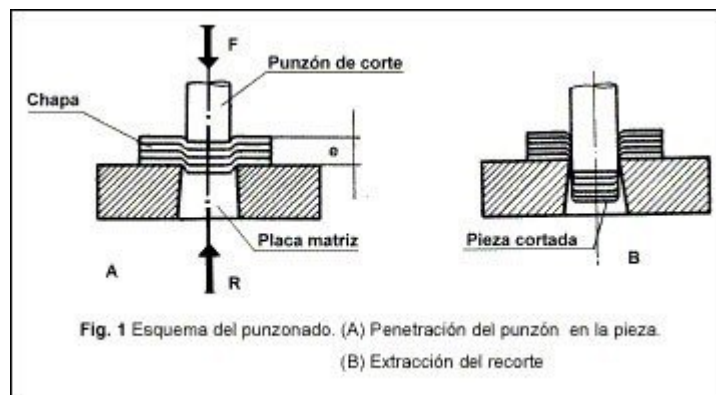
En esta época ya no quedan dudas de que toda organización, si quiere sobrevivir, debe embarcarse en un Proceso de Mejora Continua. La Mejora Continua NO ES GRATIS. El Proceso de Focalización propuesto por TOC está diseñado para ORIENTAR los esfuerzos de mejora de manera de conseguir el máximo impacto en cada momento de la vida del sistema.

1.2 IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS

A Continuación se relacionan, todos los procesos que actualmente se desarrollan en EDI (Empresa de Diseño Industrial) y con los cuales se elaboran los dos principales productos como son: Estantería pesada y línea modugrap.

1.2.1 Proceso de Punzonado. El punzonado es una operación de corte de chapas o láminas, generalmente en frío, mediante un dispositivo mecánico formado por dos herramientas: el punzón y la matriz. La aplicación de una fuerza de compresión sobre el punzón obliga a éste a penetrar en la chapa, creando una deformación inicial en régimen elastoplástico seguida de un cizallamiento y rotura del material por propagación rápida de fisuras entre las aristas de corte del punzón y matriz. El proceso termina con la expulsión de la pieza cortada (figura 1).

Figura 1. Esquema del punzonado



(A) Penetración del punzón en la pieza.

(B) Extracción del recorte.

Actualmente la máquina punzonadora de EDI, tiene una capacidad de corte de 24 flejes de 3 metros de largo en 7 minutos cuando produce estantería pesada y

produce 24 flejes de 3 metros de largo en 3.5 minutos cuando trabaja con fleje para la línea modugrap.

1.2.2 Proceso de Troquelado. El proceso de troquelado consiste en la fabricación y corte de piezas por medio de golpes a gran presión, de flejes o perfiles metálicos. Es un proceso muy rápido y muy preciso, que implica la fabricación de uno o varios troqueles para cada una de las piezas requeridas, por lo que se hace ideal para grandes volúmenes de producción. Por medio del troquelado se pueden hacer cortes, perforaciones, dobleces y pequeñas embuticiones o resaltos de superficies.

La máquina troqueladora de EDI, para su proceso de elaboración de estantería pesada, perfora 24 flejes de 3 metros de largo en 6 minutos y para el proceso con perfiles de la línea modugrap, troquela 24 flejes de 3 metros en 3 minutos.

1.2.3 Proceso de doblado. El doblado es un proceso en el cual se utilizan diferentes equipos y herramientas para conseguir conformar piezas de diferentes formas, consiguiendo aristas o curvaturas en ellas. Se tienen los siguientes tipos de doblado:

a) Doblado con prensa: Utilizado para doblar láminas en frío, para conseguir diferentes ángulos. Su aplicación es bastante buena cuando se requieren piezas especiales y no fabricadas en serie, puesto que los costos lo justifican.

b) Doblado de tubería: Con este proceso se consiguen doblar barras y tubos en frío o en caliente para elementos estructurales, de maquina, muebles, rieles o manijas. Con este proceso se consigue además, doblar perfilaría o elementos no tubulares como ángulos, para lo cual se siguen las mismas técnicas.

c) Doblado por compresión: Realizado comúnmente a mano para doblar tubos y algunas varillas y perfiles de pared gruesa. Para tubería el radio mínimo debe ser 4 veces el diámetro del tubo y el ángulo de doblado puede llegar a los 170°.

d) Doblado por arrastre: Donde el dado se hace girar halando la pieza por una matriz, este proceso es adecuado para tubos de pared delgada y para radios pequeños y pueden lograrse dobleces hasta de 180°.

e) Doblado por prensado: La pieza de trabajo se coloca entre dos soportes y se presiona contra el dado, es un proceso utilizado para tubos gruesos o perfilaría

f) Doblado por tracción: Estira longitudinalmente la pieza hasta un límite elástico y se enrolla alrededor del dado, es muy utilizado para perfiles no tubulares.

Para el proceso de elaboración de estantería pesada, la maquina dobladora de EDI tiene una capacidad de doblar 24 flejes de 3 metros de longitud en 8 minutos y para doblar perfiles de la línea modugrap tiene una capacidad de 14 minutos (24 perfiles de 3 metros de longitud).

1.2.4 Proceso de Soldadura. La Soldadura es un metal fundido que une dos piezas de metal, de la misma manera que realiza la operación de derretir una aleación para unir dos metales, pero difiere cuando se soldan dos piezas de metal para que se unan entre si formando una unión soldada.

En la industria de la electrónica, la aleación de estaño y plomo es la más utilizada, aunque existen otras aleaciones, esta combinación da los mejores resultados. La mezcla de estos dos elementos crea un suceso poco común. Cada elemento tiene un punto elevado de fundición, pero al mezclarse producen una aleación con un punto menor de fundición que cualquiera de los elementos para esto debemos de conocer las bases para soldar. Sin este conocimiento es difícil visualizar que

ocurre al hacer una unión de soldadura y los efectos de las diferentes partes del proceso.

Para la fabricación de la estantería pesada en EDI, en el proceso de soldadura, se juntan (soldan) 24 flejes doblados de 3 metros de longitud en 7 minutos y para la línea modugrap se soldan 24 flejes doblados de 3 metros de longitud en 3.5 minutos.

1.3 PRODUCTOS PRINCIPALES DE LA EMPRESA DE DISEÑO INDUSTRIAL

La Empresa de diseño Industrial, como empresa metalmeccánica que es, produce una gran variedad de productos del sector de grandes superficies y mas concretamente para el almacenamiento, como son: Góndolas, puestos de pago, galpones, estantes, etc. Para efectos del presente estudio, nos concentraremos, en los dos principales productos, estantería pesada y línea modugrap.

1.3.1 Estantería Pesada. Para la realización de este producto, se utiliza un fleje con unas dimensiones y espesores diferentes al utilizado en la línea modugrap, el cual por la condición y características de trabajo que tiene, requiere de un fleje de mayor calibre y dimensiones. El costo del material usado en la estantería pesada es de \$45.000 para tramos de 24 flejes cada uno con 3 metros de longitud.

Las unidades llegan cortadas a la medida directamente a la planta, luego se procesan por la máquina punzonadora, la cual realiza unos cortes específicos en las puntas del fleje para su empate con otros flejes, luego a dichos perfiles punzonados se les somete a un proceso de troquelado, en el cual se realizan cortes al interior del fleje que sirven de apoyo para las vigas que luego en el proceso de ensamble se instalan en las grandes superficies. Una vez se tienen los flejes punzonados y troquelados, se realiza el proceso de doblado para adquirir las propiedades de resistencia necesarios para poder alojar altas cargas de peso

durante la operación y vida útil de la estantería pesada. Con dichos dobleces, también se obtienen los perfiles y dimensiones requeridas para el estante. Finalmente, todos estos tramos son soldados para ensamblar los dos casquetes que conforman el perfil definitivo de la estantería pesada.

1.3.2 Línea Modugrap. Para la realización de este producto, se utiliza un fleje con unas dimensiones y espesores diferentes al utilizado en la fabricación de estantería pesada, el cual por la condición y características de trabajo que tiene, requiere de un fleje de menor calibre y dimensiones. El costo del material usado en la línea modugrap es de \$42.000 para tramos de 24 flejes cada uno con 3 metros de longitud.

Las unidades llegan cortadas a la medida directamente a la planta, luego se procesan por la máquina punzonadora la cual realiza unos cortes específicos en las puntas del fleje para su empate con otros flejes, luego a dichos perfiles punzonados se les somete a un proceso de troquelado principalmente en los extremos para los grades pernos de ensamble que se requieren en este tipo de productos. Una vez se tienen los flejes punzonados y troquelados, se realiza el proceso de doblado para adquirir las propiedades de resistencia necesarias. Con dichos dobleces, también se obtienen los perfiles y dimensiones requeridas para el galpón. Finalmente, todos estos tramos son soldados para ensamblar los dos casquetes que conforman el perfil definitivo para la línea modugrap.

1.4 ANÁLISIS DE RESTRICCIONES PARA LOS PROCESOS DE ESTANTERÍA PESADA Y LÍNEA MODUGRAP

Con el objetivo de identificar los recursos o máquinas más lentas en cada uno de los dos procesos básicos de este estudio (estantería pesada y línea modugrap) realizamos el siguiente análisis de cada una de las máquinas involucradas en la realización de ambos productos. Se ha tomado como base para efectos de una

apropiada comparación y análisis, la producción en cada maquina con 24 flejes metálicos cada uno con 3 metros de longitud.

En este orden de ideas, compararemos todos los recursos disponibles en cuanto a maquinaria para ambos productos.

1.4.1 Restricciones en la Producción de la estantería pesada. Para el proceso de estantería pesada la máquina punzonadora tarda 7 minutos en procesar 24 tramos de 3 metros de longitud. Entretanto, la maquina troqueladora invierte 6 minutos en perforar estos 24 tramos, acto seguido, la máquina dobladora utiliza 8 minutos en darle el ángulo correspondiente a los mismos 24 perfiles y finalmente, mediante el proceso de soldado se unen estos 24 flejes en 7 minutos. Es decir, la máquina dobladora es el recurso con restricción de capacidad (RRC) al invertir la mayor cantidad de tiempo en el proceso: 8 minutos.

1.4.2 Restricciones en la Producción de la Línea Modugrap. Para la producción de la línea Modugrap, la máquina punzonadora tarda 3.5 minutos en procesar 24 tramos de 3 metros de longitud. Entretanto, la maquina troqueladora invierte 3 minutos en perforar estos 24 tramos, acto seguido, la máquina dobladora utiliza 14 minutos en darle el ángulo correspondiente a los mismos 24 perfiles y finalmente, mediante el proceso de soldado se unen estos 24 flejes en 3.5 minutos. Luego de la comparación de tiempos llegamos a la conclusión de que también es la línea Modugrap, la máquina dobladora es el recurso con restricción de capacidad (RRC) al invertir la mayor cantidad de tiempo en el proceso: 14 minutos.

1.5 ANÁLISIS PARA EXPLOTAR LA RESTRICCIÓN IDENTIFICADA: MÁQUINA DOBLADORA

Hemos identificado hasta este punto una restricción común para los dos procesos principales de la Empresa de Diseño Industrial: La Máquina Dobladora, por ende se debe aprovechar al máximo su utilización y por que no buscar algunas alternativas de mejorar su estándar de producción actual. Cualquier minuto perdido en esta máquina, es un minuto perdido en el nivel de producción del sistema, así que se debe garantizar que siempre tenga a su alrededor todos los recursos necesarios para no afectar su normal operación, es decir, que no se detenga por falta de flejes, por falta de un técnico, por falta de un operario, etc. Recordemos que esta máquina por ser la restricción, prima sobre las demás.

1.6 SUBORDINACIÓN DE TODAS LAS OPERACIONES RESPECTO AL PROCESO DE DOBLADO

Dado que la máquina dobladora se identificó como la restricción del sistema de producción, el resto de máquinas: Punzonadora, troqueladora y soldadora, deben trabajar al ritmo del recurso con restricción de capacidad (RRC) es decir la maquina dobladora, ni más rápido ni más despacio.

Bajo ninguna circunstancia, se puede permitir que la máquina dobladora se quede sin material para procesar, debido a que entonces va a parar y el desempeño del sistema de producción se va a perjudicar.

Por otro lado, los recursos que no son restricción, como los son las máquinas punzonadora, troqueladora y soldadora; no deben trabajar más rápido que la máquina restricción: Dobladora, debido a que no van a incrementar el nivel de producción del sistema, solamente van a incrementar el nivel de trabajo en proceso.

1.7 OBSERVACIONES

El objetivo de la contabilidad tradicional como fuente de apoyo a las decisiones de la Gerencia, es realizar la conexión entre las acciones diarias del gerente y la rentabilidad de la empresa, para que puedan saber si sus acciones conducen a la empresa hacia su meta.

El papel de la restricción de la empresa es fundamental para cuantificar el impacto de una decisión sobre todo el sistema. Por esto es fundamental, identificar cuales productos contribuyen más a las utilidades de la empresa, tema principal del presente trabajo y que se desarrollará en detalle en el próximo capítulo.

Dado todo lo anterior, el objetivo fundamental de este primer capítulo era identificar básicamente la restricción en la producción de los dos principales productos de la Empresa de Diseño Industrial, para con esta información poder tener las bases suficientes al maximizar las utilidades de la empresa y para esto necesitamos conocer cual producto: Estantería pesada o línea modugrap, es el mas rentable, con el objetivo de concentrar todos los esfuerzos de la empresa, de ahí la importancia como punto de partida, el conocer el recurso con restricción de capacidad (RRC) para plantear todo el análisis del siguiente capítulo en el que mediante la aplicación de la contabilidad del trput (que aplica los principios básicos de la teoría de restricciones) se analizará la conveniencia de producir ambos productos o mejor, el dedicarse a la producción de uno solo y solo si sobra capacidad de producción realizar lo que se pueda del otro. Todo este análisis estará enmarcado en una constante comparación con los datos que arroja la contabilidad tradicional, la cual conlleva erróneamente a los Gerentes a tomar decisiones equivocadas.

La situación queda planteada de una manera práctica entre administrar un negocio con los datos que salen de la contabilidad tradicional o con los datos que salen de

la contabilidad del truput. Al final, se denotan las grandes diferencias de ambos caminos.

CAPITULO 2. LA CONTABILIDAD DE COSTOS

La Contabilidad Gerencial ya no es capaz de proveer a los Gerentes con la información necesaria para tomar buenas decisiones. Hay muchas discusiones acerca de cuáles deberían ser las funciones de un sistema de contabilidad Gerencial y en consecuencia, sobre cuál es la información necesaria para tomar decisiones.

En este proyecto estamos analizando las funciones de la contabilidad gerencial cuando se realizan las conexiones entre las acciones/decisiones locales de los gerentes y la rentabilidad de la empresa, de tal forma que los Gerentes puedan juzgar cuáles acciones/decisiones llevan a la empresa hacia su meta.

Por todo lo anterior, necesitamos información que nos diga si la decisión que se está analizando incrementa la rentabilidad de la empresa. Bajo este punto de vista, vamos a analizar cual alternativa (la contabilidad de costos o la contabilidad del tróput) satisface mejor esta meta.

Cuando hablamos de la contabilidad de costos, nos referimos al costeo tradicional, al Costeo Basado en Actividades (ABC), la Gerencia Estratégica de Costos y cualquier otra metodología que utilice el costo como base. Todas estas metodologías comparten los mismos supuestos básicos, todas son parte del mismo paradigma.

Para el presente capítulo, vamos a utilizar el modelo de costeo ABC, para finalmente en el capítulo 4 hacer la comparación entre las dos metodologías de contabilidad: TOC y la Contabilidad de Costos.

ABC utiliza el análisis de actividades y el costo del producto para verificar si la decisión sobre un aspecto específico incrementa la rentabilidad de la empresa.

Recordamos que el enfoque del presente trabajo está orientado en analizar la conveniencia para la Empresa de Diseño Industrial de producir sus dos productos principales: Estantería Pesada y Modugrap, o si solamente se produce el producto más rentable. Precisamente con estas dos herramientas: Contabilidad de costos o contabilidad del tróput, se buscará la mejor decisión.

En este sentido, la contabilidad del tróput, utiliza el impacto sobre sus tres medidores (tróput, inversiones y gastos de operación) para determinar la mejor decisión.

2.1 OBSOLESCENCIA DE LA CONTABILIDAD DE COSTOS

La contabilidad de costos trata de reducir el costo de los productos Base, es decir: Mientras menor sea el costo de productos, mayores son las utilidades de la empresa. La contabilidad de costos no es capaz de ofrecer información adecuada debido a que asume que todos los recursos de la empresa son igualmente importantes.

Actualmente la mayoría de los gastos no varían directamente con el volumen producido, en la mayoría de los casos solamente los costos de la materia prima son las que varían. La contabilidad de costos asigna costos a los productos y dicha asignación no varía directamente con el volumen de producción.

2.2 ANÁLISIS DE LOS RECURSOS PARA LA PRODUCCIÓN DE LA ESTANTERÍA PESADA Y LA LÍNEA MODUGRAP

En el desarrollo del presente trabajo y para poder comparar estos dos enfoques, se han eliminado todas las influencias externas sobre la empresa, para que podamos realmente comparar solamente el proceso de decisión.

Para la fabricación de la estantería pesada y la línea Modugrap, la Empresa de Diseño Industrial, dispone de cuatro recursos o máquinas básicas: La máquina punzonadora, troqueladora, dobladora y soldadora.

La Estantería pesada se vende a \$95.000 por unidad y tiene una demanda semanal de 130 unidades. El producto Modugrap se vende a \$105.000 por unidad y también tiene una demanda semanal de 130 unidades.

Cada máquina tiene un trabajador y todos ellos trabajan 8 horas al día, 5 días a la semana, lo que significa una disponibilidad de 2400 minutos a la semana para cada máquina o recurso.

Los Gastos de operación son de \$12.000.000 para la semana, que incluyen arriendos, energía, mano de obra directa, salarios. Es decir, todo lo que la empresa gasta para mantenerse funcionando.

Con toda esta información, tenemos el escenario suficiente para aplicar el módulo de costeo ABC y la contabilidad del tróput. Para de tal forma determinar, cuál es la mezcla de los dos productos de la empresa que maximiza las utilidades.

Cualquier persona pensaría, el vender de entrada toda la demanda de ambos productos sin tener en cuenta la información de sus implicaciones, calculando la utilidad inicial. Sin embargo, la empresa no tiene la capacidad para producir 130 módulos de estantería pesada y 130 estantes Modugrap en una semana, debido a que la máquina dobladora no tiene una capacidad suficiente (ver apartados 1.3.1 y 1.3.2). Todo lo anterior, lo podemos resumir en la tabla 1.

Tabla 1. Análisis de los tiempos de fabricación

MÁQUINA	MINUTOS NECESARIOS PARA ESTANTERÍA PESADA	MINUTOS NECESARIOS PARA LA LINEA MODUGRAP	TOTAL MINUTOS NECESARIOS	MINUTOS NECESARIOS/ MINUTOS DISPONIBLES
Punzonadora	910	455	1365	56.9%
Troqueladora	780	390	1170	48.8%
Dobladora	1040	1820	2860	119.2%
Soldadora	910	455	1365	56.9%

Dado todo lo expuesto en este capítulo 2 y la condición de que no podemos fabricar toda la demanda de estantería pesada y línea Modugrap por la capacidad limitada de la máquina dobladora, debemos entonces conocer cuál es el camino para maximizar las utilidades de la empresa. Para esto necesitamos conocer, cuál producto entre la estantería pesada y la línea Modugrap, es más rentable para vender toda su demanda (130 unds/semana) y solo entonces, si queda tiempo disponible en la máquina dobladora, vender el otro producto.

Por ende, vamos a continuación a analizar como el modelo de costeo ABC y la contabilidad del tróput, resuelven este asunto.

2.3 LA SOLUCIÓN DE ABC

ABC Necesita calcular los costos de los productos para poder decir cuál es el producto más rentable. Para hacer esto, ABC propone la asignación de todos los costos de la empresa utilizando muchas bases de asignación y al hacerlo presume que el problema de la relevancia perdida se resuelve.

Como ABC utiliza varios determinantes del costo, los costos son agrupados en pequeñas celdas, que de acuerdo con sus promotores, esto genera una mejor información acerca de la variación de costos.

ABC también utiliza determinantes del costo que no están directamente relacionados, con el volumen de producción.

Los Sistemas convencionales de costos, se enfocan en el producto, en el proceso de costeo. Los costos se rastrean por los productos, debido a que se asume que cada referencia de producto consume recursos. De esta manera, las bases de asignación convencionales miden solamente atributos de las referencias de productos individuales: El número de horas de mano de obra directa o el costo del material consumido.

Por Contraste, las actividades son el foco en el proceso de costeo de los sistemas basados en actividades. Los costos se rastrean desde las actividades hacia los productos, basados en la demanda del producto para estas actividades durante el proceso de producción.

Las Bases de asignación utilizadas en el costeo basado por actividades, son mediciones de las actividades realizadas.

En ABC el costeo de un producto resulta del consumo que se tenga de las actividades necesarias para producirlo y venderlo. Por lo tanto, necesitamos determinar cuáles actividades son utilizadas por los productos, cuánto de estas actividades utiliza cada producto y cuánto cuestan esas actividades.

Para poder identificar la utilización de los recursos por las actividades y la utilización de las actividades por los productos, necesitamos establecer los factores que determinan esas utilidades.

Para el caso de la Empresa de Diseño Industrial, vamos a utilizar un modelo de ABC simplificado. Para esto, necesitamos identificar las actividades de la empresa, sus costos, sus determinantes de costos y la capacidad de estos

determinantes de costos. Es así como en la Empresa de Diseño Industrial, se identifican tres actividades que sirven para rastrear los costos de los productos, ver la tabla 2.

Tabla 2. Costos totales de las actividades

ACTIVIDAD	COSTO
Producción	\$4.370.000
Pruebas de calidad	\$3.024.000
Embarque	\$4.246.000
Otros	\$360.000
TOTAL	\$12.000.000

Ahora que ya tenemos el costo de las tres actividades principales, necesitamos rastrear los productos. Para esto, debemos identificar la tasa del determinante del costo, la cual se obtiene dividiendo el costo de la actividad entre la capacidad del determinante del costo. En la tabla 3, se calcula la tasa del determinante del costo para cada una de las tres actividades descritas en la tabla 2.

Tabla 3. Tasas de los determinantes de costos

ACTIVIDAD	COSTO DE LA ACTIVIDAD	DETERMINANTE DEL COSTO	CAPACIDAD DEL DETERMINANTE DEL COSTO	TASA DEL DETERMINANTE DEL COSTO
Producción	\$4.370.000	Horas del recurso	160	29562.5
Pruebas de Calidad	\$3.024.000	Horas de pruebas	40	75600
Embarque	\$4.246.000	Libras	4000	1061.5

Para la actividad de producción el determinante de costo es el uso del producto de los recursos de producción.

En la tabla 4 podemos apreciar el resumen del uso de los recursos por los productos en minutos.

Tabla 4. Uso de los recursos por los productos en minutos

MÁQUINA	ESTANTERÍA PESADA	MODUGRAP
Punzonadora	7	3.5
Troqueladora	6	3
Dobladora	8	14
Soldadora	7	3.5
TOTAL	28	24

A Partir de esta tabla 4, podemos rastrear en la tabla 5, el costo de la actividad de producción en los dos productos principales de EDI.

Tabla 5. Rastreo de los costos de producción en los productos

	ESTANTERÍA PESADA	MODUGRAP
Horas de recurso	0,467	0,4
Tasa del determinante de costo	29562.5	29562.5
Costo de producción/unidad	13806	11825

Para la actividad de las pruebas de calidad, el determinante de costos es el número de horas del tiempo de las pruebas. En la tabla 6, se rastrean los costos de las pruebas de calidad por cada producto.

Tabla 6. Rastreo de los costos del tiempo de las pruebas de calidad en los productos.

	ESTANTERÍA PESADA	MODUGRAP
Tiempo de la prueba (horas)	0.13	0.20
Tasa del determinante de costo	75600	75600
Costo de producción/unidad	9828	15120

Para la actividad del embarque el determinante de costos es dado en libras. En la tabla 7 se rastrean los costos por el embarque.

Tabla 7. Rastreo de los costos por la actividad del embarque.

	ESTANTERÍA PESADA	MODUGRAP
Peso en Libras	10	2
Tasa del determinante de costos	1061.5	1061.5
Costo de producción/unidad	10615	2123

Ya con la información de los costos de las tres actividades básicas para la fabricación de los dos productos que se analizan en el presente proyecto, podemos ahora calcular el costo total por unidad. En la tabla 8, se puede apreciar un resumen del total del análisis de las actividades costeadas.

Tabla 8. Costos totales por unidad.

	ESTANTERÍA PESADA	MODUGRAP
Materiales Directos	\$45.000	\$42.000
Producción	\$13.806	\$11.825
Pruebas de Calidad	\$9.828	\$15.120
Embarques	\$10.615	\$2.123
TOTAL	\$79.249	\$71.068

Como Podemos apreciar, la estantería pesada absorbe la mayor parte de los costos, debido a que los determinantes de costos indican que este producto utiliza más actividades de la empresa que el producto Modugrap.

Si la Estantería pesada tiene un menor precio, mayor costo de la materia prima y mayores costos de las actividades, todo esto nos lleva a concluir que es el producto menos rentable. Por lo tanto, para maximizar las utilidades de la empresa, debemos preferir el producto Modugrap y luego si queda algún tiempo disponible sobre el recurso con restricción de capacidad (máquina dobladora)

debemos producir estantería pesada. Es decir, bajo la óptica del costeo por actividades, vamos a producir todos los productos Modugrap que el mercado puede comprar en el momento (130 unidades por semana).

Si Observamos la tabla 1, podemos comentar que para producir 130 unidades Modugrap en la máquina dobladora se requieren 1820 minutos. Recordemos que la disponibilidad semanal es de 2400 minutos, lo que indica que nos restan 580 minutos disponibles en la maquina dobladora, lo que permite producir 72 productos de estantería pesada, dado que cada unidad tarda 8 minutos para fabricar en la máquina dobladora (ver tabla 4). Por lo tanto, de acuerdo con esta metodología, la mezcla óptima de utilidad máxima es: Fabricar 130 productos de la línea Modugrap y 72 productos de estantería pesada. La Siguiente tabla 9, muestra las utilidades de esta mezcla.

Tabla 9. Utilidades máximas con la producción de 130 unidades Modugrap y 72 unidades de estantería pesada, según la metodología de costeo por actividades, ABC.

	ESTANTERÍA PESADA	MODUGRAP	TOTAL
Ingresos	\$6.840.000	\$13.650.000	\$20.490.000
Costo Materia Prima	\$3.240.000	\$5.460.000	\$8.700.000
Margen Bruto	\$3.600.000	\$8.190.000	\$11.790.000
Gastos de Operación			\$12.000.000
Utilidad Máxima			-\$210.000

De Acuerdo con el análisis de ABC, la Empresa de Diseño Industrial, no puede generar utilidades bajo la situación actual, su resultado es una utilidad negativa. Ante este último aspecto y para dejar de perder dinero, la empresa debe dejar de producir y no vender el producto de estantería pesada. Adicionalmente se deben concentrar los esfuerzos en el producto de Modugrap, tratando en lo posible de incrementar las ventas al máximo, pero debemos recordar que hay un recurso

restrictivo como es la máquina dobladora, la que permite producir hasta 171 unidades (2400 min disponibles/14 min que tarda Modugrap). Por lo tanto, la Empresa de Diseño Industrial solamente va a vender el producto Modugrap, ante lo cual, calcularemos en la tabla 10 el impacto que esto va a tener sobre las utilidades de la empresa.

Tabla 10. Utilidades con la producción al máximo del producto Modugrap.

	Modugrap
Ingresos	\$17.995.000
Costo Materia Prima	\$7.182.000
Margen Bruto	\$10.773.000
Gastos de Operación	\$12.000.000
Utilidad Máxima	-\$1.227.000

Como Podemos apreciarlo en la tabla anterior, el resultado final no tiene mucho sentido, se incrementaron las ventas del producto más rentable y se dejó de producir el producto que estaba perdiendo dinero. Ante esta situación, las pérdidas de la empresa se incrementaron. ¿Cómo explicarle esto al responsable de mercadeo?.

Todo lo visto en este anterior capítulo, es el resultado que arroja la aplicación del modelo del costeo basado por actividades ABC.

CAPITULO 3. LA CONTABILIDAD DEL TRÚPUT.

En el presente capítulo, se resolverá la situación planteada en el capítulo 2, en cual se estaba planteando, el determinar, cuál es la mezcla óptima de fabricación de los dos productos de la Empresa de Diseño Industrial, que maximiza las utilidades. Dado todo lo expuesto en el capítulo 2 y la condición de que no podemos fabricar toda la demanda de estantería pesada y línea Modugrap por la capacidad limitada de la máquina dobladora, debemos entonces conocer cuál es el camino para maximizar las utilidades de la empresa. Para esto necesitamos conocer, cuál producto entre la estantería pesada y la línea Modugrap, es más rentable para vender toda su demanda (130 unds/semana) y solo entonces, si queda tiempo disponible en la máquina dobladora, vender el otro producto, aplicando ya para este caso, la contabilidad del trúput.

3.1 CRITERIOS BÁSICOS DE LA CONTABILIDAD DEL TRÚPUT CON RELACIÓN A LA CONTABILIDAD TRADICIONAL

A Continuación, relacionaremos una serie de conceptos muy utilizados en la contabilidad del trúput y que son de una gran aplicación para el desarrollo del presente trabajo. Todos estos conceptos van en contravía de la contabilidad tradicional.

En una planta el recurso que determina el flujo máximo de producción se llama RRC (Recurso con Restricción de capacidad).

Los indicadores principales de la Teoría de Restricciones (TOC) son: Trúput (T), Inversión (I), Gastos de Operación (GO).

Trúput: Es relacionado con traer dinero fresco del exterior a través de las ventas. Es todo el dinero que les pagamos a los proveedores.

Fórmula: $Tu = P - CTV$, donde P es el precio de venta del producto y CTV es el costo totalmente variable. Es la cantidad de costo que varía con cada incremento en la venta del Producto (materia prima).

Inversión: Es todo el dinero que el sistema invierte en comprar elementos que el sistema pretende vender.

TOC no clasifica los gastos como fijos, variables, directos o no directos, los gastos de operación son todos los otros costos que no son costos variables.

Con estos tres indicadores de TOC, se hace la conexión con las utilidades netas, el retorno sobre la inversión y las acciones diarias de la gerencia, por medio de la relación:

Utilidad Neta = Trúput- Gastos de Operación.

ROI (retorno sobre la inversión)= $(T - GO) / Inversión$.

No necesitamos calcular la Utilidad Neta para toda la empresa, ni el ROI. Podemos calcular el incremento en la UN y en el ROI. Si es positivo y si el ROI es mayor o igual que un porcentaje predeterminado, entonces podremos concluir que es una buena decisión.

La Teoría de Restricciones no mide las eficiencias locales, excepto en la restricción. Se parte del principio de que la búsqueda de eficiencias locales en los recursos que no son restricción, llevan a la empresa en la dirección opuesta a su meta. Es decir, la Restricción establece el ritmo de la producción.

Con la Teoría de Restricciones no se calculan los costos de los productos, las restricciones son la clasificación esencial.

Con TOC se debe colocar un amortiguador de reserva frente a la restricción para asegurar su suministro en caso de que uno de los recursos que la alimenta se dañe.

Cuando hay una restricción en la planta se debe decidir, cuales productos son los más importantes.

Cuando existen dos productos diferentes, que usan diferentes tiempos de la restricción, el producto que usa menos tiempo es el que debe tener la prioridad.

Cuando la empresa tiene una mayor capacidad que la demanda del mercado, la restricción es el mercado (criterio: Trúput/unidad).

Cuando el mercado demanda más de lo que la empresa puede producir, TOC recomienda usar el tróput/unidad de tiempo en el recurso con restricción de capacidad.

3.2 LA SOLUCIÓN DE LA CONTABILIDAD DEL TRÚPUT

Para Realizar el análisis bajo el concepto de la Teoría de Restricciones (TOC), necesitaremos algunos datos vistos en el capítulo anterior más otros datos no considerados por el método de costeo ABC. Es Decir, necesitaremos el tróput de ambos productos: Estantería pesada y Modugrap y el tróput por tiempo en el recurso con restricción de capacidad como lo es la máquina dobladora para cada producto.

En la tabla 11, describiremos una base de datos para comenzar el análisis de toda la información.

Tabla 11. Base de datos de los productos

Producto	Precio	CTV	Trúput/unid (Tu)	Tiempo en el RRC (min)	Trúput/tiempo en el RRC
Estantería pesada	\$95.000	\$45.000	\$50.000	8	6250
Modugrap	\$105.000	\$42.000	\$63.000	14	4500

CTV: Costo totalmente variable

RRC: Recurso con restricción de capacidad.

De Acuerdo a la tabla anterior y teniendo el tróput/tiempo en el recurso con restricción de capacidad, podemos apreciar que la estantería pesada es el producto que contribuye más a las utilidades de la empresa. De entrada, esta es una prioridad básica, completamente diferente a la metodología ABC.

Para Calcular la utilidad máxima usando este enfoque, necesitamos establecer la mezcla de ventas óptima. Vamos a producir y vender, toda la cantidad de estantería pesada que el mercado requiere (130 unidades por semana). Al realizar esta acción, nos van a quedar 1360 minutos disponibles (ver tabla 5: 1040 minutos se requieren para producir 130 uds de estantería pesada respecto a 2400 minutos totales disponibles) en la maquina dobladora, para producir 97 productos de Modugrap (1360 min/14 min que tarda la fabricación de Modugrap en la máquina dobladora). Por lo tanto y de acuerdo con la Teoría de Restricciones, la mezcla de fabricación para una utilidad máxima es: Fabricar 130 productos de estantería pesada y 97 productos de Modugrap. En la siguiente tabla 12, se resume este análisis.

Tabla 12. Utilidad máxima de acuerdo a la Teoría de Restricciones.

Producto	Mezcla de Fabricación	Utilización acumulada del RRC en %	Trúput Total por Producto
Estantería pesada	130 unidades	43.3%	\$6.500.000
Modugrap	97 unidades	100%	\$6.111.000
		TRÚPUT TOTAL	\$12.611.000
		Gastos de Operación	\$12.000.000
		UTILIDAD NETA	\$611.000

Como Lo podemos deducir de la anterior tabla, con el enfoque de la Teoría de Restricciones, la Empresa de Diseño Industrial sin cambiar absolutamente nada de su situación actual, puede generar una utilidad de \$611.000 a la semana. Y Pensar, que las directivas actuales han estado a punto de cerrar la planta.

Con este enfoque y como dato de partida de este capítulo, se dijo que la estantería pesada era el producto que contribuía más a las utilidades de la empresa dado su mejor tróput/tiempo. Ante este aspecto, se debe aprovechar al máximo su fabricación de acuerdo a los límites del recurso con restricción de capacidad, que como bien sabemos es la máquina dobladora, así lograríamos fabricar 300 unidades de estantería pesada (2400 minutos disponibles/8 minutos que tarda la fabricación en la máquina dobladora). Bajo este nuevo aspecto, podemos apreciar en la tabla 13, el impacto sobre las utilidades.

Tabla 13. Utilidad con la nueva mezcla de fabricación.

Producto	Mezcla de Fabricación	Utilización acumulada del RRC en %	Trúput Total por Producto
Estantería Pesada	300 unidades	100%	\$15.000.000
		TRÚPUT TOTAL	\$15.000.000
		Gastos de Operación	\$12.000.000
		UTILIDAD NETA	\$3.000.000

Observamos positivamente, un resultado completamente diferente, cuando incrementamos las ventas del producto con mejor tráfuc/tiempo en el recurso con restricción de capacidad, las utilidades realmente aumentan, lo que es lo menos que debemos esperar de un sistema de información.

CAPÍTULO 4. CONTABILIDAD DE COSTOS VERSUS CONTABILIDAD DEL TRÚPUT

Luego de analizar toda la información aplicando la contabilidad de costos en el capítulo 2 y de aplicar la contabilidad del trúput en el capítulo 3, podemos ya establecer en el presente capítulo 4, unas diferencias claras de ambas metodologías.

Como nos hemos podido dar cuenta la base de la información para realizar todos los análisis en ambas metodologías fue la misma, simplemente lo que se modificó fue la forma de manejar y aplicar la información.

Para el caso del sistema de costos ABC, se necesitaron rastrear todos los costos en los productos, lo cual implicó una gran generación de cálculos. Por su parte con la metodología de costos TOC, no se necesitó rastrear ningún costo, solamente se necesitó calcular el trúput por unidad de producto, el tiempo en que cada producto usa el recurso con restricción de capacidad y los gastos de operación de la empresa.

En la contabilidad de costos, tuvimos que sumar todos los minutos que un producto usa de todos los recursos, en cambio con la contabilidad del trúput solamente necesitamos conocer el tiempo en cada producto usa el recurso con restricción de capacidad.

De todas formas, la cantidad de datos necesitados para ambas metodologías no es el factor más importante en esta diferenciación. Lo realmente importante es la calidad de la información. La información ofrecida por los dos enfoques es significativamente diferente, lo que estamos buscando en este presente trabajo es escoger definitivamente cual es la mejor información y cuál es la más útil a la hora de tomar una decisión para el futuro de la empresa, que como bien pudimos

comprobarlo en el capítulo 3, se comprobó que con la contabilidad del tróput se obtuvieron las mayores utilidades (\$3.000.000/semana) al trabajar con el producto de estantería pesada, dado su mejor tróput/unidad respecto al producto Modugrap. Produciendo 300 unidades/semana y no realizando absolutamente nada del producto Modugrap.

Contrariamente a lo concluido en este último párrafo, con la Contabilidad tradicional se obtuvieron utilidades negativas (-\$1.227.000/semana) al partir de la escogencia del producto Modugrap como el más indicado, dado su mejor precio, su menor costo de materia prima y menor costo de actividades, respecto al otro producto: Estantería Pesada. Esta utilidad salió de producir solamente 171 unidades/semana de Modugrap y no vender nada del otro producto para aprovechar al máximo la capacidad de la planta.

Para la misma mezcla de productos respecto a sus cantidades de estantería pesada y modugrap, la utilidad calculada es la misma con ambas metodologías, siempre y cuando no se presenten cambios en los ingresos por ambos productos y en los inventarios de productos terminados. Esto debido a que el método ABC asigna costos a los productos y en cambio el método TOC no lo hace. De hecho, esta asignación de costos a los productos reserva parte de los gastos de la empresa a los productos y al hacerlo retrasa su reconocimiento. Estos gastos reservados solamente van a ser reconocidos cuando los productos son vendidos. Esto explica el hecho del porque si la empresa incrementa significativamente sus ingresos por productos y/o el inventario de productos terminados durante determinado periodo, su rentabilidad de corto plazo va a mejorar, dado que una gran parte de sus gastos van a estar reservados. He aquí y de acuerdo a esta última observación, uno de los problemas de la contabilidad de costos: Premia el incremento en el precio de los productos y la cantidad de productos terminados de la empresa, lo cual conlleva a un incremento artificial de la utilidad del periodo actual. Dado que la Teoría de Restricciones (TOC) no agrega valor al ingreso por

productos y a los productos terminados, este tipo de incrementos artificiales de la utilidad no se presentan en la contabilidad del tróput.

Si no se presentan variaciones en el nivel de inventarios, las utilidades calculadas para cualquier mezcla de cantidad de productos realizados, van a ser las mismas con ambas metodologías, ya que no existirán reservas de gastos. Sin embargo, y esto es extremadamente importante, la mezcla seleccionada será completamente diferente, como ya lo hemos visto en los capítulos 2 y 3.

Por Todo lo analizado anteriormente, cuando decimos que la utilidad calculada por ambas metodologías es la misma y que la Teoría de Restricciones (TOC) identificó la mezcla de productos que generaba la máxima utilidad, podemos entonces afirmar que TOC identifica mejor la mezcla de producción más rentable para la empresa al obtener las máximas utilidades al enfocarse en el producto que presentaba el mayor tróput/tiempo (Esterería Pesada) del recurso con restricción de capacidad como lo es la máquina dobladora.

Cuando utilizamos la metodología ABC para calcular la utilidad máxima que la Empresa de Diseño Industrial podría generar, la restricción no se identificó como la máquina dobladora. Aquí es precisamente donde se debe tener muy en claro el concepto de Restricción: Cualquier cosa que limita un sistema de lograr un mayor desempeño en relación con su meta. En el caso del presente proyecto, realmente la restricción es la utilización de la política de costo ABC, como herramienta para incrementar la utilidad de la empresa. De por sí, este es el caso más frecuente de restricción en una empresa, llamado por el autor del libro LA META, como: Restricciones Políticas. Esto nos indica, que nosotros somos quienes imponemos restricciones al desempeño de nuestras empresas.

Como pudimos apreciarlo en el capítulo 2, la metodología de costos ABC, no identificó la mezcla de máximas utilidades y por lo tanto no satisface una de las

principales metas de la Contabilidad Gerencial. La información que ofreció dicha metodología sobre la contribución de los productos a las utilidades de la empresa, no era correcta. Por lo tanto, la principal conclusión es que esta metodología del ABC tiene un error conceptual en su formación. Algunas personas podrán argumentar que los determinantes de costos no fueron debidamente escogidos y que esa fue la razón por la cual ABC no ofreció una buena información. De hecho, realmente no importa cuál sea el determinante de costos utilizado, lo importante es reconocer que el concepto detrás de la Contabilidad de Costos está equivocado.

Adicionalmente y como lo hemos podido ver en el desarrollo de ambas aplicaciones de costos, el cálculo del costo del producto conlleva muchas decisiones. Dos de las más importantes decisiones son la selección de actividades y la selección de los determinantes de costos. El costo total del producto depende de estas escogencias. Esta situación nos lleva a concluir, que si se seleccionan diferentes actividades y/o determinantes de costos, el costo del producto va a ser diferente.

Como reflexión final del presente proyecto podemos preguntarnos: ¿Qué tan objetiva es la selección de actividades y de determinantes de costos? Conociendo que en las empresas, ambos aspectos son influenciados por quien tiene más poder en la organización, dado que esta escogencia va a determinar que un producto parezca más o menos rentable.

La Respuesta a esa anterior pregunta, es que no pesan a la hora de maximizar las utilidades de la empresa los análisis detallados de costos de las actividades y sus determinantes luego de comparar los resultados finales con ambas metodologías de costeo.

¿Será que dos contadores, independientemente, pueden identificar las mismas actividades y/o determinantes de costos? En otras palabras, ¿Será que llegan al mismo costo del producto?

Nuestra respuesta es negativa, dado que si pensamos que ellos no van a llegar a las mismas actividades y/o determinantes de costos, entonces estamos identificados en que incluso si necesitáramos conocer el costo real de los productos...Semejante número no existe, pero afortunadamente, no lo necesitamos.

¿Por qué la contabilidad de costos tradicional se ha vuelto obsoleta?

- Asigna costos a los productos. Este aspecto conlleva erróneamente a los Gerentes a incrementar los ingresos por producción y a incrementar los inventarios de productos terminados para de esta forma incrementar artificialmente las utilidades de corto plazo. Los gastos que son asignados, bajo cualquier sistema de asignación, no varían directamente con el volumen de producción y/o con la mezcla, o de acuerdo con ninguna otra variable. Por lo tanto, la asignación solamente nos confunde y nos lleva a tomar decisiones irracionales.
- Asume que las altas eficiencias locales conducen a la eficiencia global. La búsqueda de optimizaciones locales conduce a un pobre desempeño del sistema. Los medidores de desempeño local tienen que subordinarse a la meta de la empresa: No pueden crear optimizaciones locales que lleven a la empresa en la dirección opuesta a su meta.

5. CONCLUSIONES

Como Principal determinante del presente trabajo, se evidenció lo perjudicial que puede llegar a ser la aplicación de la Contabilidad de Costos como herramienta de apoyo para la toma de decisiones que tiene a diario un Gerente, dado que su enfoque asigna costos a los productos y asume que los óptimos globales son el resultado de la suma de los óptimos locales.

Entre tanto la Contabilidad del Trúput, como se pudo comprobar, fue clave para detectar el mejor camino a la hora de maximizar las utilidades de la empresa, dicho enfoque basa sus análisis en los recursos con restricción de capacidad, no asigna costos a los productos y no asume los óptimos globales como la suma de los óptimos locales, más bien asume el sistema como una cadena en donde el eslabón mas débil determina la resistencia de toda la cadena.

BIBLIOGRAFÍA

GOLDRATT Eliyahu. La Meta: Un Proceso de Mejora Continua. 2005

_____. Cadena Crítica: Una Novela Empresarial Sobre la Gestión de Proyectos. 2001

_____. Necesario Pero No Suficiente: Una Novela Empresarial Sobre la Teoría de las Limitaciones. 2001

_____. No es Cuestión de Suerte. 1995

_____. El Síndrome del Pajar. 1994