



UNIVERSIDAD
ICESI

**TOMA DE DECISIONES RENTABLES MEDIANTE UN SISTEMA DE
INFORMACIÓN GERENCIAL BASADO EN LA CONTABILIDAD DEL
THROUGHPUT VS LA CONTABILIDAD DE COSTEO VARIABLE EN LA
EMPRESA CRUVAL SAS**

KAREN STEFANY NIETO CARDENAS

DIRECTOR DEL PROYECTO:

JAIME MARTÍNEZ BOLAÑOS

UNIVERSIDAD ICESI

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVA

CONTADURÍA PÚBLICA Y FINANZAS INTERNACIONALES

SANTIAGO DE CALI

2022

Agradecimientos

El primer lugar quiero agradecer a Dios, principal motor y fuente de motivación que me permitió culminar de la mejor manera este proyecto, a pesar de todas las adversidades que se presentaron en el proceso que enfrenté como un reto más que me permitiría sumar conocimiento y experiencia para lo que concierne a mi vida y futuro.

A mis padres, por nunca descansar de su labor, por tener esas palabras de apoyo cuando mis ánimos decaían y brindarme su amor incondicional. Por educarme bajo los principios de disciplina, responsabilidad y esfuerzo, lo cual ha sido indispensable en cada etapa de esta trayectoria académica.

También quiero agradecer a la empresa CRUVAL SAS y a la familia Cruz Valencia, por brindarme todos los recursos y herramientas necesarias para llevar a cabo este proyecto. Además de toda su ayuda y apoyo incondicional en todo el proceso.

Y por último a mi tutor Jaime Martínez Bolaños por su paciencia y comprensión. Por motivarme a seguir adelante con este proyecto, por siempre tener una palabra de aliento y toda la disposición para ayudarme y con sus conocimientos guiarme en cada una de las etapas de este proyecto para así culminarlo de la manera esperada.

TABLA DE CONTENIDO

1. Introducción	7
2. Planteamiento de investigación	8
2.1 Antecedentes	8
2.2 Planteamiento del problema	10
2.3 Pregunta problematizadora	10
3. Objetivos	11
3.1 Objetivo General	11
3.2 Objetivos Específicos	11
4. Marco Teórico	12
4.1 Contabilidad de costos	12
4.2 Costeo variable	12
4.3 Teoría de las restricciones y la contabilidad throughput	13
4.4 Revisión de literatura	14
5. Diseño Metodológico	16
5.1 Tipo de Estudio	16
5.2 Metodología	16
5.3 Fuente de Información	17
4. Caso aplicado	18
4.1 Sistema de costeo utilizado actualmente en la empresa en estudio	21
4.2 Comparación del costeo variable vs la contabilidad del Throughput	25
4.3 Teoría de las restricciones aplicada a la compañía CRUVAL S.A.S	30
5. Análisis	35
6. Conclusión	36
7. Bibliografía	37

Índice de tablas

Tabla 1. Distribución de gastos operacionales por producto	21
Tabla 2. Costos variables de soportes con señalización	22
Tabla 3. Costos variables de defensas litofan	23
Tabla 4. Costos variables de baranda/pasa manos.....	24
Tabla 5. Comparación materiales producto soportes	25
Tabla 6. Comparación materiales producto defensas litofan.....	25
Tabla 7. Comparación materiales producto baranda/pasa manos.....	26
Tabla 8. Comparación costeo variable vs contabilidad del Throughput producto soportes .	26
Tabla 9. Comparación costeo variable vs contabilidad del Throughput producto defensas litofan.....	27
Tabla 10. Comparación costeo variable vs contabilidad del Throughput producto baranda/pasa manos	27
Tabla 11. Distribución del costo de actividades de jefe de operaciones	28
Tabla 12. Distribución del costo de actividades del gerente	28
Tabla 13. Distribución del costo de actividades de mensajería.....	29
Tabla 14. Comparación de costos	30

Resumen

La presente investigación está enfocada en comparar un sistema de costos basado en la contabilidad del Throughput vs la contabilidad tradicional de costeo variable con el fin de ayudar a la toma de decisiones rentables y mejorar la productividad de la empresa CRUVAL SAS. Para esto, fue necesario analizar el sistema de costos actual de la empresa (costeo variable) y compararlo con el nuevo diseño de costos (contabilidad del throughput) para poder dar respuesta a la pregunta: ¿Cuál sistema de costos, entre la contabilidad del throughput y la contabilidad tradicional de costeo variable, logra un mejor resultado en la toma de decisiones rentables y el aumento de la productividad en la empresa CRUVAL SAS? Como punto de partida se describe la situación actual de la empresa, seguido por el análisis y la implementación del diseño de costos y, por último, el efecto en la empresa al aplicar el nuevo sistema de costos.

Palabras clave: Contabilidad de costos, costeo variable, teoría de las restricciones, contabilidad del throughput.

Abstract

This research is focused on comparing a cost system based on throughput accounting vs. traditional variable costing accounting to help make profitable decisions and improve the productivity of the company CRUVAL SAS. For this, it was necessary to analyze the company's current cost system (variable costing) and compare it with the new cost design (throughput accounting) to answer the question: Which cost system, between throughput accounting and traditional variable costing accounting, achieves a better result in making profitable decisions and increasing productivity in the company CRUVAL SAS? As a starting point, the current situation of the company is described, followed by the analysis and implementation of the cost design and finally, the effect on the company when applying the new cost system.

Keywords: Cost accounting, variable costing, theory of constraints, throughput accounting.

1. Introducción

La contabilidad tradicional ha sido la encargada de presentar la información necesaria para la toma de decisiones en las empresas, sin embargo, esta ha sido criticada en los últimos años, pues, el entorno en el que se desarrollan las actividades empresariales ha cambiado y las bases que sustentan la contabilidad de costos han perdido su valor. Es esta la razón por la que se ha creado la necesidad de crear nuevas herramientas que faciliten la toma de decisiones rentables por parte de la gerencia.

Una de estas herramientas es la teoría de restricciones, creada a finales de los años setenta por el físico israelí Eliyahu Goldratt. Esta teoría propone un sistema de contabilidad llamado la Contabilidad del Throughput, en el que aparecen nuevas medidas como Throughput y una manera diferente para la medición de inventarios, inversión y gastos de operación, todo esto enfocado en el principio de la maximización de beneficios.

Al poner en práctica este sistema de contabilidad es posible desarrollar estrategias que permitan a la compañía tomar decisiones que mejoren su rentabilidad y ayuden al cumplimiento de sus objetivos. Por esta razón en este proyecto se realizará una comparación entre el sistema tradicional de costeo variable y un sistema de información gerencial basado en la contabilidad del throughput y determinar el efecto que tiene el poner en práctica la nueva contabilidad en la productividad de la empresa CRUVAL SAS.

2. Planteamiento de investigación

2.1 Antecedentes

Los objetivos principales en una empresa son su crecimiento, el aumento de su productividad y la obtención de utilidades. Para alcanzar estos objetivos, se debe tener una distribución óptima de los recursos empleando como base la información gerencial de la contabilidad de costos.

En 1776, con la revolución industrial, aparecieron grandes fábricas que pasaron de la producción artesanal a la industrial. Esto creó la necesidad de tener un mayor control sobre los materiales y la mano de obra, además, buscar la forma de integrar a los costos el uso de la nueva maquinaria y equipo usado en la producción, creando la necesidad del desarrollo de la contabilidad de costos.

En el año 1.778 comenzaron a aplicarse los libros auxiliares en todos los elementos que tuvieran repercusión en el costo de los productos, como salarios y materiales de trabajo. A finales del siglo XIX el químico francés Anselmo Payen, incluyó los conceptos de depreciación, alquiler e intereses en los cálculos de costos y en 1827 el francés fabricante de vidrios M. Godard publicó un tratado de contabilidad industrial en donde destacan la necesidad de determinar el precio final de las materias primas compradas a diferentes costos, lo que generó la necesidad de incorporar los métodos de valoración de los inventarios, ajustados a las nuevas necesidades (Meza, 2019).

Finalizando la década de los 80 se produjo un gran avance en el desarrollo de la contabilidad de costos, cuando se diseñó la estructura básica de la contabilidad de costos y se integraron los registros de costos a las cuentas generales en países como Estados Unidos. (Gomez, 2002). Sin embargo, aparecieron grandes avances tecnológicos, que ocasionaron la pérdida de peso de la mano de obra directa con relación al conjunto de costos del proceso de producción y el aumento de los costos indirectos de fabricación, creando la necesidad de realizar mejoras en los sistemas de costos, pues en sus registros no se brindaba una adecuada información sobre el costo de un

producto o servicio, es ahí donde aparecen nuevos sistemas de contabilidad como el sistema de costos parciales y la contabilidad del throughput.

La limitación de la contabilidad tradicional se puede evidenciar en la empresa CRUVAL SAS que fue fundada en la ciudad de Cali, el 30 de septiembre de 2013 por documento privado y registrada en cámara de comercio el 04 de octubre de 2013. La primera actividad que realizó esta compañía fue en la papelera Cartones América en diciembre de 2013, prestando los servicios de montajes y mantenimiento metalmecánico.

Para fijar los precios de venta, esta empresa se ha basado en el costeo variable, uno de los sistemas de información gerencial de la contabilidad de costos tradicional, en donde se incluye el material, insumos y mano de obra.

La empresa tuvo una disminución muy grande, al punto de decidir el cierre de la empresa a inicios del 2021 en donde estaban paradas las actividades como consecuencia de la pandemia por COVID-19. La competencia en el mercado es sólida y CRUVAL SAS se ve muy limitada con las utilidades.

CRUVAL SAS presta servicios de asesoramiento en proyectos y mantenimiento industrial, montajes metalmecánicos, reparación de tanques, soldaduras, fabricación de sistemas de acceso, tuberías, estructuras y mantenimiento en general.

2.2 Planteamiento del problema

El sistema de costeo tradicional que se está implementando en la empresa CRUVAL SAS, no proporciona los costos reales y se hace difícil la toma de decisiones rentables, ya que, no brinda la información de manera clara, lo que hace difícil alcanzar sus metas y obtener los resultados deseados. Por lo anterior aparece la necesidad de plantear un nuevo sistema de costos que ayude a tomar decisiones rentables a la empresa con el objetivo de llevar los recursos a su máximo rendimiento y de esta manera optimizar su productividad.

2.3 Pregunta problematizadora

¿Cuál sistema de costos, entre la contabilidad del throughput y la contabilidad tradicional de costeo variable, logra un mejor resultado en la toma de decisiones rentables y el aumento de la productividad en la empresa CRUVAL SAS?

3. Objetivos

3.1 Objetivo General

Comparar el sistema de costos basado en la contabilidad del throughput vs la contabilidad tradicional de costeo variable en la toma de decisiones rentables y determinar qué efecto tienen en la productividad de la empresa CRUVAL SAS.

3.2 Objetivos Específicos

- Definir los criterios básicos de la contabilidad del throughput.
- Plantear un modelo de decisión basado en la Teoría de las Restricciones.
- Realizar una comparación entre el sistema de costos basado en la contabilidad tradicional de costeo variable y la contabilidad del Throughput.

4. Marco Teórico

Esta sección tiene como objetivo proporcionar una comprensión básica de los conceptos utilizados en nuestra investigación. En primer lugar, se presenta la revisión de conceptos sobre la contabilidad de costos, el costeo variable, la teoría de las restricciones y la contabilidad throughput; a lo que le sigue la revisión de literatura realizada para este estudio en donde se utilizaron las palabras claves definidas.

4.1 Contabilidad de costos

La contabilidad de costos es la parte de la contabilidad que identifica, define, mide, informa y analiza los diversos elementos de los costos directos e indirectos asociados con la fabricación y el suministro de bienes/servicios. En el proceso de acumulación de costos para la valoración del inventario y la determinación de los ingresos, se satisfacen las necesidades de los usuarios externos y de la dirección. También proporciona a la gerencia información precisa y oportuna para la planificación, el control y las operaciones de la empresa. (Jain, 2000)

4.2 Costeo variable

La contabilidad de costos y el estado de ingresos por contribuciones se consideran elementos importantes del sistema de información de una empresa. Como resultado del enfoque crítico del costeo por absorción, que es obligatorio en la información financiera moderna, se ha desarrollado el sistema de costeo variable. Este sistema está orientado a las necesidades de la gerencia y se utiliza para la elaboración de informes de gestión sobre la rentabilidad de la actividad realizada.

Estos informes contienen información financiera sobre los ingresos, costos y resultados financieros de la empresa. En el formulario estándar, el resultado financiero de una actividad operativa se determina de acuerdo con las unidades organizativas internas de la empresa y los productos vendidos. (Dyhdalewicz, 2015)

En el costeo variable, los costos de actividades operativas se clasifican de acuerdo con su reacción a los cambios en el alcance de la actividad empresarial. Los costos se dividen en dos grupos: costos variables y costos fijos. La rentabilidad de una empresa se evalúa sobre la base del margen de contribución. El margen de contribución total, es decir, una diferencia de los ingresos por ventas y los costos variables de los productos vendidos, debe cubrir los costos fijos de la empresa y generar la ganancia supuesta. (Dyhdalewicz, 2015)

4.3 Teoría de las restricciones y la contabilidad throughput

La teoría de las restricciones fue definida por el físico y empresario israelí Eliyahu M. Goldratt como un enfoque general para administrar una organización (Goldratt, 1988). En la teoría de las restricciones, se utilizan tres paradigmas como principios rectores principales: la logística, las medidas de rendimiento global y el proceso de pensamiento (Tulasi & Rao, 2012). En el contexto de las medidas de rendimiento global es donde identificamos la contabilidad throughput. Según Tulasi y Rao (2012), como el objetivo de una organización es ganar dinero ahora y en el futuro, a diferencia de la contabilidad tradicional, las medidas de rendimiento global de la teoría de las restricciones proponen un conjunto de indicadores para enfocarse en lograr el objetivo.

La teoría de las restricciones persigue tres objetivos básicos: aumento del rendimiento, disminución del inventario y disminución de los gastos operativos. En comparación con los

principios de contabilidad generalmente aceptados (GAAP), la contabilidad throughput refleja el mismo comportamiento con respecto a los aumentos en el rendimiento (margen de contribución en GAAP) y disminuciones en los gastos operativos (costos fijos en GAAP). Sin embargo, las disminuciones de inventario reflejan cifras desfavorables en las declaraciones GAAP debido a las reducciones en los activos y los ingresos operativos. (Stefano, et al, 2022)

Básicamente, el throughput se puede definir como los ingresos menos todos los costos variables, es decir, fabricación general, venta y administración. Si es necesario, para simplificar la contabilidad del throughput, solo el material directo debe considerarse como costos variables. El supuesto es coherente, ya que la mayor parte del tiempo de trabajo, por ejemplo, no puede considerarse variable, ya que los salarios no están relacionados con las unidades producidas o vendidas, y los ajustes o recortes en la fuerza laboral no pueden estar directamente relacionados con la producción o niveles de ventas. (Stefano, et al, 2022).

4.4 Revisión de literatura

En 2008, Gonzalez y Escobar realizaron un estudio de la teoría de las restricciones y la mecánica de la contabilidad del throughput tomando como ejemplo un caso de la compañía de Cementos Andino S.A., donde buscaban explicar cómo a partir de la teoría de las restricciones y el throughput, los gerentes pueden tomar las mejores decisiones orientadas a maximizar las utilidades del negocio. Para el logro de este objetivo implementaron la metodología del throughput, cuyos resultados fueron confrontados con los obtenidos a partir del costeo variable. Los resultados los llevaron a concluir que la teoría de las restricciones y la contabilidad throughput permiten al gerente tomar decisiones más coherentes con los procesos productivos,

pues ponen en consideración la administración de los recursos cuello de botella, lo cual facilita la maximización de las utilidades. (Gonzalez & Escobar, 2008)

En 2011, Utku, Cengiz y Ersoy, realizaron un estudio donde examinan la importancia de la teoría de las restricciones en comparación con la contabilidad de costos tradicional para tomar decisiones adecuadas sobre la combinación de productos. Para ello, tomaron como ejemplo una empresa química para determinar las decisiones sobre la combinación de productos y su efecto en la rentabilidad, comparando el método de cálculo de costes variables con el método de cálculo de costes totales en relación con el enfoque del throughput, el enfoque del margen de contribución y el enfoque del beneficio unitario, respectivamente. Los resultados de este estudio apoyan la afirmación de que los beneficios obtenidos por la mezcla de productos determinado con el enfoque throughput es más rentable que los beneficios obtenidos con los métodos tradicionales (métodos de costeo total y variable). (Utku, Cengiz, & Ersoy, 2011)

Finalmente, en 2022, Stefano et al., realizaron un estudio donde proponen la contabilidad del throughput de la teoría de las restricciones como un mecanismo de control de gestión alternativo en un entorno de precios de transferencia internacional. Compararon la contabilidad del throughput con el método de contabilidad tradicional y demostraron que el método tradicional subestima factores como la variación de la demanda y los inventarios, lo que afecta las decisiones, como trasladar la producción a una planta en el extranjero. (Stefano, et al, 2022)

5. Diseño Metodológico

5.1 Tipo de Estudio

La presente es una investigación exploratoria y descriptiva, ya que se usará el sistema de información gerencial usado actualmente por la empresa, para analizar e identificar las variables que influyen directa o indirectamente en el problema actual que se pretende resolver. Dentro de estas variables se encuentran los costos de materia prima, mano de obra directa e indirecta, gastos operacionales, inventario, tiempo, entre otros.

Se tendrá en cuenta para la realización de este estudio, el material especializado en la contabilidad del throughput, así como la información suministrada por la empresa CRUVAL SAS, como los informes, reportes y documentos contables de los productos y procesos relacionados.

5.2 Metodología

Para desarrollar esta investigación, se usará el método científico, pues parte de la información se obtendrá mediante la observación secundaria, clasificada y analizada, lo que conducirá a la exploración de una solución adecuada para el problema a través de la formulación de un proceso lógico en el que se confronten los sistemas de gestión basado en la contabilidad tradicional y la contabilidad del throughput.

Con el fin de identificar cada elemento que se relaciona con el problema, se usará el método de la teoría de las restricciones, pues se pretende identificar cuáles son los elementos que no permiten llevar los recursos a su máximo rendimiento y optimizar la productividad.

Además, se usará el método deductivo, pues lo que se busca es observar la problemática con el fin de encontrar premisas y conclusiones de carácter particular al analizar cómo se utiliza el

sistema de gestión basado en la contabilidad tradicional y cuál es su cambio al aplicar el sistema basado en la contabilidad del throughput en la empresa CRUVAL SAS, y así poder deducir las conclusiones sobre la toma de decisiones y el manejo.

5.3 Fuente de Información

Esta investigación usa como fuente primaria la información que suministró la gerencia de la empresa CRUVAL SAS ubicada en la ciudad de Cali. Además, se realizó observación directa de procesos productivos y administrativos para así obtener información relevante sobre el funcionamiento y el manejo del sistema de información gerencial que la empresa usa actualmente.

Para las fuentes secundarias se usaron tesis, textos, páginas web y bases de datos, ya que al ser fuentes de fácil acceso resultan útiles y convenientes para la realización de esta investigación.

4. Caso aplicado

El éxito de los procesos de metalmecánica en la industria del Valle depende de la generación de competencias en los trabajadores para lograr el enriquecimiento y autocuidado personal y la calidad del resultado del producto que se entrega. Se ha encaminado con la capacitación continua y hacia el desarrollo de un buen sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo. De igual manera a futuro el plan activar alianzas estratégicas para potencializar la dinámica de la economía de CRUVAL SAS para el sostenimiento en el mercado de los servicios de mantenimiento y montajes metalmecánicos para la reactivación económica.

Es por esta razón, desde su creación hace 8 años CRUVAL SAS cuenta con un cliente potencial desde su constitución que ha sido CARTONES AMÉRICA y así los otros clientes han sido de baja actuación, sin embargo se incursionó en un nuevo proyecto de labores integrales de servicios en edificación y adecuaciones locativas con FDE, que abre las puertas para enfocar los servicios de proyectos de ingeniería y de solución de mantenimiento y montajes metalmecánicos para la continuidad de los procesos de la misma y ha invertido en los diferentes programas de formación, capacitación, asesoría y entrenamiento ofrecidos por su ARL y servicios de profesionales particulares, buscando siempre a través de metodologías y contenidos innovadores herramientas que permitan generar hábitos y comportamientos que sean elementos de cambio y transformación positivo para el crecimiento interno, que cuenten siempre con los valores y principios que requieren nuestras sociedades, e igualmente inculcar la sostenibilidad económica social y ambiental como factor fundamental para el mejoramiento de las condiciones de vida y contribución al crecimiento equitativo y responsable de la economía del país.

CRUVAL SAS fue creada en el año 2014 con el ánimo de prestar servicios de proyectos de ingeniería, implementando estrategias y programas que buscan educar al trabajador y al desarrollo sostenible en la industria del Valle del Cauca.

En CRUVAL SAS se ofrecen servicios de mantenimiento y montajes metalmecánicos, que le facilitan a la organización el desarrollo de proyectos en plantas, Molinos, PTAR, entre otros, con estrategias de sostenibilidad, reducción de riesgos y la mejora de las eficiencias en los procesos productivos.

Sus esfuerzos se enfocan en que los servicios prestados tengan en cuenta las condiciones locales, alineados a la estrategia empresarial o misión institucional, que operen desarrollando capacidades internas y que generen impactos positivos en el entorno de la industria.

Es una empresa familiar contratista 100% Caleña, con un trayecto de más de 30 años de experiencia, que cuenta con un equipo de profesionales expertos, metodologías estructuradas y validadas, continuos desarrollos y seguimiento permanente, permitiéndonos asegurar el cumplimiento de la promesa de valor y garantizar la satisfacción de todos nuestros clientes.

CRUVAL SAS es una especializada en ingeniería, fabricación, montaje y ejecución de proyectos relacionados con la metalmecánica de diferentes sectores como la salud, deportes, educación, industria (ingenios, papeleras), alimentos, comercio y el sector de la construcción.

Dentro de sus servicios se encuentran:

- Fabricación y montaje de estructuras metálicas
- Soldadura
- Cerrajería

- Plataformas para acceso y mantenimiento de equipos
- Trabajo seguro en alturas
- Sistemas de red contra incendios
- Fabricación de piezas especiales
- Adecuación de escenarios deportivos

La finalidad primaria de CRUVAL SAS es desarrollar, orientar, realizar proyectos y prestar servicios de mantenimiento y montajes metalmecánicos en los sectores salud, deportes, educación, industria (ingenios, papeleras, alimentos) comercio y la construcción, para contribuir con el crecimiento, mejoramiento y desarrollo económico y empresarial del país.

Durante 2020 se desarrollaron diferentes proyectos en la industria papelera en línea de generación de ingresos, para lo cual se trabajó en innovación y construcción de nuevas ideas de transformación y adecuación. Adelantar asistencia técnica del ARL y acompañamiento profesional para actualizar requerimientos legales y del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo. Así mismo, formular las estrategias de impulso a los proyectos productivos para el cliente objeto de atención.

Otro de los aspectos importantes fue continuar con la búsqueda de la innovación en procesos de análisis de recursos (físicos, tecnológicos, humanos y financieros) para dar enfoque a la sostenibilidad de la empresa.

En la actualidad, la compañía ha decidido ajustar su capacidad de producción, como respuesta a las proyecciones de crecimiento del mercado, de tal forma que garantice a sus clientes el abastecimiento oportuno y continuo de sus productos.

4.1 Sistema de costeo utilizado actualmente en la empresa en estudio

El sistema que usa actualmente CRUVAL SAS es el costeo variable; este estudio enfocará los tres principales productos que ofrecen, que son los soportes de señalización, las defensas litofan y las barandas/pasamanos. Del total de \$4,568,156 de los gastos incurridos unitarios de estos productos, los soportes de señalización tienen que cubrir el 31%, las defensas de litofan el 48% y las barandas/pasa manos el 21%.

Tabla 1. Distribución de gastos operacionales por producto

Producto	Horas por unidad	Costos
Soporte con señalización	27	\$1,419,143
Defensas litofan	27	\$2,206,226
Barandas/pasa manos	18	\$ 942,79

Fuente: elaboración propia

Los costos variables necesarios para la elaboración de estos productos son los siguientes.

Materias primas: Cada producto necesita materia prima diferente para su elaboración. Dentro de ellos se pueden encontrar tubos, ángulos, platinas, discos y láminas que según el producto tendrán unas cantidades y medidas específicas.

Mano de obra directa: Son los operarios que se encargan de la elaboración de los productos.

Para estos productos los operarios necesarios son soldadores y auxiliares que dentro de sus funciones tienen que cortar, soldar, pulir, pintar y montar las piezas necesarias para dejar listo el producto.

Energía: La maquinaria usada como soldadoras, pulidoras, taladros y aerógrafos necesitan energía para su funcionamiento. Esta maquinaria tiene un consumo Kw/hora y este se multiplica por Kw/hora que paga la empresa para obtener el costo variable por concepto de energía.

Seguridad y salud: Son operarios diferentes a la mano de obra directa pero también necesarios para la elaboración del producto, ya que por norma legal se requiere la supervisión constante de estos profesionales. Ellos están encargados de hacer cumplir todos los protocolos de seguridad de cada trabajo, uso adecuado de elementos de protección personal y dotación especial para trabajo pesado.

Tabla 2. Costos variables de soportes con señalización

SOPORTE CON SEÑALIZACIÓN			
MATERIALES	Unidades	costo unitario	costo por
Discos de corte	7	\$ 5,000.00	\$ 35,000.00
kilos de soldadura	1	\$ 17,000.00	\$ 17,000.00
disco de pulir	1	\$ 7,000.00	\$ 7,000.00
disco flap	1	\$ 4,500.00	\$ 4,500.00
masilla y lija	0.07	\$ 7,000.00	\$ 500.00
anticorrosivo	0.06	\$ 56,000.00	\$ 3,500.00
esmalte amarillo	0.25	\$ 65,000.00	\$ 16,250.00
ruedas de nylon	2	\$ 3,500.00	\$ 7,000.00
tornillos de 5/16 2"	2	\$ 1,000.00	\$ 2,000.00
ángulos de 2" x 5cm	4	\$ 1,000.00	\$ 4,000.00
señalizaciones	2	\$ 20,000.00	\$ 40,000.00
tubo	1	\$ 100,000.00	\$ 100,000.00
Galón de tiner	0.5	\$ 23,000.00	\$ 11,500.00
waipe	2	\$ 500.00	\$ 1,000.00
tornillos autoperforantes 3/16	12	\$ 100.00	\$ 1,200.00
lamina alfajor de 2,5 mm	0.14	\$ 424,300.00	\$ 60,000.00
	Horas	Costo por hora	Costo total
Soldador	27	\$ 8,163.33	\$ 220,410.00
auxiliar	27	\$ 7,052.22	\$ 190,410.00
Energía	27	\$ 1,018.52	\$ 27,500.00
Seguridad y salud	27	\$ 8,163.33	\$ 220,410.00
Transporte	27	\$ 1,78	\$48,000.00

Fuente: Empresa Cruval SAS.

En la tabla 2 se detallan los costos variables requeridos para producir una unidad de soportes con señalización. En este detallado se incluyen las unidades, precio unitario y precio total por producto, así como las horas necesarias, el costo por hora y el costo total de trabajo, dando un total de \$ 1,017,180 en sus costos variables.

Los gastos restantes son los costos indirectos de fabricación que en total son \$64,504 y los gastos administrativos que son \$337,458.53.

Tabla 3. Costos variables de defensas litofan

DEFENSAS LITOFAN			
MATERIALES	Unidades	costo unitario	costo por trabajo
tubo 3" a/c sch 40 8metros	8	\$ 96,066.67	\$ 768,53
codos 3" a/c sch 40	2	\$ 50,000.00	\$ 100,00
placas de 10mm 20x20	2	\$ 30,000.00	\$ 60,00
Discos de corte	4	\$ 5,000.00	\$ 20,00
kilos de soldadura	3	\$ 17,000.00	\$ 51,00
disco de pulir	1	\$ 7,000.00	\$ 7,00
disco flap	1	\$ 4,500.00	\$ 4,50
anticorrosivo	0.25	\$ 56,000.00	\$ 14,00
esmalte amarillo	0.50	\$ 65,000.00	\$ 32,50
Chasos de expansión 5/8	8	\$ 5,000.00	\$ 40,00
	Horas	Costo por hora	Costo total
Soldador	27	\$ 8,163.33	\$ 220,410.00
auxiliar	27	\$ 7,052.22	\$ 190,410.00
Energía	27	\$ 1,018.52	\$ 27,500.00
Seguridad y salud	27	\$ 8,163.33	\$ 220,410.00
Transporte	27	\$ 1,78	\$48,000.00

Fuente: Empresa Cruval SAS.

En la tabla número 3 se detallan los costos variables requeridos para producir una unidad de defensas litofan. En este detallado se incluyen las unidades, precio unitario y precio total por producto, así como las horas necesarias, el costo por hora y el costo total de trabajo, dando un total de \$ 1,804,263 en sus costos variables.

Los gastos restantes son los costos indirectos de fabricación que en total son \$ 64,504 y los gastos administrativos que son \$ 337,458.53.

Tabla 4. Costos variables de baranda/pasa manos

BARANDA/PASA MANOS			
MATERIALES	Unidades	costo unitario	costo por trabajo
Tubo galvanizado 1 1/4 calibre 16	1	\$ 82,00	\$ 82,000.00
Discos de corte	2	\$ 5,00	\$ 10,000.00
kilos de soldadura	1	\$ 17,00	\$ 17,000.00
disco de pulir	1	\$ 7,00	\$ 7,000.00
disco flap	1	\$ 4,50	\$ 4,500.00
masilla y lija	1/14	\$ 7,00	\$ 500.00
anticorrosivo	1/16	\$ 56,00	\$ 3,500.00
esmalte amarillo	1/4	\$ 65,00	\$ 16,250.00
Platinas 8mm 6x12	2	\$ 13,80	\$ 27,608.00
chasos de expansión 1/2	4	\$ 3,50	\$ 14,000.00
	Horas	Costo por hora	Costo total
Soldador	18	\$ 8,163.33	\$ 146,940.00
auxiliar	18	\$ 7,052.22	\$ 126,940.00
Energía	18	\$ 1,018.52	\$ 18,333.33
Seguridad y salud	18	\$ 8,163.33	\$ 146,940.00
Transporte	18	\$ 1,78	\$32,000.00

Fuente: Empresa Cruval SAS.

En la tabla número 4 se detallan los costos variables requeridos para producir una unidad de baranda/pasa manos. En este detallado se incluyen las unidades, precio unitario y precio total por producto, así como las horas necesarias, el costo por hora y el costo total de trabajo, dando un total de \$ 653,511 en sus costos variables.

Los gastos restantes son los costos indirectos de fabricación que en total son \$ 64,304.13 y los gastos administrativos que son \$ 224,972.35

4.2 Comparación del costeo variable vs la contabilidad del Throughput

Tabla 5. Comparación materiales producto soportes

Materiales	1,0 UND	PAQ 10 UND	ANALISIS THROUGHPUT	MEJORA	% MEJORA
Discos de corte	\$ 35.000	\$ 100.000	\$ 10.000	\$ 25.000	71%
kilos de soldadura	\$ 17.000	\$ 68.000	\$ 6.800	\$ 10.200	60%
disco de pulir	\$ 7.000	\$ 14.000	\$ 1.400	\$ 5.600	80%
disco flap	\$ 4.500	\$ 4.500	\$ 450	\$ 4.050	90%
masilla y lija	\$ 500	\$ 3.500	\$ 350	\$ 150	30%
anticorrosivo	\$ 3.500	\$ 28.000	\$ 2.800	\$ 700	20%
esmalte amarillo	\$ 16.250	\$ 65.000	\$ 6.500	\$ 9.750	60%
ruedas de nylon	\$ 7.000	\$ 70.000	\$ 7.000	\$ -	0%
tornillos de 5/16 2"	\$ 2.000	\$ 20.000	\$ 2.000	\$ -	0%
angulos de 2" x 5cm	\$ 4.000	\$ 40.000	\$ 4.000	\$ -	0%
señalizaciones	\$ 40.000	\$ 400.000	\$ 40.000	\$ -	0%
tubo	\$ 100.000	\$ 800.000	\$ 80.000	\$ 20.000	20%
Galon de tiner	\$ 11.500	\$ 46.000	\$ 4.600	\$ 6.900	60%
waipe	\$ 1.000	\$ 2.000	\$ 200	\$ 800	80%
tornillos autoperforante 3/16	\$ 1.200	\$ 12.000	\$ 1.200	\$ -	0%
lamina alfajor de 2,5 mm 20x20	\$ 60.000	\$ 509.160	\$ 50.916	\$ 9.084	15%
Total materiales	\$ 310.450	\$ 2.182.160	\$ 218.216	\$ 92.234	30%

Fuente: elaboración propia

Tabla 6. Comparación materiales producto defensas litofan

Materiales	1,0 UND	PAQ 10 UND	ANALISIS THROUGHPUT	MEJORA	% MEJORA
tubo 3" a/c sch 40 8metros	\$ 768.533	\$ 7.685.333	\$ 768.533	\$ -	0%
codos 3" a/c sch 40	\$ 100.000	\$ 1.000.000	\$ 100.000	\$ -	0%
placas de 10mm 20x20	\$ 60.000	\$ 600.000	\$ 60.000	\$ -	0%
Discos de corte	\$ 20.000	\$ 125.000	\$ 12.500	\$ 7.500	38%
kilos de soldadura	\$ 51.000	\$ 170.000	\$ 17.000	\$ 34.000	67%
disco de pulir	\$ 7.000	\$ 35.000	\$ 3.500	\$ 3.500	50%
disco flap	\$ 4.500	\$ 22.500	\$ 2.250	\$ 2.250	50%
anticorrosivo	\$ 14.000	\$ 56.000	\$ 5.600	\$ 8.400	60%
esmalte amarillo	\$ 32.500	\$ 195.000	\$ 19.500	\$ 13.000	40%
Chasos de expansión 5/8	\$ 40.000	\$ 400.000	\$ 40.000	\$ -	0%
Total materiales	\$ 1.097.533	\$ 10.288.833	\$ 1.028.883	\$ 68.650	6%

Fuente: elaboración propia.

Tabla 7.Comparación materiales producto baranda/pasa manos

Materiales	1,0 UND	PAQ 10 UND	ANALISIS THROUGHPUT	MEJORA	% MEJORA
Tubo galvanizado 1 1/4 calibre 16	\$ 82.000	\$ 410.000	\$ 41.000	\$ 41.000	50%
Discos de corte	\$ 10.000	\$ 40.000	\$ 4.000	\$ 6.000	60%
kilos de soldadura	\$ 17.000	\$ 85.000	\$ 8.500	\$ 8.500	50%
disco de pulir	\$ 7.000	\$ 14.000	\$ 1.400	\$ 5.600	80%
disco flap	\$ 4.500	\$ 9.000	\$ 900	\$ 3.600	80%
masilla y lija	\$ 500	\$ 3.500	\$ 350	\$ 150	30%
anticorrosivo	\$ 3.500	\$ 28.000	\$ 2.800	\$ 700	20%
esmalte amarillo	\$ 16.250	\$ 97.500	\$ 9.750	\$ 6.500	40%
Platinas 8mm 6x12	\$ 27.608	\$ 82.824	\$ 8.282	\$ 19.326	70%
chasos de expansión 1/2	\$ 14.000	\$ 42.000	\$ 4.200	\$ 9.800	70%
Total materiales	\$ 182.358	\$ 811.824	\$ 81.182	\$ 101.176	55%

Fuente: elaboración propia.

En las tablas 5,6 y 7 se realiza la comparación del costo de materiales por producto, usando como referencia en el Throughput el análisis por volumen, es decir, para realizarlo se calcula el valor de una unidad entre una producción de diez unidades, obteniendo como resultado una disminución en el costo total de materiales por unidad, aplicando la contabilidad del Throughput.

Tabla 8.Comparación costeo variable vs contabilidad del Throughput producto soportes

	1,0 UND	PAQ 10 UND	ANALISIS THROUGHPUT	MEJORA	% MEJORA
Precio de venta	\$ 1.844.885	\$ 8.497.490	\$ 1.844.885		
Materiales	\$ 310.450	\$ 2.182.160	\$ 218.216	\$ 92.234	30%
Soldador	\$ 220.410	\$ 881.640	\$ 220.410	\$ -	0%
auxiliar	\$ 190.410	\$ 761.640	\$ 190.410	\$ -	0%
Transporte	\$ 48.000	\$ 248.000	\$ 48.000	\$ -	0%
Energia	\$ 27.500	\$ 110.000	\$ 27.500	\$ -	0%
Seguridad y salud	\$ 220.410	\$ 881.640	\$ 220.410	\$ -	0%
Insumos	\$ 63.004	\$ 117.617	\$ 63.004	\$ -	0%
Formatos	\$ 1.500	\$ 4.000	\$ 1.500	\$ -	0%
Gastos administrativos	\$ 337.459	\$ 1.349.834	\$ 158.798	\$ 178.660	53%
Total costo	\$ 1.419.143	\$ 6.536.531	\$ 1.148.248	\$ 270.894	19%
Utilidad	\$ 425.743	\$ 1.960.959	\$ 696.637	\$ 270.894	64%

Fuente: elaboración propia.

Tabla 9. Comparación costeo variable vs contabilidad del Throughput producto defensas**litofan**

	1,0 UND	PAQ 10 UND	ANALISIS THROUGHPUT	MEJORA	% MEJORA
Precio de venta	\$ 2.868.094	\$ 18.155.595	\$ 2.868.094		
Total materiales	\$ 1.097.533	\$ 10.288.833	\$ 1.028.883	\$ 68.650	6%
Soldador	\$ 220.410	\$ 734.700	\$ 220.410	\$ -	0%
auxiliar	\$ 190.410	\$ 634.700	\$ 190.410	\$ -	0%
Transporte	\$ 48.000	\$ 248.000	\$ 48.000	\$ -	0%
Energia	\$ 27.500	\$ 91.667	\$ 27.500	\$ -	0%
Seguridad y salud	\$ 220.410	\$ 734.700	\$ 220.410	\$ -	0%
Insumos	\$ 63.004	\$ 105.480	\$ 63.004	\$ -	0%
Formatos	\$ 1.500	\$ 2.900	\$ 1.500	\$ -	0%
Gastos administrativos	\$ 337.459	\$ 1.124.862	\$ 158.798	\$ 178.660	53%
Total costos	\$ 2.206.226	\$ 13.965.842	\$ 1.958.916	\$ 247.310	11%
Utilidad	\$ 661.868	\$ 4.189.753	\$ 909.178	\$ 247.310	37%

*Fuente: elaboración propia.***Tabla 10. Comparación costeo variable vs contabilidad del Throughput producto****baranda/pasa manos**

	1,0 UND	PAQ 10 UND	ANALISIS THROUGHPUT	MEJORA	% MEJORA
Precio de venta	\$ 1.225.624	\$ 4.805.022	\$ 1.225.624		
Total materiales	\$ 182.358	\$ 811.824	\$ 81.182	\$ 101.176	55%
Soldador	\$ 146.940	\$ 587.760	\$ 146.940	\$ -	0%
auxiliar	\$ 126.940	\$ 507.760	\$ 126.940	\$ -	0%
Transporte	\$ 32.000	\$ 132.000	\$ 32.000	\$ -	0%
Energia	\$ 18.333	\$ 73.333	\$ 18.333	\$ -	0%
Seguridad y salud	\$ 146.940	\$ 587.760	\$ 146.940	\$ -	0%
Insumos	\$ 63.004	\$ 93.344	\$ 63.004	\$ -	0%
Formatos	\$ 1.300	\$ 2.500	\$ 1.300	\$ -	0%
Gastos administrativos	\$ 224.972	\$ 899.889	\$ 105.865	\$ 119.107	53%
Total costos	\$ 942.788	\$ 3.696.171	\$ 722.505	\$ 220.282	23%
Utilidad	\$ 282.836	\$ 1.108.851	\$ 503.119	\$ 220.282	78%

Fuente: elaboración propia.

En las tablas 8, 9 y 10 se realiza la segunda comparación, enfocada en los gastos administrativos, donde en el costeo variable la empresa toma el total del gasto administrativo y lo lleva al costo de producción, mientras que en el análisis Throughput se tomó en cuenta solo el porcentaje

administrativo que corresponde a las actividades de producción. En las tablas 11, 12 y 13 se muestran los cálculos realizados para hallar el costo real por actividad realizada.

Tabla 11. Distribución del costo de actividades de jefe de operaciones

FUNCIONES	% Peso Actividad	SALARIOS	T.M	% DIST ADM	% DIST PR	Dist. Sal TM	Dist Sal ADM	Dist. Sal Prod
SUPERVISION TRABAJO DE CAMPO	33%	\$ 726.798				\$ 44.269	\$ 178.396	\$ 504.134
Estudiar, planificar y dirigir los recursos de una empresa	15%	\$ 330.363	5%	12%	83%	\$ 16.518	\$ 39.644	\$ 274.201
Revisar y validar Gestión por procesos cumplimiento objetivos	18%	\$ 396.435	7%	35%	58%	\$ 27.750	\$ 138.752	\$ 229.932
CONTACTO CON CLIENTES	32%	\$ 704.774				\$ 62.549	\$ 189.408	\$ 452.817
gestionar los recursos humanos, materiales, de capital	12%	\$ 264.290	7%	30%	63%	\$ 18.500	\$ 79.287	\$ 166.503
Ampliar oferta productiva de operaciones	20%	\$ 440.484	10%	25%	65%	\$ 44.048	\$ 110.121	\$ 286.314
COTIZACIONES	35%	\$ 770.846				\$ 34.137	\$ 281.910	\$ 454.799
establecer la estrategia empresarial para elaboración de productos	10%	\$ 220.242	4%	18%	78%	\$ 8.810	\$ 39.644	\$ 171.789
elaboración de los presupuestos de la empresa	20%	\$ 440.484	5%	40%	55%	\$ 22.024	\$ 176.193	\$ 242.266
Establecer líneas de comunicación entre procesos	5%	\$ 110.121	3%	60%	37%	\$ 3.304	\$ 66.073	\$ 40.745

Fuente: elaboración propia.

Tabla 12. Distribución del costo de actividades del gerente

FUNCIONES	% Peso Actividad	SALARIOS	T.M	% DIST ADM	% DIST PR	Dist. Sal TM	Dist Sal ADM	Dist. Sal Prod
REPRESENTANTE LEGAL	100%	\$ 1.678.033				\$ 109.911	\$ 1.296.281	\$ 271.841
Establecer estrategia corporativa	20%	\$ 335.607	3%	80%	17%	\$ 10.068	\$ 268.485	\$ 57.053
Establecer metas e indicadores por procesos	10%	\$ 167.803	10%	75%	15%	\$ 16.780	\$ 125.852	\$ 25.170
Establecer presupuesto	10%	\$ 167.803	7%	75%	18%	\$ 11.746	\$ 125.852	\$ 30.205
Establecer políticas de gestión y control interno	15%	\$ 251.705	5%	45%	50%	\$ 12.585	\$ 113.267	\$ 125.852
Establecer políticas comerciales y de relacionamiento de producto	20%	\$ 335.607	7%	86%	7%	\$ 23.492	\$ 288.622	\$ 23.492
Establecer mercados nuevos y sostener mercados vigentes	10%	\$ 167.803	10%	85%	5%	\$ 16.780	\$ 142.633	\$ 8.390
Establecer política de manejo de inversiones y recuperación capital	10%	\$ 167.803	5%	95%	0%	\$ 8.390	\$ 159.413	\$ -
Establecer políticas de gestión financiera	5%	\$ 83.902	12%	86%	2%	\$ 10.068	\$ 72.155	\$ 1.678
COTIZACIONES	100%	\$ 839.017				\$ 62.926	\$ 190.037	\$ 586.053
Establecer políticas de contratación tiempos entrega y pago	20%	\$ 167.803	5%	20%	75%	\$ 8.390	\$ 33.561	\$ 125.852
Revisar las negociaciones con proveedores	25%	\$ 209.754	7%	37%	56%	\$ 14.683	\$ 77.609	\$ 117.462
Revisar la calidad de los Materiales	30%	\$ 251.705	10%	18%	72%	\$ 25.170	\$ 45.307	\$ 181.228
Revisar cumplimiento estrategia por proceso	25%	\$ 209.754	7%	16%	77%	\$ 14.683	\$ 33.561	\$ 161.511
SUPERVISION TRABAJOS DE CAMPO	100%	\$ 839.017				\$ 49.502	\$ 116.204	\$ 673.311
Realizar revisión a tiempos de negociación y reviso materiales	20%	\$ 167.803	5%	23%	72%	\$ 8.390	\$ 38.595	\$ 120.818
Realizar revisión a tiempos de entrega de materiales	25%	\$ 209.754	3%	13%	84%	\$ 6.293	\$ 27.268	\$ 176.193
Realizar revisión a tiempos de producción y contrucción de productos	25%	\$ 209.754	7%	12%	81%	\$ 14.683	\$ 25.170	\$ 169.901
Realizar revisión a averías, desperdicios, reprocesos	30%	\$ 251.705	8%	10%	82%	\$ 20.136	\$ 25.170	\$ 206.398
SUPERVISION TRABAJOS FUERA DEL PAIS	100%	\$ 1.048.771				\$ 106.450	\$ 888.833	\$ 53.487
Establecer negociación Externa	25%	\$ 262.193	7%	85%	8%	\$ 18.353	\$ 222.864	\$ 20.975
Reconocer y activar nuevos mercados	30%	\$ 314.631	10%	85%	5%	\$ 31.463	\$ 267.437	\$ 15.732
Establecer líneas de gestión comercial	20%	\$ 209.754	13%	83%	4%	\$ 27.268	\$ 174.096	\$ 8.390
Establecer estrategias de comunicación community manager	10%	\$ 104.877	10%	85%	5%	\$ 10.488	\$ 89.146	\$ 5.244
General pautas comerciales, publicitarias y de reconocimiento de marca	15%	\$ 157.316	12%	86%	2%	\$ 18.878	\$ 135.291	\$ 3.146

Fuente: elaboración propia.

Tabla 13. Distribución del costo de actividades de mensajería

FUNCIONES	% Peso Actividad	SALARIOS	T.M	% DIST ADM	% DIST PR	Dist. Sal TM	Dist Sal ADM	Dist. Sal Prod
COMPRA DE MATERIAL	45%	\$ 468.000				\$ 27.560	\$ 30.160	\$ 410.280
Realizar compra de material	25%	\$ 260.000	5%	10%	85%	\$ 13.000	\$ 26.000	\$ 221.000
Realizar cambios de material	12%	\$ 124.800	7%	2%	91%	\$ 8.736	\$ 2.496	\$ 113.568
Realizar devoluciones de material	8%	\$ 83.200	7%	2%	91%	\$ 5.824	\$ 1.664	\$ 75.712
TRANSPORTE DE MATERIAL	30%	\$ 312.000				\$ 18.720	\$ 62.400	\$ 230.880
Entrega de material en el sitio de trabajo	15%	\$ 156.000	6%	20%	74%	\$ 9.360	\$ 31.200	\$ 115.440
Recoger material entregado por proveedores	15%	\$ 156.000	6%	20%	74%	\$ 9.360	\$ 31.200	\$ 115.440
DILIGENCIAS ADMINISTRATIVAS	25%	\$ 260.000				\$ 31.200	\$ 228.800	\$ -
Pago de facturas de manera presencial	15%	\$ 156.000	12%	88%	0%	\$ 18.720	\$ 137.280	\$ -
Realizar consignaciones bancarias	10%	\$ 104.000	12%	88%	0%	\$ 12.480	\$ 91.520	\$ -

Fuente: elaboración propia.

Al realizar la distribución del gasto administrativo por clasificación de actividades realizadas se encuentra una disminución del gasto administrativo en el análisis Throughput, lo que ocasiona una disminución en el costo total de la producción y por lo tanto un aumento en la utilidad.

4.3 Teoría de las restricciones aplicada a la compañía CRUVAL S.A.S

La teoría de las restricciones plantea un modelo de decisión que está compuesto por los siguientes cinco pasos (Goldratt, 1988):

1. Identificar la restricción:

De acuerdo con este modelo, el primer paso para CRUVAL SAS es identificar sus cuellos de botella o restricciones. Gracias a la información suministrada por la empresa, analizando los servicios que ofrecen, los costos de producción y los principales trabajos que realizan, se puede identificar que hay potencialmente dos cuellos de botella en la empresa.

El primero es la política restrictiva de producción que se genera al aceptar trabajos de producción pequeños, lo cual hace el costo por unidad mucho mayor consumiendo más tiempo y material del que se emplearía en trabajos más grandes con producción en serie.

Tabla 14. Comparación de costos

PRODUCTO UNIDADES	SOPORTES DE SEÑALIZACIÓN		DEFENSAS LITOFAN		BARANDA/PASA MANOS	
	1	10	1	10	1	10
COSTO TOTAL	\$1.419.143	\$6.536.531	\$2.206.226	\$13.965.842	\$942.788	\$3.696.171
COSTO UNIDAD	\$1.419.143	\$653.653	\$2.206.226	\$1.396.584	\$942.788	\$369.617
% recuperación de capital	46%		63%		39%	
Ahorro flujo de caja	\$765.490		\$809.642		\$573.171	

Fuente: elaboración propia.

En la tabla 14 se calculan los costos operacionales por cada uno de los trabajos dependiendo de la cantidad demandada, dentro del proceso de producción de CRUVAL SAS. Aquí se puede evidenciar que el costo por unidad de cada trabajo es menor al realizar 10 unidades de este, comparado con realizar solo 1 unidad. Por lo anterior, la política de la compañía CRUVAL SAS

limita el proceso de producción al aceptar estos trabajos pequeños, lo que lleva a la creación de un cuello de botella en la operación de la maquinaria y de los soldadores al no poder aprovechar mejor ese tiempo realizando una producción en serie de más unidades.

El segundo cuello botella es la política restrictiva de costos que se genera al cargar todo el gasto administrativo al costo de producción, omitiendo la división por actividades, ya que solo un porcentaje de las actividades realizadas por la parte administrativa corresponden a las actividades de operación, lo que lleva a un aumento en el costo total del producto y por ende la disminución de la rentabilidad generada.

2. Aprovechar las restricciones del sistema:

Una vez se ha identificado el cuello de botella como una política restrictiva de producción, la gerencia necesita determinar la forma de aprovechar dicha restricción para maximizar su utilidad. CRUVAL SAS utiliza costeo variable por medio del cual determina el margen de contribución tradicional para controlar y administrar esta operación.

En el modelo de decisión de la teoría de las restricciones, la parte más importante y, por ende, la que mayor atención requiere es la operación cuello de botella. El principio básico para maximizar las utilidades totales de la compañía es el de maximizar la utilidad por unidad de restricción en la operación que es cuello de botella; en otros términos, se trata de aumentar la contribución en cada producto.

Como se pudo observar en los cuadros anteriores, al realizar el análisis throughput se evidenció un ahorro en costos al producir en volumen; es por esto que la empresa deberá cambiar su política y aceptar trabajos desde cierta cantidad para lograr tanto ahorro en costos como aumento en rentabilidad y productividad.

Además, la empresa deberá cambiar el gasto administrativo que carga al costo de producción, pues asumir el total del gasto administrativo al costo del producto ocasiona un aumento en costos y una disminución en la utilidad.

3. Subordinar todo el sistema a la restricción:

Goldratt complementa su modelo de decisión con el sistema pulmón, tambor y cuerda para implementar la teoría de las restricciones en una típica operación de producción. El sistema pulmón-tambor-cuerda se establece una vez se ha identificado el recurso cuello de botella, pues con su implementación se pretende que el proceso productivo esté en consonancia con la capacidad del recurso cuello de botella, lo que significa que todo el sistema está subordinado al ritmo de este recurso (tambor); igualmente, el recurso cuello de botella nunca debe parar en su proceso productivo, por tanto, siempre debe existir en la frente de este recurso un inventario (pulmón) que garantice su permanente desempeño. Por último, la función de la cuerda es la de controlar las operaciones upstream que puedan sobrecargar de inventarios en proceso al recurso cuello de botella. (González & Escobar, 2008)

CRUVAL SAS necesita subordinar las operaciones no cuello de botella a la producción de los servicios, usando el sistema de Goldratt: tambor, pulmón y cuerda. Primero se debe establecer un inventario (pulmón) de reservas de materia prima frente a la producción de cada servicio, este inventario debe ser controlado y lo suficientemente grande para garantizar que, en caso de que se llegara a necesitar materia prima para la producción de un servicio, no haya que ir a conseguirla; esto con el fin de que la producción no se detenga por faltantes de material.

Segundo, por medio del sistema cuerda, CRUVAL SAS requiere que la materia prima sea mayor que la capacidad de producción de los servicios, de manera que pueda obtener materia prima necesaria para la operación.

Por último, el ritmo de producción (compás de tambor) de los servicios debe ser comunicado a todas las áreas de trabajo, de manera que puedan poner su capacidad de producción a un ritmo similar.

4. Elevar la restricción:

Con la información obtenida por medio del análisis del margen de contribución tradicional, el modelo de la teoría de las restricciones y la contabilidad del Throughput, la compañía debe enfocar todos sus esfuerzos en elevar la capacidad de procesamiento de las defensas litofan ya que genera mayor utilidad. Como este margen adicional de utilidad es atractivo, la empresa puede adquirir más equipo o herramientas lo cual aumentaría la capacidad de producción y así atender mayores demandas en los servicios.

5. Una nueva restricción aparecerá:

Eventualmente, CRUVAL SAS ha elevado la restricción crítica del sistema actual; pero han surgido dos restricciones más que exigen un nuevo cálculo de throughput para evaluar sus posibles soluciones. La primera de ellas se refiere a que por cada máquina se necesita un operario, para lo cual si se adquieren nuevas máquinas o herramientas, se hace necesario contratar a un nuevo empleado que se encargue del funcionamiento de esta.

La segunda restricción se refiere a que algunos clientes pueden decidir alterar las características de sus pedidos, lo cual puede entorpecer la producción del servicio y así mismo la producción de otros servicios que se lleven al mismo tiempo. Ahora, el modelo de decisión de la teoría de las restricciones comienza otra vez con nuevos cálculos de valores throughput basados en las horas de operación del centro de trabajo y en el capital humano como recurso cuello de botella.

5. Análisis

Al implementar el sistema throughput la empresa se ve vinculada a una serie de impactos que benefician las diferentes áreas de la organización. Por ejemplo, al mejorar el tiempo de compra y el volumen de compras de una unidad a paquete de 10 unidades se vinculan cambios en los siguientes procesos y políticas de negociación:

Tiempo de producción, se establecen mejoras en la forma de aceptación de los trabajos considerando que no hay que hacer dispersión de recursos para aceptar el trabajo.

Tiempo de logística, se hace un análisis de mercado por recepción de proveedores mejorando la política de cotización, colocación en planta y tiempo de pago (tiempo de entrega, tiempo de pago y costo de negociación).

Flujo de caja, se plantea una línea del tiempo que permite recuperar capital, ampliando los tiempos de pago y mejorando los costos de pedido, teniendo en cuenta que, a mayor pedido, menor costo y a menor costo, mayor tiempo de pago.

Tiempo de venta, considerando la existencia real de recursos, materiales y elementos que permiten una entrega efectiva a clientes, se mejora el tiempo de venta en el método comercial por aceptación de pedidos, definición de nuevos negocios, mercados, sectores, todos enmarcados en el tiempo de respuesta, comparados con el tiempo de entrega. Además, al tener mayor recurso de material, se aumentan sus ventas y al aumentar sus ventas, se aumenta la aceptación del mercado.

6. Conclusión

La teoría de las restricciones y la contabilidad del Throughput están enfocadas en ser una respuesta mas simple y efectiva que ayude a la gerencia a realizar cálculos más sencillos y toma de decisiones más rápidas, certeras y sobre todo rentables que ayuden al cumplimiento de objetivos y al aumento de productividad, teniendo como objetivo el limpiar los costos de elementos que no deben sumar al costo final del producto.

Al implementar la teoría de las restricciones y el sistema de costos basado en la contabilidad del Throughput en la empresa CRUVAL SAS, hay una mejora en la toma de decisiones rentables y un aumento de su productividad.

7. Bibliografía

Dyhdalewicz, A. (2015). The Implementation of Variable Costing in the Management of Profitability of Sales in trade Companies. *e-Finanse*, 11(3), 116-127. doi:10.1515/fiqf-2016-0123

Goldratt, E. M. (1988). Computerized shop floor scheduling. *International Journal of Production Research*, 26(3), 443-455. doi:10.1080/00207548808947875

Gomez, G. (11 de septiembre de 2002). Historia de los costos en contabilidad. Obtenido de Gestopolis.com: <https://www.gestiopolis.com/historia-costos-contabilidad/>

González, P., & Escobar, J. W. (2008). Teoría de las restricciones (TOC) y la mecánica del Throughput Accounting (TA) Una aproximación a un modelo gerencial para toma de decisiones: caso compañía de Cementos Andino S.A. *Cuadernos De Contabilidad*, 9(24), 209-228.

Jain, P. K. (2000). *Cost accounting*. Delhi: Tata McGraw-Hill Education.

Meza, G. A. (28 de febrero de 2019). Contabilidad de costos “Analytical Accounting”, una oportunidad para el futuro de la profesión contable. Obtenido de Actualicese.com: <https://actualicese.com/contabilidad-de-costos-analytical-accounting-una-oportunidad-para-el-futuro-de-la-profesion-contable/>

Stefano, G. d., Antunes, T. d., Lacerda, D. P., Morandi, M. I., & Piran, F. S. (2022). The impacts of inventory in transfer pricing and net income: Differences between traditional accounting and throughput accounting. *The British Accounting Review*, 54, 1-19.

Tulasi, L., & Rao, R. (2012). Review on theory of constraints. *International Journal of Advances in Engineering & Technology*, 3(1), 334-344.

Utku, B. D., Cengiz, E., & Ersoy, A. (2011). Comparison of the theory of constraints with the traditional cost accounting methods in respect to product mix decisions. *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, 12(2), 317-331.