



Universidad
Señor de Sipán

**FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y
URBANISMO**
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

**Modelo de Teoría de Restricciones (TOC) y su
aplicación en el contexto empresarial**

**PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE BACHILLER
EN INGENIERÍA INDUSTRIAL**

Autor:

Acha Arce Antony Ysmael
<https://orcid.org/0000-0003-1992-8290>

Línea de Investigación:

**Gestión, innovación, emprendimiento y competitividad que
promueva el crecimiento económico inclusivo y sostenido**

Sublínea de Investigación

Institucionalidad y gestión de las organizaciones

Pimentel – Perú

2024

MODELO DE TEORÍA DE RESTRICCIONES (TOC) Y SU APLICACIÓN EN EL CONTEXTO EMPRESARIAL

DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD

Quien suscribe la DECLARACIÓN JURADA **Acha Arce Antony Ysmael**, del Programa de Estudios de **Ingeniería Industrial** de la Universidad Señor de Sipán S.A.C, declaro bajo juramento que soy autor del trabajo titulado:

MODELO DE TEORÍA DE RESTRICCIONES (TOC) Y SU APLICACIÓN EN EL CONTEXTO EMPRESARIAL

El texto de mi trabajo de investigación responde y respeta lo indicado en el Código de Ética del Comité Institucional de Ética en Investigación de la Universidad Señor de Sipán (CIEI USS) Conforme a los principios y lineamientos detallados en dicho documento, en relación con las citas y referencias bibliográficas, respetando el derecho de propiedad intelectual; por lo cual, informo que la investigación cumple con ser inédito, original y autentico.

En virtud de lo antes mencionado, firman:

Acha Arce Antony Ysmael	DNI: 73332407	 <small>Scanned by TheScanner</small>
-------------------------	---------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Pimentel, 16 de septiembre del 2024

REPORTE DE SIMILITUD DE TURNITIN

Reporte de similitud

NOMBRE DEL TRABAJO

TUR ACHA ARCE.docx

RECuento DE PALABRAS

5990 Words

RECuento DE CARACTERES

32557 Characters

RECuento DE PÁGINAS

18 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO

211.7KB

FECHA DE ENTREGA

Sep 11, 2024 4:47 PM GMT-5

FECHA DEL INFORME

Sep 11, 2024 4:47 PM GMT-5

● 22% de similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos.

- 19% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 15% Base de datos de trabajos entregados
- 0% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

● Excluir del Reporte de Similitud

- Material bibliográfico
- Coincidencia baja (menos de 8 palabras)

Derechos Reservados - Copyright
Dirección de Tecnologías de la Información
Desarrollo de Sistemas
eSesiones

Material Creado

	ACTA DE SEGUNDO CONTROL DE REVISIÓN DE SIMILITUD DE LA INVESTIGACIÓN	Código:	F3.PP2-PR.02
		Versión:	02
		Fecha:	18/04/2024
		Hoja:	1 de 1

Yo, Jorge Tomás Cumpa Vásquez, coordinador de investigación del Programa de Estudios de Ingeniería Industrial, he realizado el segundo control de originalidad de la investigación, el mismo que está dentro de los porcentajes establecidos para el nivel de pregrado según la Directiva de similitud vigente en USS; además certifico que la versión que hace entrega es la versión final del trabajo de investigación titulado: **Modelo de Teoría de Restricciones (TOC) y su aplicación en el contexto empresarial**, elaborado por el egresado **ACHA ARCE ANTONY YSMAEL**.

Se deja constancia que la investigación antes indicada tiene un índice de similitud del **22%**, verificable en el reporte final del análisis de originalidad mediante el software de similitud TURNITIN.

Por lo que se concluye que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio y cumple con lo establecido en la Directiva sobre índice de similitud de los productos académicos y de investigación vigente.

Derechos Reservados - Copyright
Dirección de Tecnologías de la Información
Desarrollo de Sistemas
eSeuss@uss.edu.pe

Pimentel, 16 de septiembre de 2024



Mg. Jorge Tomás Cumpa Vásquez

Coordinador de Investigación Escuela Profesional de Ingeniería Industrial

DNI N° 42851553

DEDICATORIA

A mis padres y hermanos, por ser el motivo de superación y por creer en mí, sobre todo en aquellos momentos desafiantes de mi carrera universitaria. De igual manera, a mis familiares que me inculcaron sus experiencias en el ámbito profesional para culminar mi investigación. Así como a mis amigos, por brindarme su amistad incondicional en momentos difíciles tanto en lo profesional como personal.

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, a Dios, por su amor y gracia infinita, en cada momento de nuestras vidas, brindándonos las fuerzas necesarias en alcanzar cada una de las metas y sueños trazados. Así mismo, a nuestro asesor Dr. Ing. Barandiarán Gamarra José Manuel y especialmente en el ámbito académico al docente Dr. Vásquez Coronado Manuel Humberto, por haberme brindado su experiencia profesional durante la elaboración de la presente investigación.

ÍNDICE

DEDICATORIA.....	6
AGRADECIMIENTO.....	6
RESUMEN.....	8
ABSTRACT.....	9
I. INTRODUCCIÓN.....	10
1.1. Realidad Problemática.....	10
1.2. Formulación del problema.....	18
1.3. Hipótesis.....	18
1.4. Objetivos.....	18
1.5. Teorías relacionadas al tema.....	19
II. MÉTODO DE INVESTIGACIÓN.....	21
2.1. Conceptualización de revisión sistemática.....	22
2.2. Fórmulas de búsqueda.....	22
2.3. Criterios de exclusión e inclusión.....	23
III. RESULTADOS.....	24
3.1. Técnicas y herramienta empleadas en el modelo de gestión.....	24
3.2. Impacto en las operaciones.....	27
IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES.....	29
4.1. Discusión.....	29
4.2. Conclusiones.....	30
V. REFERENCIAS.....	32

RESUMEN

El presente trabajo está orientado a demostrar los beneficios conceptuales y metodológicos de la Teoría de Restricciones (TOC). El objetivo de la presente investigación es analizar la complejidad de aplicar el modelo de teoría de restricciones en las operaciones de nuestro país, utilizando los principios de la Teoría de Restricciones, como mecanismo de mejora continua. La metodología comprendió una investigación cualitativa. Los resultados fueron complementados con información de la biblioteca E-libro de la USS. Se concluye que e la aplicación del modelo teoría de restricciones (TOC) permite mejorar la producción de una empresa de acuerdo a sus objetivos, y por ende aumentar la competitividad en cuanto al servicio al cliente, calidad y el bajo costo. Por ello, es importante que todas las áreas de una empresa traten de ver todas sus actividades como parte de un conjunto de acciones que deben tener para lograr el beneficio de la empresa.

Palabras Clave: Competitividad, Mejora continua, Teoría de Restricciones.

ABSTRACT

This paper is aimed at demonstrating the conceptual and methodological benefits of the Theory of Constraints (TOC). The objective of this research is to analyze the complexity of applying the Theory of Constraints model in the operations of our country, using the principles of the Theory of Constraints, as a mechanism for continuous improvement. The methodology included qualitative research. The results were complemented with information from the USS E-book library. It is concluded that the application of the Theory of Constraints (TOC) model allows improving the production of a company according to its objectives, and therefore increasing competitiveness in terms of customer service, quality and low cost. Therefore, it is important that all areas of a company try to see all their activities as part of a set of actions that they must have to achieve the benefit of the company.

Keywords: Competitiveness, Continuous improvement, Theory of Constraints.

I. INTRODUCCIÓN

Actualmente ante la globalización, la rapidez y exactitud en tomar una decisión es importante para optimizar los procesos productivos dentro de una organización, y lograr atender y satisfacer las necesidades de un mercado en un tiempo y costo mínimo posible; por eso, se buscará un proceso de mejoramiento continuo permitiendo que acreciente la productividad y competitividad. Frente a esto, basándose en un pensamiento sistémico, nos encontramos con la teoría de restricciones (TOC) el cual es un proceso de mejoramiento continuo, que eleva las ganancias con un enfoque simple y práctico, reconociendo las restricciones, y así alcanzar los objetivos, con el fin de realizar cambios para eliminarlos. A su vez, este modelo refuerza su competitividad referida al servicio al cliente, calidad y bajo costo; minimizando el tiempo de entrega e inventarios, perfeccionando el cumplimiento de fechas de entrega, ventas y utilidades netas.

I.1. Realidad Problemática

La realidad problemática, a nivel general en las organizaciones, vendrían a ser todos los obstáculos presentados en los diversos procesos, invitando a los administradores a centrarse en actividades que inciden directamente sobre la capacidad de producción total de la empresa (resultados globales), dicho en otras palabras, identificar las restricciones o llamados también cuello de botella (factores o elementos respectivamente, que impiden a las empresas alcanzar su meta, es decir, generar ganancias sustentables), en donde cuya solución más óptima sería estabilizar las operaciones, creándose un patrón o modelo incluyendo conceptos, orientadores, prescripciones, con sus respectivas herramientas y aplicaciones.

A nivel internacional

El problema que normalmente se encuentra en la cadena de suministros es la mezcla de excesos de inventarios con restricciones de disponibilidad en almacén de

productos terminados. Lo que causa esta problemática es el empleo de pronósticos de ventas que no se cumplen; por ello, el modelo TOC cambia la forma de sustituir inventarios, lográndose al observar todos los fragmentos de la cadena de suministro como un sistema para reabastecer lo realmente no se vendió [1].

Los modelos TOC para la resolución de problemas específicos en la gestión de la información proponen una serie de pasos de forma teórica y práctica para gestionar el flujo de información en una organización de forma sencilla y abstraer las mejores prácticas de gestión vinculado a la información, perspectiva e instrumento de acción de la teoría de restricción [2].

La academia de la gestión ha investigado herramientas teóricas y prácticas que le proporcionen a las organizaciones hacer frente la dificultad presente, y por esto, el modelo de administración gerencial de las Teorías de las restricciones ha tenido una enorme aprobación, no solo en empresas monumentales, sino que ha evolucionado más en las pymes, enfocándose en cómo esta herramienta posibilita detectar los inconvenientes raíz de la organización para desarrollar tácticas de optimización continua que se reflejan en su sistema financiero [3].

A nivel nacional

En [4] se describe que, frente a las dificultades de la coyuntura que colocan en peligro la operatividad por el motivo de la disminución de ventas y efectos desfavorables causados por la variabilidad interna e incertidumbre externa, es inevitable optar por un modelo de gestión que facilite su reversión, es así que la teoría de restricciones dirige esfuerzos para identificar y localizar aquellas restricciones físicas o políticas que generan impacto a corto y largo plazo en una organización.

En [5] su investigación se enfoca en la empresa Inversiones Perú Pacifico S.A, que es una organización que procesa y comercializa productos hidrobiológicos, los cuales cuentan con procesos productivos variables y complejos, donde el abastecimiento de materia prima es constantemente variable y por ende la capacidad de producción. Por otro lado, requieren mantener una buena producción un buen trabajo en equipo teniendo el personal motivado, es por ello que lo ven importante estandarizar su línea de producción con una excelente rentabilidad y capacidad de su planta.

Debido a la globalización, las organizaciones se han hecho más competitivas, se esfuerzan por brindar a sus clientes el mejor producto o servicio en el menor posible tiempo, con el valor agregado de posicionarse en el mercado. En el Perú no somos nuevos en esta situación, ya que dado el crecimiento visto en los últimos años, los sectores industriales y productivos han crecido, pero al mismo tiempo han vuelto a declinar, para revertir esta situación en el futuro es necesario aprovechar estos picos de crecimiento y mantenerlos. Ante ello, la teoría de restricciones es un modelo compuesto por un conjunto de métodos enfocados al sentido común de la mejora continua, el objetivo es obtener una ventaja competitiva decisiva para la empresa, brindar un mayor nivel de servicio a los clientes y, por lo tanto, aumentar significativamente los ingresos. La aplicación de esta teoría puede conducir a los siguientes resultados: crecimiento sostenible, cumplimiento de fechas de entrega en producción, incrementar la producción en más del 30% con los mismos recursos y reducción del tiempo de entrega a una fracción del original [6].

A nivel local

La Teoría de las Restricciones (TOC) es más conocida por el libro Goals: The Process of Continuous Improvement de Goldratt y Cox. La teoría de las restricciones es un conjunto de conocimiento que se ocupa de todas las cosas que limitan o limitan la capacidad de una organización para lograr sus objetivos. En [7] se describe que, la teoría

de las restricciones enfoca la atención en los componentes más débiles que restringen la operación de los procesos críticos o limitan el desempeño del sistema. Continuaron diciendo que la gestión adecuada de estos elementos puede conducir a un mejor rendimiento general del sistema. La teoría de restricciones es un proceso que facilita el análisis y ayuda a encontrar soluciones a las restricciones o problemas que se presentan en una empresa.

Por otro lado, en [8] se afirmó que, la Teoría de las Restricciones (TOC) es un enfoque de gestión sistemática que se enfoca en gestionar activamente las restricciones que dificultan el progreso de una empresa hacia la meta de maximizar el capital total o las ventas, reducir el valor agregado, los descuentos y los costos variables. El proceso se enfoca no solo en la eficiencia de los procesos individuales, sino también en los cuellos de botella que limitan todo el sistema. Lo que Theory of Constraints busca para identificar continuamente los cuellos de botella y planificar para que dejen de ser cuellos de botella es una forma de garantizar una productividad constante. Porque, siempre habrá una forma de encontrar la manera de que la estación de producción no deje de abastecerse y así no se paralice.

En [9] según su perspectiva menciona que, la teoría de las restricciones se basa en que todo sistema de producción siempre tiene un cuello de botella, o eslabón más débil de la cadena, cuya determinación es crucial para que actúe, porque este cuello de botella es el cuello de botella que marca el ritmo de producción en cadena. La teoría busca la mejora continua y se aplica a los sistemas de producción para resolver problemas de diseño relacionados con la capacidad de producción y la programación de actividades.

I.1.1. Antecedentes

A nivel internacional

Hay textos que confirman que, la aplicación de la Teoría de Restricciones (TOC) ha sido exitosa en varias organizaciones, pero a veces son investigaciones complejas y difíciles de entender. El objetivo es demostrar la aplicación exitosa de la teoría en una empresa de fabricación de chocolate para tomar las decisiones correctas en una situación en la que la demanda puede aumentar, lo que en última instancia crea restricciones y pone en riesgo sus ingresos. En este caso, la aplicación de TOC puede aumentar la productividad en un 9% sin inversión ni gasto. Además, TOC permitió identificar un proyecto de mejora cuya implementación podría retomarse en menos de 6 meses, y también aumentó la capacidad de producción para hacer frente a un posible crecimiento de la demanda. Por lo tanto, esto demuestra que es una inversión rentable [10].

La teoría de restricciones (TOC) es una filosofía de mejoramiento continuo, para mejorar el desempeño del sistema productivo. El propósito del estudio es determinar la cantidad de fabricación de cada producto y su secuencia de producción en la industria mediana de muebles de cocina y baño con base en el método de contabilidad de throughput TOC y métodos de optimización como la programación lineal. La contabilidad del throughput es una heurística apropiada que se puede utilizar para apoyar la toma de decisiones, aunque no siempre garantiza soluciones óptimas a los problemas combinatorios de producción. La etapa de procesamiento fue identificada como la limitación (cuello de botella) del proceso productivo, con un índice de utilización de 193,71%, el cual se espera aumente con la aplicación del método TOC, con un incremento de utilidad de 87,62%. Los procedimientos de mejora continua desarrollados en este estudio pueden ser replicados en otras fábricas de muebles con las mismas características operativas que las empresas estudiadas [11].

Actualmente todas las empresas buscan familiarizarse y adaptarse a procesos de mejora continua que, de una forma u otra, consigan aumentar su productividad y hacerlas más competitivas. Es así como la Teoría de Restricciones (TOC) forma parte de estas

herramientas de mejora. El propósito de este trabajo es analizar la Teoría de las Restricciones (TOC) y su impacto en la mejora de la productividad a través de la investigación bibliográfica como una herramienta que puede administrar de manera efectiva los recursos y aumentar significativamente las unidades de producción, como apoyo a la toma de decisiones y a favor de la rentabilidad del inversionista. Para ello, las empresas deben definir y analizar estrategias que ayuden a incorporar este enfoque en el día a día de los miembros de la empresa. Para lograr esto, las empresas deben recibir capacitación y educación para ampliar la comprensión del proceso y reducir la resistencia individual al cambio. Se ha encontrado que el TOC es crítico para que los gerentes definan claramente las metas u objetivos de los sistemas de negocios dentro de su área de responsabilidad. Identificar metas u objetivos ayuda a la gerencia a tomar decisiones locales y globales, enfocando sus energías y recursos en aspectos clave que determinan los resultados generales [12].

A nivel nacional

En [13] se aplicó el modelo TOC con la finalidad de que la productividad del área de impresiones de la empresa Polybags S.R.L. mejore; puesto que, existen déficits que impiden desarrollar una efectiva productividad, ocasionando reclamos, pérdidas, rechazos, devoluciones, productos defectuosos. Es por eso que, aplicando el modelo TOC se aumentó la productividad de 51.90% a 87.6%, la eficiencia aumentó en 16.6% logrando un total de 93%; por otro lado, la eficacia obtuvo un total de 94.1%, demostrando que, es viable aplicar la teoría de restricciones.

Por otro lado, en [14] en su trabajo de investigación aplicó el modelo TOC en toda la cadena de valor empresarial de una empresa bancaria. La primera etapa consistió en elegir el proceso de desarrollo de servicios y productos, el análisis del pago en línea se realiza mediante el rediseño de un componente denominado API basado en la aplicación de TOC, con el propósito de enriquecer la calidad del servicio de las TIC para soportar pagos por

servicios de telefonía. En tal razón, se propone el modelo TOC, teniendo en cuenta el estudio del problema (pensamiento de diseño), utilizando Lean-VSM (mapeo de flujo virtual) para analizar el proceso de negocio de la línea de pago. A continuación, se aplica el método Drum Buffer Rope (DBR) de TOC para definir los buffers de tiempo y capacidad en las líneas de pago.

De igual manera, en [15] en su tesis aplicaron el modelo TOC con el propósito de maximizar la productividad de la empresa Contifread Perú S.A.C. La investigación fue de diseño cuasi experimental, utilizaron como técnica la observación y como instrumento una ficha de registro. Luego de aplicar el modelo TOC, determinaron que la productividad actual de la empresa es 65.35%, concluyendo que la productividad aumentó en un 30.67%.

A nivel local

En [16] se aplicó la Teoría de Restricciones en una empresa textil chiclayana, con el objetivo de mejorar su proceso de producción. Inicialmente, la planta se redistribuyó utilizando el método S.L.P, luego se equilibró el proceso con lotes de 100 kg para poder medir el tiempo de proceso. El cuello de botella ha sido identificado como la principal limitación. Para mejorarlo, se hizo un reequilibrio de la línea con estaciones de trabajo.

Teniendo como resultados la reducción de los tiempos de manejo, los cálculos del tiempo de procesamiento, el equilibrio de la línea de producción y el conteo óptimo de operadores, lo que da un total de 10 operadores en el primer turno y 9 personas en el segundo turno, y ahorros mensuales. Además, al subordinar el proceso al cuello de botella, se creó una capacidad disponible de 2460 minutos, tiempo durante el cual la empresa logró producir 2299 kg, lo que incrementa la relación S/. 4598.13 por mes.

En [9] en su investigación desarrollado en una empresa envasadora de GLP que se encuentra imposibilitada de cumplir con los pedidos por baja producción, por lo que el objetivo principal es desarrollar una propuesta de mejoramiento de la línea de llenado de GLP en botellas de 10 kg aplicando la teoría de limitaciones en la planta de llenado Empresa GLP en la división Lambayeque a aumentar su producción. La propuesta de mejora se desarrolló mediante la aplicación de la teoría de restricciones y, a su vez, la normalización de tiempos y el balanceo de líneas. A partir de esto se mostró un aumento del 37,5% en la producción. Mediante un análisis costo-beneficio se alcanzó determinar que esta propuesta es factible para la empresa, ya que la TIR alcanzada es de 43.6%.

En [7] su investigación tuvo como propósito aplicar la teoría de restricciones para reducir el costo de producción de la empresa RUEDAMAX. Y se determinó que al aumentar la producción diaria de 30 llantas se incrementa su utilidad en un 60.8%, por otro lado, se sugiere implementar capacitaciones al personal de la fábrica para disminuir los problemas relacionados con la calidad y con el objetivo de que adaptarse a los cambios necesarios, reduciendo los costos de 388,54 a 329,98 soles/unidad, o 17,7%, y eliminando los costos de subcontratación.

I.1.2. Justificación

El presente trabajo de investigación se justifica por las siguientes razones:

Justificación académica: La presente investigación nos permitirá ampliar los conocimientos adquiridos en el curso de gestión de operaciones, relacionados al modelo de teoría de restricciones.

Justificación metodológica: Se pretende investigar la realidad problemática y las diversas herramientas que abarca el modelo TOC, con la finalidad de lograr el objetivo planteado.

Justificación práctica: Los resultados de la investigación presentada permitirán conocer el impacto del modelo TOC en la gestión de operaciones.

Justificación social. Los resultados beneficiarán con las diferentes propuestas a favor de óptimos procesos tanto como para la organización y el entorno social ya que se basará en seguir creciendo y mejorando su continuidad en el mercado.

Justificación cultural: Busca fomentar una base como modelo espejo en seguir ejemplos constructivos que ayudarán en nuevos enfoques con nuevas tecnologías lo que facilita a los trabajadores en seguir aprendiendo, capacitándose y tener un ambiente laboral agradable y fructífero.

I.2. Formulación del problema

¿Cuáles son las principales dificultades y desafíos en la implementación del modelo de teoría de restricciones (TOC) en las operaciones empresariales de nuestro país, y cómo pueden ser superados para lograr una mejora continua en la eficiencia operativa y la competitividad?

I.3. Hipótesis

La aplicación del modelo de teoría de restricciones (TOC) en las operaciones empresariales en nuestro país puede mejorar significativamente la eficiencia operativa, reducir costos y aumentar la competitividad, pero su implementación enfrenta desafíos complejos debido a las particularidades del contexto empresarial local.

I.4. Objetivos

Objetivo general

Analizar la complejidad de aplicar el modelo de teoría de restricciones en las operaciones de nuestro país, utilizando los principios de la Teoría de Restricciones, como mecanismo de mejora continua.

Objetivos específicos

Evaluar (IDENTIFICAR) las técnicas y herramientas utilizadas en el modelo TOC para la disminución de costos de producción y la reducción de inventarios.

Analizar el impacto de la implementación de TOC en la eficiencia operativa y la competitividad de las empresas nacionales.

I.5. Teorías relacionadas al tema

I.5.1. Teoría de las Restricciones (TOC)

Filosofía de gestión empresarial, planteado por el científico y filósofo Eliyahu M. Goldratt afirmando que, en un proceso multitarea, la rapidez del trabajo es limitado por elementos como las restricciones o cuellos de botella [17].

I.5.1.1. Importancia del TOC

El TOC controla la raíz de los problemas de un proceso dentro de una organización, es decir, evalúa cada paso hasta encontrar el más lento. [17]. Por lo que, gracias a su aplicación permanente, traerá beneficios como: procesos más eficientes, se elevará la productividad, se disminuirá el inventario, se reducirán los tiempos, habrá una comunicación más efectiva, incrementará la demanda, se disminuirán los riesgos, mejora en la toma de decisiones, y se impondrán nuevas reglas y políticas para la optimización del proceso. Así mismo, se podrá usar en diferentes departamentos de una empresa como marketing, R.R.H.H., ventas, finanzas, etc. A largo plazo, se obtendrán resultados medibles y exitosos.

I.5.1.2. Relación del TOC con la Contabilidad de Rendimiento (Throughput Accounting)

Reemplaza la contabilidad de costos tradicional y suministra una mejor toma de decisiones, basándose en un costeo exclusivo, considerando los más “relevantes” para las empresas [18].

I.5.1.3. Relación del TOC con la teoría LEAN

La teoría LEAN se origina en los procesos de producción en Toyota, orientada a los procesos de fabricación o prestación del servicio, para eliminar desperdicios y lograr la mejora continua. Por lo que, la TOC reconoce las restricciones y cuellos de botella para su supresión o reducción [18].

I.5.2. Restricción

Según el Dr. Eliyahu M. Goldratt en su libro “la meta” afirma que es aquello que obstaculiza que un sistema consiga un mayor rendimiento en comparación con su objetivo. De no encontrarlo se generarían ganancias ilimitadas [18].

Las restricciones pueden ser de origen físico o estar determinadas por condiciones de mercado, políticas de trabajo, etc.

I.5.3. Método DBR

El método DBR (Drum Buffer Roper) es una aplicación del modelo TOC, diseñada para responder directamente al paradigma del mundo de los costos, que asume (incorrectamente) que los recursos inactivos son el desperdicio principal. DBR sincroniza cronogramas de actividad sin restricciones con tasas de rendimiento de cuello de botella, lo que elimina un alto inventario, cumple con las fechas de vencimiento de los clientes y elimina el desperdicio de la sobreproducción. Dado que DBR es una herramienta de planificación, es importante reconocer que está diseñada para abordar la complejidad y la incertidumbre de las múltiples variables necesarias para sincronizar y secuenciar los planes. La incertidumbre surge del lapso de tiempo que transcurre entre el tiempo de planificación y

el tiempo de ejecución, donde la variabilidad puede provenir de factores externos y/o internos no previstos en la planificación [19].

I.5.4. Drum (Tambor)

Se considera un recurso restringido que limita la capacidad de producción total de una empresa. El límite es como un tambor, el ritmo que lleva impulsa el resto del recurso [20].

I.5.5. Buffer (Amortiguador)

Mecanismo de protección. Goldratt mencionó que, los recursos con capacidad limitada no deben ignorarse si determinan el mejor rendimiento esperado en una organización. Es necesario gestionar y controlar el cuello de botella, protegerlo de tiempos muertos y perturbaciones; de modo que, la llegada de los productos del proceso pueda planificarse por un período de tiempo antes de que el cuello de botella comience a funcionar [19].

I.5.6. Rope (Cuerda)

Es un recurso que se encuentra entre una limitación y la liberación inicial de material durante la producción. Es decir, se gestiona la cantidad de ingresos por la cantidad de trabajo, para no acumular demasiado inventario [20].

II. MÉTODO DE INVESTIGACIÓN

El objetivo de la presente investigación es analizar la complejidad de aplicar el modelo de teoría de restricciones en las operaciones de nuestro país, utilizando los principios de la Teoría de Restricciones, como mecanismo de mejora continua. La metodología comprendió una investigación cualitativa donde se realizó la búsqueda de información de revistas científicas utilizando la metodología de Kitchenham, proponiendo

las directrices para ejecutar las revisiones sistemáticas, orientándonos como investigadores, para evaluar e interpretar todas las publicaciones revisadas, para hacernos una interrogante de investigación, considerándose la metodología de búsqueda, y así obtener los resultados, y por último discutir y agregar evidencias como alternativas de trabajos futuros, todo en torno a la pregunta de investigación proporcionada. Para dicha metodología de la investigación se establecieron parámetros de búsqueda y de localización de fuentes investigadas en bases de datos (Scopus, IOPSCIENCE, Proquest, ScienceDirect, EBSCO), ya que los consideramos los más rigurosos en el campo académico de la investigación y accesibles desde la biblioteca virtual de la prestigiosa universidad Señor de Sipán.

II.1. Conceptualización de revisión sistemática

Según [21] se dijo que, la revisión sistemática es un estudio secundario que responde a una pregunta de investigación, para ello se realizan exhaustivas búsquedas de la información disponible y plasman los resultados hallados en las investigaciones. El proceso necesita de una metodología crítica, clara y reproducible; es así como, la revisión sistemática brinda una mejor disponibilidad de la evidencia acerca de las preguntas abordadas, razón por la cual se consideran motor de búsqueda basada en evidencias. En [22] se dijo que, la RS es fundamental para diversas áreas, pues se proporciona un elevado nivel de información y participa en la toma de decisiones sobre distintos temas. Tiene como objetivo el reconocer evidencia disponible, validez de la información y resumen de la misma, emplea métodos explícitos y sistemáticos que se escogen con la finalidad de reducir sesgos, obteniendo de esta manera resultados más confiables, permitiendo tomar decisiones y extraer conclusiones. Una RS es una revisión de literatura científica a través de un planificado proceso y ejecutado cuidadosamente, con el propósito de realizar análisis de documentos encontrados publicados que respondan a una específica pregunta de investigación. El formato PICO es ideal para este tipo de investigación [23].

II.2. Fórmulas de búsqueda

Las palabras claves que se buscaron fueron digitadas en español; sin embargo, debido a que en ciertas ocasiones la información es escasa en el idioma mencionado, se consideró también buscar las palabras claves en inglés. Es por ello que se seleccionaron aquellas investigaciones en el idioma inglés y español. Estas son:

- Operaciones - Operations
- Teoría de restricciones - Theory of constraints
- Modelo TOC – TOC Model
- Método DBR – DBR Method
- Procesos – Processes

Para la cadena de búsqueda se utilizaron las palabras claves enlazadas con operadores booleanos tales como AND y OR Teoría de restricciones and operaciones. Las que se utilizaron fueron:

- Teoría de restricciones OR modelo TOC
- Theory of constraints OR TOC model
- Modelo TOC AND Operaciones
- TOC Model AND Operations
- Teoría de restricciones OR método DBR.
- Theory of constraints OR DBR method
- Modelo TOC AND procesos
- TOC model AND processes

II.3. Criterios de exclusión e inclusión

En el criterio de inclusión solo se seleccionaron aquellos artículos que se publicaron entre 2013 – 2024, ello con el propósito de que nuestra investigación sea con información amplia. De igual manera consideramos aquellos artículos que poseen las palabras claves

mencionadas en la cadena de búsqueda y cuya información se relaciona al tema investigado. Mientras que, para los criterios de exclusión no se consideraron aquellas investigaciones que no guardan relación o que no contengan las palabras claves del tema a investigar.

III. RESULTADOS

III.1. Técnicas y herramienta empleadas en el modelo de gestión

III.1.1. Técnicas.

Las técnicas a utilizar por el TOC se basarían en “cumplir sus objetivos”, por lo que, para cumplir con c/u se hará lo siguiente:

a. Disminución de costos de producción

- **En cuanto a materia prima:** mediante la detección de fugas u oportunidades a la hora de adquirir materias primas y suministros, y esto lo encontramos en el trato que tenemos con proveedores u otros servicios de abastecimiento.
- **Calidad en lugar de cantidad:** se recomienda generar productos de alta calidad en vez de un inventario de bajo nivel de calidad.
- **En cuanto a transporte:** puesto que su errónea logística y costo de traslado, la entidad sufriría daños de bienes materiales, pérdidas y deterioro de materia prima para la producción de sus servicios y productos.
- **Optimizar la gestión de los espacios:** donde se almacenan los materiales y ejecutan las operaciones de producción trae el ahorro al pago de cuidado, reparación y salubridad
- **Estandarizar procesos:** mediante la unificación de tareas y prácticas similares, con el fin de optimizar niveles de productividad y minimizar los tiempos de operación, costos logísticos y pérdidas.

- **Implementación de tecnología adecuada:** mediante softwares que benefician de manera gratuita o de bajo costo, automatizando los procesos y tareas repetitivas en todas las áreas de la empresa.
- **Por mano de obra directa:** se tendrá en cuenta el valor que puede ofrecer la mano de obra por lo que cada empresa contará con rotaciones frecuentes, brindarles motivaciones, tiempos parciales, capacitaciones constantes, ayudando a reducir el consumo de recursos, la inversión en nueva mano de obra y posibles accidentes y/o daños tanto a materiales, estructura y recursos humanos
- **Optar por seguros óptimos:** favoreciendo a los mismos trabajadores en su desenvolvimiento de la producción ante cualquier riesgo y/o peligro que pudiese suceder.
- **En cuanto a contabilidad:** se dispondrá de tener un registro de todos los gastos, esto se hará posible de la mano de un contador eficaz que evite errores al ingresar entradas y salidas, evitando, por ejemplo, cálculos errados de planificación y adquisición de materia prima.

Por lo tanto, la TOC y los costos de producción son alternativas válidas para desarrollar modelos para que una organización planifique y desarrolle su producción y servicios. Ambos ayudan a comprender los distintos procesos y proveer información para la toma de decisiones estratégicas y la asignación de recursos.

b. Reducción significativa de los inventarios

- **Mantener registros exactos:** usando un sistema basado en computadora, como el software ERP (sistema de planificación de recursos empresariales). El seguimiento exacto del inventario en tiempo real, abarcará la entrada de proveedores, stock de seguridad, trabajo en proceso, ubicaciones en almacenes internos, transferencia de bienes y salida de productos terminados.

- **Establecer informes en tiempo real:** es decir el sistema de gestión de inventario elegido se deberá integrar con todas las demás funciones empresariales (compras, ventas, planificación de producción, finanzas, etc.).
- **Automatizar tanto como sea posible: con el fin de** minimizar el error manual, elevar la visibilidad y eficiencia. EDI (**intercambio electrónico de datos**) para la conexión a proveedores, y códigos de barras, RFID (identificación por radiofrecuencia) y placas de licencia para un seguimiento preciso y selección de almacén.
- **Establecer confianza y buenas relaciones de trabajo con sus proveedores:** por lo que se deberá minimizar el tiempo de entrega del proveedor, negociar el mejor precio posible y recibir mercancía cuando sea necesario para la producción.
- **Reducir el tiempo de ejecución del proveedor:** debiendo optar por proveedores geográficamente cerca de la planta de producción, trayendo la reducción de inventario interno en un mismo día. (principio subyacente de JIT).
- **Calcular stock de seguridad en función del nivel de servicio al cliente:** Las existencias de inventario de seguridad se mantienen en ubicaciones estratégicas para amortiguar las tasas anormalmente altas de rechazo de piezas.

c. Elevar el nivel de servicio de la empresa

Se emplearán técnicas permanentes como:

- Responder rápidamente las solicitudes de información
- Solucionar rápidamente las quejas de los clientes
- Cumplir las promesas
- Solicitar ayuda de los clientes
- Escuchar y analizar con detenimiento cada comentario
- Entregar rápidamente los pedidos de tus clientes.

III.1.2. Herramientas

El proceso de pensamiento está optimizado para sistemas complejos con muchas interdependencias. Están diseñados como herramientas científicas "causales", que buscan identificar primero las causas fundamentales de los efectos adversos y luego eliminarlos sin crear nuevos efectos.

Las herramientas lógicas de TOC que permiten responder estas tres preguntas son:

Árbol de realidad actual (CRT): rastrea todos los "efectos no deseados" hasta la causa raíz y, en última instancia, identifica el conflicto central.

Nube en evaporación (EC): articula claramente el conflicto central y saca a la luz sus suposiciones ocultas para que una pueda ser invalidada.

Árbol de realidad futura (FRT): mapea las implicaciones completas de las inyecciones propuestas para garantizar que sean suficientes para resolver cada efecto indeseable.

Reserva de rama negativa (NBR): revela las dependencias lógicas del efecto secundario negativo de una inyección para que pueda eliminarse más fácilmente.

Árbol de transición (TT): secuencia un conjunto completo de acciones para llegar desde un punto de partida a un objetivo final.

Árbol de requisitos previos (PRT): similar al árbol de transición para proyectos más elaborados/complejos.

III.2. Impacto en las operaciones

Las empresas emplean el modelo TOC como una herramienta para mejorar continuamente sus operaciones y así aumentar la competitividad en términos de servicio al cliente, calidad, y bajo costo; además obtienen plazos de entrega reducidos, mejor cumplimiento de los plazos de entrega, inventarios reducidos, mayores ventas y mayores ganancias netas. La práctica de las teorías de restricciones está ampliamente desarrollada como una solución integral de gestión de plantas para mejorar el tiempo de entrega, el

inventario y los costos operativos. De hecho, cada proceso es un eslabón de una cadena cuya fuerza es tan fuerte como sus eslabones más débiles, procesos, llamados limitaciones. El concepto de TOC en las empresas se centra en cómo lidiar con las limitaciones del sistema, los cuellos de botella de los recursos o las limitaciones de la capacidad de los recursos para atraer más ingresos y permitir que la empresa sobreviva en el mundo empresarial real.

Los problemas encontrados en la gestión de operaciones de nuestro país, cada vez presentan un entorno más competitivo, razón por la que las empresas necesitan integrar herramientas de gestión adecuadas que les permita afrontar las dificultades. Un punto a recalcar es que, para alcanzar el beneficio integral de la capacidad instalada, es necesario que las empresas comiencen con procesos de mejora continua que implante un sistema adecuado para la programación de la producción, previo conocimiento de las restricciones que evitan que la empresa cumpla sus principales metas y objetivos.

A partir de lo descrito, la TOC es un modelo que permite mejorar la producción de toda empresa de acuerdo a sus objetivos considerando una serie de reglas de gestión derivadas. En primer lugar, la capacidad de producción no debe equilibrarse, sino los flujos de producción, porque tratar de equilibrar esto con la demanda del mercado genera que las ventas bajen y las existencias aumenten, de tal manera que los ingresos disminuyen, teniendo en cuenta las fluctuaciones estadísticas y los sucesos dependientes. Así mismo, considerar que el nivel de producción no esté limitado por el mercado sino por el recurso cuello de botella, de tal manera que esto permita reducir los costos operativos y evitar la acumulación de inventarios, pues la capacidad de un recurso sin cuello de botella depende del recurso cuello de botella para su uso. A partir de lo mencionado es importante considerar que usar y activar un recurso no es el mismo porque usar se refiere a hacer uso de este medio para lograr el objetivo, a diferencia de activar, ya que este solo se limita a encender tal recurso, y pues realizarlo en un no cuello de botella es inapropiado. Por eso,

perder una hora en la parte problemática (cuello de botella) sería una hora desperdiciada por el sistema, porque el sistema determina el flujo de producción. Por otro lado, ganar una hora en el recurso sin parte problemática (cuello de botella) sería un engaño, ya que no creará un flujo de trabajo; por último, inventarios y facturación son regidos por los cuellos de botella en el que un producto terminado es uno más que se logra vender. Entonces, para aplicar el modelo TOC, se debe iniciar identificando la restricción en el sistema haciendo uso de una matriz en la que se describa la operación del proceso productivo que posee restricciones y las áreas que involucra. Posterior a ello, se debe explotar la restricción que demande mayor tiempo, teniendo en consideración el espacio, mano de obra, control de calidad, distribución, programación y creación de buffer. En lo que respecta a subordinar todo a las decisiones adoptadas anteriormente, es preferible no producir cantidades mayores a las estimadas, con el fin de no sobrecargar la operación ni emplear la disponibilidad del espacio de tal operación y no producir más de lo que el mercado requiere. Para elevar la restricción, las empresas deben analizar si las utilidades se incrementaron y los gastos de operación disminuyeron tras las acciones tomadas para hacer frente a la restricción. En caso de romperse la restricción en pasos previos se tendrá que volver al inicio del proceso de producción.

IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

IV.1. Discusión

Los antecedentes revisados muestran que la implementación de la Teoría de Restricciones (TOC) ha sido generalmente efectiva en mejorar la productividad y eficiencia de las organizaciones, tanto a nivel internacional como nacional. Por ejemplo, en [10] se demostró un aumento del 9% en la productividad en una empresa de chocolate sin inversión adicional. Similarmente en [13] se observó un incremento en la productividad del 51.90% al 87.6% en una empresa de impresiones.

Sin embargo, existen diferencias en los resultados según el sector de aplicación. En [11] se encontró limitaciones en el uso de la contabilidad del throughput y la programación lineal en la fabricación de muebles; mientras que, en [14] se logró mejoras significativas en el sector bancario utilizando el método Drum Buffer Rope (DBR) para el pago en línea. Estas variaciones indican que la efectividad de TOC puede depender del contexto y sector específico.

Las diferencias observadas sugieren la necesidad de estudios adicionales para identificar las condiciones específicas que optimizan la efectividad de TOC. Investigaciones futuras podrían comparar cómo variables como el tamaño de la empresa, la industria y la cultura organizacional afectan los resultados de TOC.

También sería útil explorar combinaciones de TOC con otras metodologías de mejora continua, como Lean Manufacturing y Six Sigma, para abordar los desafíos específicos de diferentes contextos. Por ejemplo, la integración de TOC con Lean-VSM, como se realizó en el estudio de [14], podría ser una vía prometedora para investigaciones futuras.

Las empresas pueden aplicar TOC para mejorar la eficiencia operativa y responder mejor a la demanda del mercado. En [15] se demostró que, la productividad en Contifread Perú S.A.C. aumentó en 30.67% tras implementar TOC. Sin embargo, para que estas mejoras sean sostenibles, las empresas deben capacitar a su personal y adaptar TOC a sus necesidades específicas, como se sugiere en [12].

En resumen, TOC tiene un gran potencial para mejorar la productividad y eficiencia en diversas industrias. Su implementación exitosa requiere una adaptación cuidadosa al contexto específico de cada empresa. Las futuras investigaciones pueden proporcionar más

insights sobre cómo optimizar TOC y combinarlo eficazmente con otras metodologías de mejora continua para lograr resultados aún mejores.

IV.2. Conclusiones

Se concluye que, la aplicación del modelo teoría de restricciones (TOC) mejora la producción de una empresa de acuerdo a sus objetivos; y, por ende, aumenta la competitividad en cuanto al servicio al cliente, calidad y el bajo costo. Por ello, es importante que todas las áreas de una empresa traten de ver todas sus actividades como parte de un conjunto de acciones que deben tener para lograr el beneficio de la empresa.

La teoría de las restricciones es una herramienta metodológica cuya filosofía es generar mayores ingresos a través de los recursos administrativos que cuente la empresa. Así mismo, asegurar una producción continua, ya que es necesario e imprescindible diagnosticar, interpretar e implementar un plan de mantenimiento, ya que todo el proceso de producción a toda velocidad está sujeto a paradas por fallas en las máquinas.

La teoría de restricciones ha permitido a las empresas orientar el trabajo hacia una gestión ilimitada, mejorando la comunicación y trabajo en equipo, estableciendo estrategias y programando actividades, ayudando en la toma de decisiones.

V. REFERENCIAS

- [1] X. Carrión, «Análisis de la aplicación de la Teoría de Restricciones (TOC) en la industria como un sistema de mejoramiento continuo: caso de estudio Sismode Cia. Ltda.,» 2020. [En línea]. Available: <http://hdl.handle.net/10644/7269>.
- [2] L. Acevedo, «Modelo TOC para la solución de problemas puntuales en la gestión de información,» 2017. [En línea]. Available: <https://repositorio.escuelaing.edu.co/handle/001/717>.
- [3] B. Calvachi y F. González, «Teoría de las restricciones (TOC): Modelo de Gestión Gerencial para el Crecimiento Productivo de las Pymes en Colombia. Caso aplicado a CIDMA S.A.S.,» 2013. [En línea].
- [4] J. Estrada, «Implementación del modelo integrado TOC - LEAN para la mejora de los indicadores de gestión en el departamento de licitaciones de una empresa del sector consultoría y construcción,» 2018. [En línea]. Available: <http://repositorio.urp.edu.pe/handle/URP/1671>.
- [5] F. Arenas, «Aplicación de la teoría de restricciones (TOC) en la línea de procesamiento de Pota en la empresa inversiones Perú Pacífico S.A.,» 2019. [En línea]. Available: <https://renati.sunedu.gob.pe/handle/renati/76931>.
- [6] M. Robles, «La teoría de restricciones y su efecto en la competitividad de la empresa DINO SRL en la provincia del Santa - Ancash,» 2017. [En línea]. Available: <https://dspace.unitru.edu.pe/items/a6d6050a-8e5a-490e-aeb2-0f67f86606f6>.
- [7] J. Cubas y K. Tarrillo, «Aplicación de la teoría de restricciones para reducir los costos de producción de la empresa Ruedamax E.I.R.L. – Chiclayo 2020,» 2020. [En línea].

Available: <https://hdl.handle.net/20.500.12802/8180>.

- [8] N. Hernández, «Propuesta de mejora de la producción para la Empresa Tubos y Postes Chiclayo S.R.L. aplicando la teoría de restricciones,» 2015. [En línea]. Available: <https://tesis.usat.edu.pe/handle/20.500.12423/488>.
- [9] M. Barboza, «Mejora de la línea de envasado de GLP en balones de 10 kg mediante la aplicación de la teoría de restricciones para el incremento de la producción,» 2019. [En línea]. Available: <http://hdl.handle.net/20.500.12423/2688>.
- [10] R. Cevallos, R. Toro y M. Moreira, «Aplicación de la teoría de restricciones (TOC) en un proceso de fabricación de chocolates,» *Journal Business Science*, vol. 1, n° 1, pp. 13-24, 2020.
- [11] A. Caicedo, V. Ortiz y J. Romero, «La Teoría de Restricciones y la Optimización como Herramientas Gerenciales para la Programación de la Producción. Una Aplicación en la Industria de Muebles,» *Revista de Métodos Cuantitativos para la Economía y la Empresa*, vol. 27, 2019.
- [12] L. Soto, J. Ugalde y D. Zambrano, «Teoría de las restricciones y su impacto en las mejoras de la productividad,» *Polo del Conocimiento*, vol. 6, n° 11, 2021.
- [13] J. Alba, «La aplicación de la herramienta teoría de restricciones (TOC) para mejorar la productividad en el área de impresión-flexográfica en la Empresa Polybags S.R.L., Lima 2019,» 2018. [En línea]. Available: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/43655>.
- [14] M. Horna, «Impacto de la teoría de restricciones en la calidad del servicio de las tecnologías de la información y comunicaciones y la economía circular,» 2020. [En línea]. Available: <https://repositorio.up.edu.pe/handle/11354/3051>.
- [15] J. Rubina y B. Suárez, «Aplicación de la teoría de restricciones para incrementar la productividad en la empresa Contitread Perú S.A.C., S.M.P., 2020,» 2021. [En línea]. Available: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/81061>.
- [16] E. Del solar, S. Fuentes, J. Samillán y L. Vásquez, «Reducción del Tiempo de Producción en la Etapa de Hilandería de la,» *Revista de la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo*, vol. 7, n° 1, pp. 3-10, 2014.
- [17] Conexión Esan, «Fundamentos de la teoría de las restricciones y su importancia en la gestión de procesos,» 2020. [En línea]. Available: <https://www.esan.edu.pe/conexion-esan/fundamentos-de-la-teoria-de-las-restricciones-y-su-importancia-en-la-gestion-de>

procesos .

- [18] R. Torres, «Teoría de las Restricciones (TOC),» 2007. [En línea]. Available: <https://gravitar.biz/tecnologia-negocios/teoria-de-restricciones/> .
- [19] O. Villacé, «Simulación con excel de la Teoría de las Limitaciones,» 2021. [En línea]. Available: <https://uvadoc.uva.es/handle/10324/52142>.
- [20] R. Galleguillos y A. Naranjo, «Método de manufactura sincronizada para la planta de fundición Cedal S.A. Latacunga.,» 2017. [En línea]. Available: <http://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/26096>.
- [21] J. Fernández, S. Goicochea, C. Peralta, A. Taype y J. Zafra, «Aspectos básicos sobre la lectura de revisiones sistemáticas y la interpretación de meta-análisis,» *Revista Acta Médica Peruana*, vol. 36, nº 2, pp. 157-169, 2019.
- [22] A. Briseño, M. García, J. Jiménez, N. Medina, F. Ramirez, M. Salcido y A. Vargas, «Revisión sistemática: el más alto nivel de evidencia,» *Revista Orthotips AMOT*, vol. 17, nº 4, pp. 217-221, 2021.
- [23] Y. Hinojosa, H. Miranda, A. Quispe y C. Sedano, «Serie de Redacción Científica: Revisiones Sistemáticas,» *Revista del Cuerpo Médico del Hospital Nacional Almanzor Aguinaga Asenjo*, vol. 14, nº 1, 2021.

ANEXOS

ANEXO 1. Matriz de revisión

Matriz de Revisión

Título	Autores	Problema/Meta	Resultados	Conclusiones
Desarrollo e implementación de un modelo de Teoría de Restricciones para sincronizar las operaciones en la cadena de suministro.	Marín, William; Marín; Gutiérrez, Elena Valentina Gutiérrez. Año de publicación 2013.	Tiene por objeto desarrollar e ilustrar la implementación de un modelo de Teoría de Restricciones (TOC: Theory of Constraints) que permita sincronizar las operaciones y las decisiones logísticas de la cadena de suministro en una empresa del sector de revestimientos cerámicos	Los resultados de la implementación muestran que mediante un análisis integral de la cadena de suministro puede mejorarse el desempeño de métricas globales como el nivel de servicio al cliente, el cumplimiento de los programas de producción, el costo de inventarios de materias primas y producto terminado, y la productividad de la empresa.	Mediante la implementación de las metodologías propuestas por TOC, se logró un mayor nivel de sincronización en los procesos logísticos de la cadena de suministro de una empresa colombiana del sector de revestimientos cerámicos, compuesta por tres grupos de proveedores, varias plantas en dos departamentos, distribución en el país y exportación.
An Integrated Fuzzy Goal Programming—Theory of Constraints Model for Production Planning and Optimization.	Zare, Habib; Mahyar Kamali Saraji; Tavana, Madjid; Streimikiene, Dalia; Cavallaro, Fausto. Año de publicación 2021.	Este estudio propone una planificación integrada de objetivos difusos y la teoría de las restricciones para la planificación y optimización de la producción.	Los resultados indican que la planificación de la producción en la industria del cable podría experimentar una menor desviación, casi un 11% menos, de las metas al aplicar la programación de metas difusas bajo la teoría de restricciones, en comparación con el método tradicional o la programación de metas nítidas.	El modelo propuesto proporcionó un paradigma eficiente y flexible para determinar la producción óptima para cada máquina, la cantidad de tiempo extra necesario y la cantidad de tiempo de inactividad.

The attitudes of the industrial companies towards the implementation of Theory of Constraints (a field study).	Al-Fasfus, Fuad; Hamza, Mohyedin; Elkotayni, Khaled. Año de publicación 2020.	Este estudio tiene como objetivo reconocer las actitudes de las empresas industriales hacia la aplicación de la teoría de las restricciones.	El estudio de campo reflejó como resultado una relación estadísticamente significativa en las tendencias de la muestra del estudio hacia la respuesta y apoyo de las empresas industriales a la teoría de restricciones, la disponibilidad de requisitos para la aplicación de la teoría de restricciones en las empresas industriales.	La teoría de las restricciones es una herramienta eficaz para la gestión de costes a corto plazo y es muy adecuada para la toma de decisiones en ese periodo.
Hybrid Integrations of Value Stream Mapping, Theory of Constraints and Simulation: Application to Wooden Furniture Industry.	Emad Alzubi, Anas M. Atieh, Khaleel Abu Shgair, John Damiani, Sima Sunna y Abdallah Madi. Año de publicación 2019.	Este artículo estudia los procesos de fabricación en una empresa de fabricación de muebles de madera. La empresa sufre largos plazos de fabricación y una línea de producción desequilibrada.	Este trabajo logró neutralizar el efecto de uno de los principales cuellos de botella y minimizar el efecto del otro. La utilización de fabricación se incrementó en un 15,8% para los principales recursos de cuello de botella seguido de un 2,4% para el segundo.	En conclusión, a través de la implementación de VSM y modelos de simulación junto con métodos de detección de cuellos de botella, los cuellos de botella se identificaron de manera eficiente en las líneas de producción y demostraron ser eficientes en la identificación de fuentes de desperdicio, además de evaluar y cuantificar cambios en un sistema antes de la implementación.
Integrating the Theory of Constraints and Six Sigma: Process Improvement Implementation	EKLEŞ, Erhan; TÜRKMEN, Mevhibe. Año de publicación 2022.	El objetivo principal de esta aplicación es; determinar las soluciones siguiendo los pasos de aplicación del modelo de integración TOC y 6σ y la implementación de la solución en el	Se ha revelado que el modelo de integración puede ayudar a identificar y eliminar estas causas fundamentales y cómo beneficia al negocio. Como resultado de la Aplicación se determinó una mejora en el costo de producción de	Como conclusión, el modelo de integración TOC y 6σ puede ser aplicado a todas las empresas que quieran Revisar sus procesos y procesos.
Teoría de restricciones y modelación PL como herramientas de	Miguel Ángel Ortiz Barrios. Año de publicación 2013	El estudio de caso tiene como objetivo que los resultados arrojados por las herramientas de optimización combinatoria permitieron evidenciar el	El subproceso de confección de la empresa estudiada, se evidencia que el programa recomienda no procesar los pedidos N° 5 y 7. Además, sugiere hacer envío parcial	La compañía logra diseñar estrategias de optimización multicriterio a través de los resultados

decisión estratégica para el incremento de la productividad en la línea de toallas de una compañía del sector textil y de confecciones.		impacto negativo generado por la fabricación de toallas pequeñas, teniendo en cuenta al subproceso de confección como el recurso cuello de botella del sistema productivo.	de los pedidos N° 3 y 1 correspondiente a 24278 unds (80.92%) y 1577 unds (59.5%).	arrojados por los análisis de restricción y sensibilidad que a su vez se tradujeron en la maximización de beneficios financieros para la organización.
Teoría de restricciones para los procesos de gestión y control en las IPS del Caribe Colombiano	Hugo Hernández Palma; José Solórzano Movilla; José Jinete Torres. Año de publicación 2019	El objetivo principal del artículo es identificar las restricciones físicas y políticas que existen en las IPS del Distrito Especial, Industrial y Portuario de Barranquilla, Atlántico, Colombia.	Los resultados evidencian que las restricciones físicas en las IPS tienen que ver con la infraestructura, la materia prima y el capital humano; mientras que las restricciones políticas, se centran en relaciones de autoridad vertical, dificultades en la medición de la efectividad y eficiencia de los procesos y problemas respecto a la colaboratividad y relaciones interpersonales laborales.	En conclusión, dentro de las actividades estratégicas de mejoramiento que las IPS pueden posicionar para hacer frente a sus restricciones físicas, se encuentra la incorporación de un sistema de gestión de la calidad basado en la norma ISO 9001, para asegurar la calidad en la infraestructura.
Aplicación de la teoría de restricciones a un proceso productivo alimenticio por medio de simulación de eventos discretos.	Geraldina Roark; Esteban Acosta; Silvia Urrutia; José Queiroz; Franco Chiodi. Año de publicación 2020	Este estudio tiene como objetivo analizar la capacidad del sistema productivo, identificando sus principales restricciones, con fin de evaluar futuras alternativas que permitan aumentar su nivel de producción.	Los resultados obtenidos en el modelo de simulación respecto al sistema en estudio. Validado el modelo, se extraerá información relevante para la aplicación de los cinco pasos esenciales de TOC, permitirán la planificación futura de acciones para fortalecer los eslabones más débiles del sistema, para mejorar su desempeño	Se concluye que a través de la transformación del modelo teoría de restricciones la simulación de eventos discretos, y el análisis estadístico de resultados de la medición de tiempos y estudio de métodos en el proceso, incluye en el modelo computacional las dimensiones del Layout de planta y el rol de los 5 operadores que trabajan en el proceso de producción.

Reducción del Tiempo de Producción en la Etapa de Hilandería de la Empresa Textil S.A. mediante la Teoría de Restricciones (TOC), en la ciudad de Chiclayo, Lambayeque-Perú.	Sebastián Fuentes; Eduardo del Solar; Juana Samillán; Luis Vásquez. Año de publicación 2014	Este estudio tiene como objetivo mejorar su proceso de producción aplicando la Teoría de Restricciones, permitiendo propuestas de mejora en la producción, redistribuyendo la planta aplicando el método S.L.P, para poder medir los tiempos del proceso.	Los resultados de esta investigación muestran la redistribución de la planta, se procedió a organizar las máquinas bajo el "Systematic Layout Planning (S.L.P)"; puesto que esta distribución reduce el tiempo de recorrido del operario hacia la balanza para el control de su producción.	En conclusión, el subordinar el proceso productivo al cuello de botella, se generó una capacidad disponible de 2460 minutos por lo cual la empresa podría producir 2299,07 kg y existirá un throughput incrementado que generaría S/.64 598,14 por mes.
Aplicación de la teoría de restricciones (TOC) en un proceso de fabricación de chocolates.	Rodrigo Cevallos, Paúl Toro; Richard Loo; Mariana Moreira Cedeño. Año de publicación 2020	Este estudio propone describir un caso exitoso que resume como la TOC permitió, a una empresa manufacturera de chocolates, tomar buenas decisiones ante un posible incremento de la demanda que terminaría en generar restricciones y poner en riesgo sus ingresos, si no se tomaba acción alguna.	Los resultados indican que después de la cuantificación de utilización de equipos, se pudo observar que los procesos dentro de la sección de refinación tienen una ocupación promedio del 62,5%, mientras que el mixer tiene solo un 23%. En la sección de empaques, se observa que el túnel de gotas tiene una ocupación superior al 92%, la envasadora de cremas tiene el 30% y el paletizado el 62,5% de utilización efectiva.	En conclusión, la teoría de restricciones es una herramienta que permite enfocar el proceso de toma de decisiones hacia puntos críticos de la empresa, maximizando sus beneficios. En este caso, la aplicación de la TOC permitió generar un incremento de la productividad de un 9% sin necesidad de inversión o gastos. Adicionalmente, la TOC permitió identificar un proyecto de mejora cuya implementación es recuperable en menos de 6 meses.
Teoría de las restricciones y su impacto en las	Dennis Holger Zambrano Silva; Luis Enrique Soto Chávez;	El objetivo de este artículo es analizar, la Teoría de Restricciones (TOC) y su impacto en las mejoras de la productividad, como herramienta que	Este trabajo logra que las teorías, TOC y LSS trabajando en conjunto en áreas de trabajo buscan centrarse en el rendimiento y la mejora continua, ambos métodos	En conclusión, la teoría de restricciones se ha convertido en una herramienta bastante útil,

mejoras de la productividad	José William Ugalde Vicuña. Año de publicación 2021	permite gestionar eficientemente los recursos y aumentar significativamente las unidades producidas, sirviendo de apoyo para la toma de decisiones y beneficio para la rentabilidad de los inversionistas.	coinciden en su objetivo de aumento de ganancias y rentabilidad a partir de la identificación, eliminación de residuos, y optimización de los procesos u operaciones dentro de la empresa reflejando rendimiento y productividad.	pues permite la mejora del proceso productivo acorde a las necesidades y aspiraciones que maneje la empresa con la eliminación de cuellos de botella presentes en el proceso productivo de bienes o servicios se logra la productividad de las empresas.
La teoría de restricciones (TOC) y su incidencia en los costos de producción. Caso empresa MIVIRN de Riobamba-Ecuador	Freddy Román Guananga Díaz; Juan Carlos Muyulema Allaica; Doraliza Isabel Rodríguez Sevilla; Bryan Guillermo Guananga Rodríguez. Año de la publicación 2020.	En este artículo radica en la elaboración de una propuesta de mejora para la empresa de producción de maquinaria para la construcción MIVIRN para reducir costos y aumentar la capacidad de producción, mediante los métodos de identificación de restricciones.	La metodología desarrollada permitió la elaboración de una propuesta que condujo a disminución de costos productos y la eliminación del proceso restrictivo.	Se demostró que la metodología de optimización y mejora de la productividad con ayuda de la aplicación de la teoría de restricciones es capaz de influir significativamente en la reducción de costos y el aumento de la productividad de la empresa.
La teoría de las restricciones en Unidad Empresarial de Base "El Caito".	Darian Samá Muñoz; Yailén Diaz Acosta. Año de publicación 2020.	Se buscó aplicar la teoría de restricciones como herramienta de mejoramiento al proceso producción de embutidos para contrarrestar la situación existente.	Resulta factible la compra de un equipo, ya que se aplicaron los pasos de la metodología de la teoría de restricciones.	La aplicación de teoría de restricciones contribuyó al arribo de soluciones a las principales limitaciones del proceso producción de embutidos en la UEB EL CAITO.
Teoría de restricciones como herramienta de desarrollo estratégico	Mario Bombón; Andrea Jordán; Jorge Jordán. Año de	En este artículo se buscó determinar la situación productiva de PRODUCTEXTEI CIA. LTDA. a partir de la aplicación de la teoría de restricciones.	Se obtuvo como resultado que aplicar la TOC permitió evidenciar que prenda producen mayor utilidad a la organización.	Se prevé que la empresa obtén por adoptar este modelo en las pequeñas empresas de confección textil.

productivo del sector textil.	publicación 2019.			
Teoría de restricciones para procesos de manufactura.	Villagómez Gabriela, Viteri Jorge, Medina Alberto. Año de la publicación 2012.	El objeto de esta investigación es proponer un sistema de mejora continua utilizando la teoría de restricciones.	Con la aplicación de la TOC el sistema sería más flexible para cumplir al 100% de pedidos, aumentando el beneficio Neto, lo cual es la meta de la empresa.	La propuesta presentada para la mejora continua del proceso productivo de elaboración de snacks utilizando la metodología del TOC, permitirá el cumplimiento del 100% de los pedidos.
Mezcla óptima de producción desde el enfoque gerencial de la contabilidad del throughput: el caso de una pequeña empresa de calzado	Viviana Karolina Ortiz-T; Álvaro Junior Caicedo-R. Año de publicación 2014.	Diseñar un modelo matemático que represente la mezcla óptima de producción de una pequeña empresa de calzado para un periodo específico y generar una ventaja frente a la competencia y ser más productivo, mientras maximiza sus utilidades.	Se encontraron cuellos de botella, lo cual está en línea con las normas de los expertos, con una tasa de sobreutilización del 39,56%. Al usar el límite, se elevó y el trabajo de soleteado se mantuvo como un recurso de capacidad limitante, mostrando una capacidad restante de 0.93%. Luego de elevar el límite y completar un ciclo TOC, se inició un nuevo ciclo en el que la principal limitante de la organización será la demanda para aprovechar mejor los recursos productivos.	Calculado por el rendimiento del producto, se determinó obtener una mayor utilidad operativa, que representa el 14,05%. Después de ajustar la secuencia de productos, la combinación óptima de productos cambió debido a la disponibilidad de materiales, pero la ganancia operativa inicial a través del rendimiento permaneció igual. Sin embargo, para obtener el máximo rendimiento, todas las cantidades deben producirse en un orden determinado.
Propuesta metodológica en la implementación del enfoque iTLS para la contribución a la	Natalie Morales Londoño; Martha Sofia Carrillo Landazábal; Belsy Liliana Castillo Salgado.	Busca la optimización de los procesos de producción, teniendo en cuenta que estos permanecen influenciados por diversos factores que pueden ocasionar desviaciones en el proceso, haciendo necesaria su gestión.	Como resultado de esta investigación, se propone una metodología que proporcionará una herramienta de apoyo para la implementación del enfoque iTLS a personas o empresas que no tengan información suficiente sobre cómo	Como resultado de esta investigación, se propone una metodología que proporcionará una herramienta de apoyo para la implementación del

calidad v a la mejora	Año	de	llevarla a cabo. de manera que puedan	enfocar iTIL.S a personas o
Empresas Sociales	publicación		este manera, fue posible definir la	temporada identificación
principios de la teoría de restricciones			estado prestadoras de servicios de salud o	aplicada en la mayoría de
Programación de operaciones mediante la teoría de restricciones.	José Alvarez M. Jorge Inche M. Gerardo Salvador W. Año de publicación 2014.	Este estudio tiene como objetivo establecer una propuesta de mejora continua de la programación de operaciones.	Los resultados de esta investigación muestran que debido a los pedidos que se realizan en ciertas temporadas se recurre a la subcontratación, esto genera demoras e incertidumbre en los tiempos de entrega del producto.	cualquier área de las empresas. En conclusión, La Teoría de Restricciones, forma parte de las características fundamentales de las organizaciones, su estructura jerárquica organizacional y la configuración organizacional como una sucesión de acciones en cadena.
Teoría de las restricciones: una revisión sistemática desde el contexto de gestión.	Jesús Meléndez Yamil Abdallah Zoghbe Núñez Anny Macarena Malvacías Escalona Grace Annabelle Almeida Javier Layana Ruíz . Año de publicación 2018.	El objetivo principal del artículo es determinar las tendencias investigativas del TOC en los diferentes sectores productivos y su aplicación en entornos de gestión empresarial.	Los resultados establecen que su aplicación aumenta la eficiencia del proceso.	En conclusión, la Teoría de Restricciones (TOC). Se ha aplicado en diversos sectores empresariales. Con el apoyo de modelos matemáticos y simulación se ha logrado optimizar los procesos productivos.
En conclusión, la Teoría de Restricciones (TOC). Se ha aplicado en diversos sectores empresariales. Con el apoyo de modelos matemáticos y simulación se ha	Carlos Iván Aguilera. Año de publicación 2010.	El objetivo de este artículo es determinar los principales conceptos que sustentan la teoría de las restricciones y que ayudan a los gerentes a focalizar su acción en decisiones que tocan los aspectos más críticos que inciden sobre la eficacia de la empresa.	Los resultados de esta investigación establecen el aumento de los productos en proceso acrecienta el inventario y no ayuda a mejorar el flujo del sistema empresarial. Y se verá reflejado en los cuellos de botella del proceso productivo.	En conclusión, los elementos básicos de la TOC, son de suma importancia ya que definen claramente la meta o propósito del sistema empresarial bajo su responsabilidad. Así mismo ayuda a la gerencia

logrado optimizar los procesos productivos.

a tomar decisiones locales y globales que concentren sus energías y recursos en los aspectos críticos que determinan el resultado global.

Fuente: *Elaboración propia*

