



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

**FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICAS
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICAS**

**“DISEÑO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN BASADO EN LA TEORÍA DEL TOC
PARA MEJORAR EL PROCESO DE ADQUISICIÓN EN UNA EMPRESA
DEDICADA A LA FABRICACIÓN DE PINTURAS, BARNICES, ESMALTES Y
LACAS.”**

TESIS DE GRADO

Previo a la obtención del título de:

**INGENIERO EN AUDITORÍA Y CONTADURÍA PÚBLICA
AUTORIZADA**

Presentado por:

**JANET GABRIELA ANTEPARA VILLAMAR
JORGE LUIS PEÑAHERRERA PLUA**

Guayaquil – Ecuador
2013

AGRADECIMIENTO

Mis sinceros agradecimiento primeramente a Dios quien me dio vida, salud y sabiduría para poder culminar esta gran etapa en mi vida.

Mis agradecimientos a la Escuela Superior Politécnica del Litoral, al Instituto de Ciencias Matemáticas y en especial a todos los Directivos y Catedráticos que con paciencia y esfuerzo nos transmitieron conocimientos y experiencias y me dieron la oportunidad de alcanzar un Título Académico.

Mis agradecimientos a la amiga y Profesora Máster Diana Denisse Montalvo Barrera, por su gran ayuda como Directora de Monografía, quien supo guiarme acertadamente hasta la culminación del presente trabajo.

Mis agradecimientos a mis padres, quienes aportaron con su apoyo a la culminación de mi carrera, y siempre esperaron lo mejor de mí.

Janet Gabriela Antepara Villamar

DEDICATORIA

Este Trabajo lo dedico:

A MIS PADRES:

Por su empeño realizado en mi Educación, por su dedicación, apoyo y consejos.

A MIS ABUELOS:

Por su apoyo incondicional y la fuerza moral que me brindaron.

A MIS HERMANOS:

Como ejemplo de superación, en el camino que aún les queda por recorrer

Janet Gabriela Antepara Villamar

AGRADECIMIENTO

Mi agradecimiento primeramente a Dios quien me dio vida y sabiduría para poder culminar esta gran etapa en mi vida.

Mis agradecimientos a la Escuela Superior Politécnica del Litoral, al Instituto de Ciencias Matemáticas y en especial a todos los Directivos y Catedráticos que con paciencia y esfuerzo nos transmitieron conocimientos y experiencias y me dieron la oportunidad de alcanzar un Título Académico.

Mis agradecimientos a la amiga y Profesora Máster Diana Denisse Montalvo Barrera, por su gran ayuda como Directora de Tesis, quien supo guiarme acertadamente hasta la culminación del presente trabajo.

Mis agradecimientos a mis padres y hermanos, quienes aportaron con su apoyo a la culminación de mi carrera, y siempre esperaron lo mejor de mí.

Jorge Luis Peñaherrera Plua

DEDICATORIA

Este Trabajo lo dedico:

A MIS PADRES:

Quienes con su esfuerzo me ayudaron a la realización de mi Educación, por su dedicación, apoyo y consejos.

A MIS HERMANOS:

Como ejemplo de superación, en el camino que aún les queda por recorrer

Jorge Luis Peñaherrera Plua

TRIBUNAL DE GRADUACIÓN

PHD David Matamoros

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Máster Diana Montalvo

DIRECTORA DE
TESIS DE GRADO

Ingeniera Vanessa Leyton

VOCAL

DECLARACIÓN EXPRESA

“La responsabilidad del contenido de esta tesis de grado, me corresponde exclusivamente, y el patrimonio intelectual de la misma a la ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL”

(Reglamento de graduación de la ESPOL).

Antepara Villamar Janet Gabriela

Peñaherrera Plua Jorge Luis

RESUMEN

Toda empresa tiene el fin de alcanzar su meta, pero siempre existen limitaciones que restringen llegar a la misma durante su marcha, y si estas restricciones no estuvieran, los beneficios (ganancias) deberían ser infinitos.

EL objetivo de esta tesis es describir sistemáticamente la aplicación y evaluación de la Teoría de las Restricciones (TOC), la cual utilizaremos como herramienta estratégica de mejora continua en el departamento de Compras de una Fábrica de pinturas, barnices, esmaltes y lacas

La siguiente tesis está conformada por los siguientes capítulos.

En el capítulo 1 se define y se justifica el tema, se detalla el objetivo general y específico de la tesis, también se detallan antecedentes, misión, visión, organigramas de la empresa.

En el Capítulo 2 se ha detallado el marco teórico del TOC, antecedentes, definición, los tipos de restricciones sean estas físicas, de mercado y políticas, además se revisara a fondo los 5 pasos de focalización y entre otras herramientas del TOC y conceptos básicos estudiados en la tesis como matriz FODA y mapas de procesos.

En el Capítulo 3, se detalla de manera muy minuciosa, la situación actual de la empresa, cuáles son sus fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas,

luego se enfocara la gestión de la empresa basada en procesos para finalmente realizar el mapa de procesos y el análisis de valor agregado.

En el Capítulo 4 se detallaron las herramientas del TOC, aplicándolas a la situación de la empresa para, mediante la aplicación de ésta, se pueda llegar a la solución de estos problemas.

En el Capítulo 5 se detalla la aplicación de DBR donde se encontrará la solución final al problema descrito en el capítulo 3.

Y finalmente en el Capítulo 6 se dan conclusiones y recomendaciones luego de realizar el respectivo análisis de los capítulos 3, 4, y 5.

ÍNDICE GENERAL

AGRADECIMIENTO	II
DEDICATORIA	III
AGRADECIMIENTO	IV
DEDICATORIA	V
TRIBUNAL DE GRADUACIÓN	VI
DECLARACIÓN EXPRESA.....	VII
RESUMEN.....	VIII
ABREVIATURAS.....	XV
ÍNDICE DE GRAFICAS.....	XVII
ÍNDICE DE TABLAS	XVIII
ÍNDICE DE FIGURAS.....	XIX
INTRODUCCIÓN.....	XX
CAPÍTULO I.....	1
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	1
1.1. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.....	1
1.2. JUSTIFICACIÓN DEL TEMA.....	2
1.3. HIPÓTESIS.....	3
1.4. OBJETIVOS.....	4
1.4.1. OBJETIVOS GENERALES.....	4
1.4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	4

CAPÍTULO II	5
2. MARCO TEÓRICO.....	5
2.1. EVOLUCIÓN DE LA TEORÍA DE RESTRICCIONES	5
2.2. DEFINICIÓN DEL TOC.....	9
2.3. TIPOS DE RESTRICCIONES	11
2.3.1 RESTRICCIONES FÍSICAS:	11
2.3.2 RESTRICCIONES DE MERCADO:.....	11
2.3.3 RESTRICCIONES DE POLÍTICAS:	11
2.4. PROCESOS DE PENSAMIENTO.....	12
2.3.4 LOS CINCO PASOS DE FOCALIZACIÓN	12
2.5. MATRIZ FODA.....	35
2.6. MAPAS DE PROCESOS.....	36
CAPÍTULO III	38
3. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL	38
3.1. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA.....	38
3.1.1. ANTECEDENTES DE LA EMPRESA.....	38
3.1.2. MISIÓN.....	40
3.1.3. VISIÓN	41
3.1.4. OBJETIVOS GENERALES:.....	41
3.1.5. OBJETIVOS ESPECÍFICOS:	41
3.1.6. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL.....	42
3.1.7. FUNCIONAMIENTO DE LA EMPRESA.....	42

3.2.	MATRIZ FODA PINTURITAS S.A.	44
3.2.1.	ANÁLISIS FODA DE PINTURITAS S.A.	44
3.2.2.	ANÁLISIS FODA DE PINTURITAS S.A. – DEPARTAMENTO DE COMPRAS.....	46
3.3.	ENFOQUE A UNA GESTIÓN BASADA EN PROCESOS	49
3.3.1.	MAPA DE PROCESOS	49
3.3.2.	ANÁLISIS DE VALOR AGREGADO DEL DEPARTAMENTO DE COMPRAS.	52
	PROCESOS DE COMPRAS MEJORADO	55
	MATRIZ SIPOC DEL PROCESO DE COMPRAS	56
	CAPÍTULO IV	57
4.	ANÁLISIS DE LOS CINCO PASOS DE FOCALIZACIÓN.....	57
4.1.	IDENTIFICAR LA RESTRICCIÓN.	57
4.2.	EXPLOTAR LA RESTRICCIÓN.	58
4.3.	SUBORDINAR TODO LO DEMÁS A LA DECISIÓN ANTERIOR	58
4.3.1.	LISTA DE EFECTOS INDESEABLES (EFIS O EIDES) EN EL DEPARTAMENTO DE COMPRAS.	59
4.3.2.	CONSTRUCCIÓN DE “LA NUBE MEDULAR”	60
4.3.3.	ÁRBOL GENÉRICO- PINTURITAS S.A.....	64
4.3.4.	ÁRBOL DE REALIDAD ACTUAL	65
4.3.5.	ÁRBOL DE REALIDAD FUTURA	69
4.3.6.	ÁRBOL DE PRERREQUISITOS - PINTURITAS S.A.....	71

4.4. INDICADORES TOC.....	76
4.4.1. RENDIMIENTO (THROUGHPUT).....	76
CAPÍTULO V.....	82
5. RESULTADOS DE LA IMPLEMENTACIÓN.....	82
5.1. RESTRICCIONES ANTES DE LA IMPLEMENTACIÓN.....	82
5.1.1. IMPLEMENTACIÓN Y CONCLUSIONES DEL BUFFER.....	82
5.2. INDICADORES TOC RESULTADOS.....	87
5.2.1. RESULTADOS DE INDICADORES - RENDIMIENTO (THROUGHPUT), UTILIDAD NETA, RETORNO SOBRE LAS VENTAS Y RETORNO SOBRE LA INVERSIÓN.	87
5.2.2. RESULTADOS Y CONCLUSIONES DE LOS INDICADORES	89
CAPÍTULO VI.....	99
6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	99
INTRODUCCIÓN.....	99
6.1. CONCLUSIONES	102
6.2. RECOMENDACIONES.....	105
6.2.1. OTRAS RECOMENDACIONES GENERALES.....	107
ANEXOS	108
ANEXO 1: ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL.....	108
ANEXO 2: PREGUNTAS REALIZADAS AL ENCARGADO DE COMPRAS .	109
ANEXO 3: RESTRICCIONES DE LA EMPRESA ANTES DE LA IMPLEMENTACIÓN.....	112

ANEXO 4: INDICADORES ANTES DE LA IMPLEMENTACIÓN	114
ANEXO 5: RENDIMIENTO (THROUGHPUT) ANTES DE LA IMPLEMENTACIÓN.....	114
BIBLIOGRAFÍA.....	116

ABREVIATURAS

ARA	Árbol de Realidad Actual.
AVA	Análisis de Valor Agregado.
AVI	Agrega Valor Interno.
AVR	Agrega Valor Real.
CCR	Recursos con Restricciones de Capacidad.
CRD	Conflict Resolution Diagram
DBR	Drum, Buffer, Rope
EFIs	Efectos Indeseables.
EIDEs	Efectos Indeseables.
EIDES	Efectos Indeseables.
EOP	Emisión de Órdenes de Planificación.
ESPOL	Escuela Superior Politécnica de Litoral.
FODA	Fortalezas Oportunidades Debilidades Y Amenazas.
GO	Gastos Operacionales
I	Inversión\ Inventario
ICM	Instituto de Ciencias Matemáticas.
MP	Materia Prima.
MRP	Plan de Compras o Aprovisionamiento.
NAV	No Agrega Valor.
AVI	Agrega Valor Interno.
AVR	Agrega Valor Real.
OI	Objetivos Intermedios.
ROI	Retorno sobre la Inversión
SOS	Objetivos Tácticos.
Time buffer	Amortiguador de Tiempo.

TOC	Teoría de Restricciones.
TOC	Theory of Constraints
Trúput	Throughput
Throughput	Rendimiento
UN	Utilidad Neta
WIP	Inventario en Proceso.

ÍNDICE DE GRAFICAS

Gráfico 1: Mejora Continua.....	14
Gráfico 2: FODA.....	44
Gráfico 3: MATRIZ SIPOC.....	56

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: EDEs	20
Tabla 2: EIDEs	21
Tabla 3: Inyecciones	21
Tabla 4: SOS	26
Tabla 5: Obstáculos - Objetivos Intermedios.....	27
Tabla 6: EIDEs o EFIs - Pinturitas S.A.....	59
Tabla 7: EDEs - Pinturitas S.A.	69
Tabla 8: Objetivos Estratégicos - Pinturitas S.A.....	71
Tabla 9: Inyecciones Genéricas - Pinturitas S.A.	72
Tabla 10: Obstáculos – Objetivos Intermedios - Pinturitas. S.A.	74
Tabla 11: Buffer Management - Pinturitas S.A.	85
Tabla 12: Rendimiento (Throughput) Después De La Implementación	90
Tabla 13: Reporte Mensual de Rendimiento (Throughput) (Diciembre 2012) ...	91
Tabla 14: Comparativa de Mes Noviembre y Diciembre	92
Tabla 15: Cuadro de Indicadores Globales Nov-Dic/2012.....	97
Tabla 16: Pre-Buffer - Pinturitas S.A.	113
Tabla 17: Rendimiento (Throughput) Antes De La Implementación	115

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: 5 Pasos Para Focalizar.....	12
Figura 2: Construcción De Nube.....	16
Figura 3: Nube – Supuestos	17
Figura 4: Árbol de Realidad Actual	19
Figura 5: Objetivos – Inyección.....	22
Figura 6: Comparación – Objetivos.....	23
Figura 7: Consecuencias Indeseables De La inyección	24
Figura 8: Árbol de Realidad Futura	25
Figura 9: Árbol de Prerrequisitos	28
Figura 10: Árbol de Transición.....	33
Figura 11: Nube Genérica - Pinturitas S.A.	61
Figura 12: Nube Genérica Evaporada - Pinturitas S.A.	63
Figura 13: Árbol Genérico - Pinturitas S.A.	64
Figura 14: Árbol de Realidad Actual - Pinturitas S.A.	65
Figura 15: Árbol De Realidad Actual - Inyección Genérica - Pinturitas S.A.	67
Figura 16: Árbol de Realidad Futura - Pinturitas S.A.....	70
Figura 17: Árbol de Transición - Pinturitas S.A.	73
Figura 18: Árbol De Prerrequisitos - Pinturitas S.A.	75
Figura 19: Resultados del Proceso de Implantación.	94

INTRODUCCIÓN

La Teoría de las Restricciones (TOC), fue creada por el Dr. Eliyahu Goldratt a principios de los 80, comprende un conjunto de herramientas y principios que facilitan la gestión de una organización.

En esta tesis se evalúa, mediante la aplicación del TOC, la gestión que realiza el departamento de compras dentro de la empresa, aplicando las distintas herramientas del TOC como: nube de conflictos, árbol de realidad actual, árbol de realidad futura, el DBR entre otras.

La presente tesis está basada en el trabajo de Eliyahu. M. Goldratt sobre la Teoría de Restricciones como una metodología para mejorar continuamente a la organización y convertirla en siempre próspera.

A lo largo de este trabajo se presentarán los conceptos principales sobre la Teoría de restricciones (TOC), se emitirá un diagnóstico del estado actual de las operaciones de una Empresa Dedicada A La Fabricación De Pinturas, Barnices, Esmaltes y Lacas, se establecerán los tipos de estrategias que le permitan alcanzar una mejora significativa en los procesos del departamento de compras dentro de la empresa, se realizará la descripción de la implementación de TOC en dicha empresa y finalmente se analizarán los resultados esperados en los indicadores de desempeño de la misma.

CAPÍTULO I

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

Pinturitas S.A. es una empresa dedicada a la fabricación de pinturas, barnices, esmaltes y lacas, dadas las constantes anomalías surgidas en Pinturitas S.A. tales como retrasos en entrega de materia prima al departamento de producción, retrasos en la entrega de productos a los clientes, pérdidas de clientes importantes, constantes riñas entre jefes de diferentes departamento, se decidió proceder al:

Diseño de un sistema de gestión basado en la teoría del TOC para mejorar el proceso de adquisición en una empresa dedicada a la fabricación de pinturas, barnices, esmaltes y lacas.

1.2. JUSTIFICACIÓN DEL TEMA

La empresa ha empezado un gran proyecto de mejora apoyado en la Teoría de las Restricciones (TOC).

Fue descrita por primera vez a principios de los años 1980 por el Dr. Eliyahu Goldratt, y desde entonces ha sido ampliamente utilizada. Es por eso que este trabajo tiene como objeto aplicar la Teoría de Restricciones (TOC), que es una metodología sistémica de gestión que nos ayudará a la mejora continua del departamento de compras con los demás departamentos interrelacionados.

El desarrollo de este trabajo definirá los principios básicos en los que se enfoca el TOC, una explicación de los procesos de pensamiento y su aplicación, para luego dar a conocer el mecanismo aplicado para la determinación de la estrategia inicial (en TOC es llamada Estrategia 4+4). Detallando finalmente las ramas negativas que son los Obstáculos encontrados en el proceso, y las conclusiones finales del mismo.

En las últimas décadas se ha originado un crecimiento considerable de competitividad en el sector de pinturas, barnices, esmaltes y lacas, forzando a la

empresa a ensayar un sistema de mejoramiento continuo para lograr optimizar los procesos, elevar la rentabilidad y permanecer en el mercado.

Añadiendo la crisis económica que se ha dado en el Ecuador en las últimas décadas que ha provocado que el mercado no se encuentre estable, obstaculizando de esta manera el crecimiento y mantenimiento de las empresas, ya que las envuelven en un círculo vicioso de altos costos, productos sin valor agregado, entre otros.

Es por estos factores que Pinturitas S.A. decidió implementar la Teoría de las Restricciones (TOC) como herramienta de mejora continua, para eliminar los problemas que restringen alcanzar la meta del departamento de Compras en su desempeño de realizar las adquisiciones para satisfacer las necesidades de los departamentos interrelacionados de manera oportuna.

1.3. HIPÓTESIS

H0: El Diseño de Sistema de Gestión basado en la Teoría del TOC, ayudará a identificar las restricciones de tal manera que el Departamento de Compras pueda trabajar a su máxima Capacidad.

1.4. OBJETIVOS

1.4.1. OBJETIVOS GENERALES

Diseñar e implementar modelos y procesos que ayuden a mejorar el funcionamiento del departamento de compras, mediante un plan estratégico, para que las adquisiciones que se realicen satisfagan las necesidades de los departamentos que están interrelacionados.

1.4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar las restricciones existentes dentro de la gestión de compras con el objetivo de diseñar un modelo bajo la Teoría de Restricciones (TOC).
- Otorgar los medios para evaluar y decidir por un proveedor seleccionado, especialmente, establecer la prioridad entre precio, calidad y servicio.
- Otorgar los medios para evaluar y decidir por un proveedor seleccionado, especialmente, establecer la prioridad entre precio, calidad y servicio.
- Lograr existencia de controles de cumplimiento en la evaluación de proveedores para una elección correcta y honesta de los mismos.
- Establecer estrategias para obtener eficiencia y eficacia de los procesos que se realizan para una adquisición.
- Establecer políticas de compras que favorecerán a la empresa.
- Corregir métodos y procesos de compras.

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1. EVOLUCIÓN DE LA TEORÍA DE RESTRICCIONES

El Dr. Eliyahu Goldratt es educador, escritor, científico, filósofo y líder comercial. Pero él es, por encima de todo, un pensador. El Dr. Goldratt exhorta a su público para examinar y reimponer sus prácticas comerciales con una visión fresca y nueva.

Eliyahu Moshe Goldratt se interesó por los negocios a principios de los '70, cuando un pariente le solicitó que le ayudara a mejorar la producción de su pequeña empresa de pollos.

Goldratt, junto a su hermano, desarrolló un revolucionario algoritmo de programación de la producción que posibilitó un incremento de producción superior al 40% sin necesidad de nuevos recursos. La cobranza pasó a ser más lenta que las compras de materiales y la empresa quebró. A partir de ese hecho el Dr. Goldratt volvió a trabajar a la universidad.

A finales de los '70, los hermanos Goldratt fundaron Creative Output, empresa que desarrolló un software para la programación y control de la producción basado en el algoritmo ya mencionado. El crecimiento de esta empresa fue espectacular, siendo sus principales clientes Grumman, Sikorsky y General Motors. Ya desde esa época General Motors usa la TOC. ^[1]

La experiencia demostró al Dr. Goldratt que su revolucionario método exigía mucho más que la implementación de un nuevo software. Exigía cambiar la mayor parte de las políticas y criterios de decisión que aún existen en las empresas.

Eli Goldratt es el creador de la TOC (Theory Of Constraints), la Teoría de Restricciones. Desde 1975 ha trabajado continuamente en las reglas, conceptos y herramientas para un verdadero proceso de mejora continua.

¹ Disponible en Sitio Web Monografías www.monografias.com Autor: **Ing. Roland Leidinger**, Artículo: **Teoría de las Restricciones**

Él es el autor de " LA META " (1984), un best seller que utiliza un acercamiento no tradicional para llevar la información comercial importante; es un libro de texto comercial escrito en forma de novela, enmascarada con una historia de amor. Este libro se utiliza como una "herramienta de mercadeo para promover su solución para la gerencia de la producción".

El éxito de "La Meta" decidió al Dr. Goldratt a dejar Creative Output en 1987 y fundar una nueva organización, el Avraham Y. Goldratt Institute (AGI), cuya misión es generar y diseminar conocimiento. En ese momento comenzó la investigación que permitió generalizar la TOC a todas las áreas y niveles de una empresa (Operaciones, Distribución, Abastecimiento, Ventas, Marketing, Estrategia, Toma de Decisiones, Ingeniería, Gestión de Proyectos y Recursos Humanos) dejando de ser una simple herramienta para Producción. Cada año se amplía y mejora este campo de conocimientos por lo que puede considerarse a la TOC como toda una "filosofía administrativa". ^[2]

La Meta ha sido traducida a 23 idiomas y las escuelas de administración la incluyen en sus planes de estudio. Los libros de Goldratt son bienvenidos no solamente en los países desarrollados sino en la India, China, Sudamérica y Europa Central, sin dejar de mencionar a Israel, su país de origen.

En el asunto de producción, el Dr. Goldratt escribió "PRODUCTION THE TOC WAY", un material de auto aprendizaje para fabricantes interesados en aplicar las técnicas de la TOC y desarrollarlo dentro de sus compañías.

² Disponible en Sitio Web Monografías www.monografias.com Autor: **Ing. Roland Leidinger**, Artículo: **Teoría de las Restricciones**

El más grande mérito del Dr. Goldratt y su equipo de investigadores expertos en la TOC de diversas partes del mundo, es haber encontrado una forma lógica y muy eficiente de poder romper paradigmas mediante el uso de novedosos procesos de pensamientos y diagramas lógicos que nos permiten optimizar y adecuar distintas herramientas técnicas y de gestión para ser usadas por cualquiera de nosotros en nuestras empresas, con una alta probabilidad de conseguir excelentes resultados.

"Cadena Crítica" (Critical Chain, 1997) y "Necesario pero no suficiente" (Necessary but not sufficient, 2002) han recibido los elogios de la crítica especializada, e incluso investigadores de todo el mundo continúan con la profundización, ampliación y especialización de los principios de esta poderosa filosofía de gestión: LA TEORÍA DE RESTRICCIONES. El último libro que publicó el Dr. Goldratt es The Choice (La Elección). [³]

³ Disponible en Sitio Web Monografías www.monografias.com Autor: **Ing. Roland Leidinger**, Artículo: **Teoría de las Restricciones**

2.2. DEFINICIÓN DEL TOC

La Teoría de las Restricciones TOC es una filosofía administrativa integral que utiliza los métodos usados por las ciencias puras para comprender y gestionar los sistemas con base humana (personas, organizaciones, etc.). ^[4]

El T.O.C. permite enfocar las soluciones a los problemas críticos de las empresas (sin importar su tamaño o giro), para que éstas se acerquen a su meta mediante un proceso de mejora continua. Para su desarrollo se tomó como base el método Socrático.

La TOC comprende un conjunto de conocimientos, principios, herramientas y aplicaciones que simplifican la gestión de los sistemas, utilizando la lógica pura o sentido común.

El T.O.C. es el resultado práctico del trabajo de Eli Goldratt en la manera de pensar “how to think”. Resultado de los PROCESOS DE PENSAMIENTO “the Thinking Processes” y sus aplicaciones.

La TOC es una filosofía que dice que:

“By knowing how to think, we can better understand the world around us; by better understanding we can improve.”

“Mediante el saber cómo pensar, nosotros podemos entender mejor el mundo a nuestro alrededor; y mediante este entendimiento podemos mejorar”.

⁴ Disponible en Sitio Web Monografías www.monografias.com Autor: **Ing. Roland Leidinger**, Artículo: **Teoría de las Restricciones**

La Teoría de Restricciones es la aplicación del método científico a las organizaciones de naturaleza humana, ésta busca generar continuamente más de la meta de un sistema.^[5]

TOC postula que la meta es hacer más dinero, y describe tres formas de lograrlo:

- Aumentar el Rendimiento (Throughput)
- Reducir el Inventario
- Reducir los Gastos Operativos

En la meta, se define el **Rendimiento (Throughput)** como *la velocidad a la que un Sistema genera dinero a través de las ventas.*^[6]

Jonah, un personaje de la historia del libro “La Meta”, quien encarna el papel de un Consultor, dice: *“Mientras que en las operaciones de manufactura, tradicionalmente se mide la producción en cada una de sus etapas, el único trúpud que importa es el que sale al final de la línea de producción para ser vendido, ¿por qué?, porque eso ayuda a alcanzar la meta.*^[7]

A su vez, **Inventario** se define como *todo el dinero que el sistema ha invertido en la compra de cosas que quiere vender*, mientras que **Gasto Operativo** se

⁵ Disponible en Sitio Web Monografías www.monografias.com, Autor: Pablo Álvarez, Artículo: Introducción A Teoría De Restricciones (TOC) “Una Mirada A Sus Fundamentos Y Aplicaciones”

⁶ La Meta, ELIYAHU M. GOLDRATT y JEFF COX, Grupo Editorial Castillo, 2da. Edición, Monterrey – México, 1995.

⁷ La Meta, ELIYAHU M. GOLDRATT y JEFF COX, Grupo Editorial Castillo, 2da. Edición, Monterrey – México, 1995.

define como *todo el dinero que gasta el sistema para convertir el inventario en Rendimiento (Throughput)*.^[8]

2.3. TIPOS DE RESTRICCIONES

2.3.1 RESTRICCIONES FÍSICAS:

Cuando la limitación pueda ser relacionada con un factor tangible del proceso de producción.

2.3.2 RESTRICCIONES DE MERCADO:

Cuando el impedimento está impuesto por la demanda de sus productos o servicios.

2.3.3 RESTRICCIONES DE POLÍTICAS:

Cuando la compañía ha adoptado prácticas, procedimientos, estímulos o formas de operación que son contrarios a su productividad o conducen (a veces inadvertidamente) a resultados contrarios a los deseados.^[9]

⁸ *La Meta*, ELIYAHU M. GOLDRATT y JEFF COX, Grupo Editorial Castillo, 2da. Edición, Monterrey – México, 1995.

⁹ *La Meta*, ELIYAHU M. GOLDRATT y JEFF COX, Grupo Editorial Castillo, 2da. Edición, Monterrey – México, 1995.

2.4. PROCESOS DE PENSAMIENTO

2.3.4 LOS CINCO PASOS DE FOCALIZACIÓN

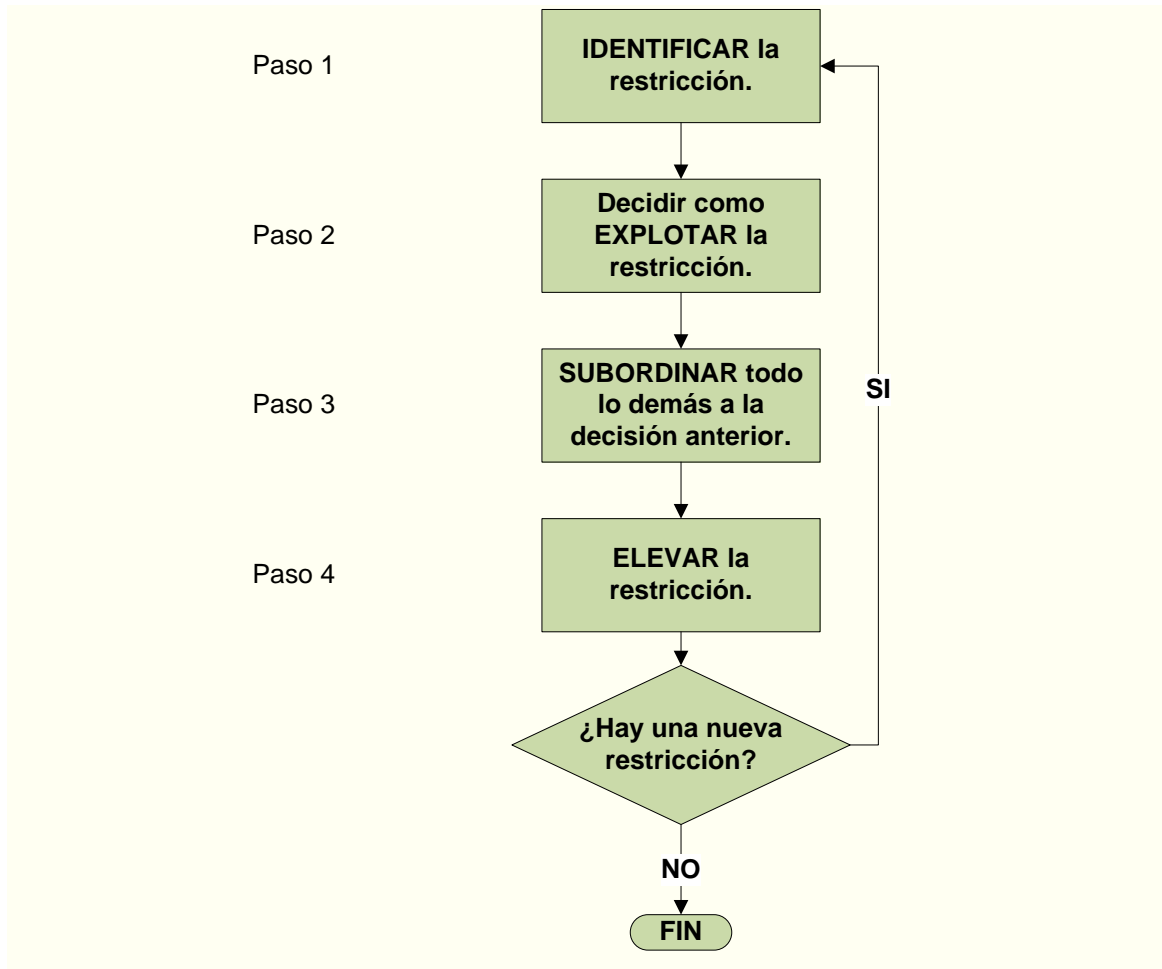


Figura 1: 5 Pasos Para Focalizar
Elaborado por: Los Autores

1. IDENTIFICAR La Restricción del Sistema.

Identificar una restricción significa que ya tenemos alguna apreciación de la magnitud de su impacto sobre el desempeño general. De otra manera, también tendríamos algunas trivialidades en la lista de restricciones. ^[10]

2. EXPLOTAR La Restricción del Sistema.

Explotar simplemente significa sacarles el mayor jugo (producto suena mejor) posible.

Una vez identificada una restricción o un **cuello de botella** y sin necesidad de invertir dinero en modificar su capacidad, salvo que la sustitución del recurso restricción sea muy económica, podemos explotarlo haciendo mejoras. ^[11]

CUELLO DE BOTELLA: “El cuello de botella es un recurso que no puede satisfacer a la demanda del mercado. Es decir, un recurso cuya capacidad, en un período de tiempo, es igual o menor que la demanda que hay de él”. ^[12]

3. SUBORDINAR Todo lo demás a la decisión anterior.

Ahora estamos en un estado en el que estamos manejando la situación actual. Las no restricciones no son casos fortuitos, podemos hacer algo con respecto a ellas. Las no restricciones deben suministrar lo que las restricciones necesitan.

^[13]

4. ELEVAR La Restricciones del Sistema.

¹⁰ Disponible en Sitio Web Monografías www.monografias.com Autor: **Ing. Roland Leidinge**, Artículo: **Teoría de las Restricciones**

¹¹ Disponible en Sitio Web Monografías www.monografias.com Autor: **Ing. Roland Leidinge**, Artículo: **Teoría de las Restricciones**

¹² Disponible en Sitio Web Monografías www.monografias.com Autor: **Ing. Roland Leidinge**, Artículo: **Teoría de las Restricciones**

¹³ Disponible en Sitio Web Monografías www.monografias.com Autor: **Ing. Roland Leidinge**, Artículo: **Teoría de las Restricciones**

Elevar significa, “Levantar la limitación”. Este es el cuarto paso, no el segundo. Tantas veces hemos sido testigos de situaciones en las que todo mundo se quejaba de una enorme restricción pero, al realizar el segundo paso, de la explotación, de no desperdiciar lo que si se tenía, resultó que había de sobra.

5. Si, en un paso previo, se ha roto la restricción, **volver al paso 1** y no dejar que la INERCIA se convierta en la Restricción del Sistema. ^[14]

Los cinco pasos de enfoque TOC, las nubes y los árboles de realidad, con el único objetivo de que sean herramientas fuertes para identificar y resolver los cuellos de botella y que las organizaciones alcancen la meta.

Éstos son usados para alcanzar mejoras cuánticas, a través del apalancamiento en la simplicidad inherente del aspecto físico del sistema. Es un Proceso de Mejora Continua. Muchas veces algo en la estructura del sistema bloquea el desempeño óptimo de uno de los 5 pasos. ^[15]

PROCESO DE MEJORA CONTINUA

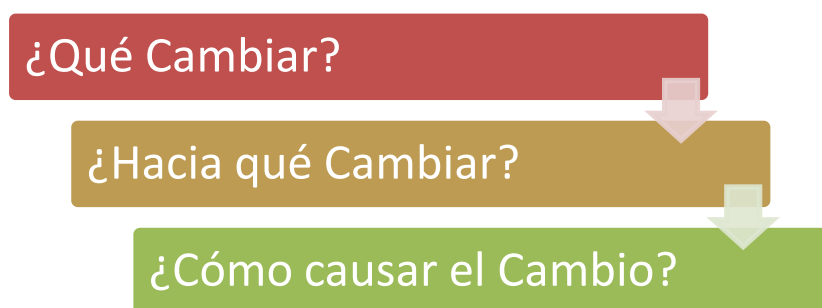


Gráfico 1: Mejora Continua
Elaborado por: Los Autores

¹⁴ Disponible en Sitio Web Monografías www.monografias.com Autor: **Ing. Roland Leidinge**, Artículo: **Teoría de las Restricciones**

¹⁵ Disponible en Sitio Web Monografías www.monografias.com Autor: **Ing. Roland Leidinge**, Artículo: **Teoría de las Restricciones**

¿Qué Cambiar?

Identificar el conflicto medular.

Cuál es el supuesto errado acerca de la realidad que dicta el nivel de desempeño actual de la compañía. ^[16]

Para responder la siguiente pregunta se realiza:

- Proceso de Nube Genérica
- Árbol de Realidad Actual

Paso 1:

Haga una lista de efectos indeseables (EFI o EIDE) que describan el mercado bajo análisis. Someta cada uno al análisis de la categoría de reserva por existencia de entidad. ^[17]

Paso 2:

Construya “la Nube Medular”

Paso 2.1

Seleccione tres EFIs de la lista que describió, que sean lo más diferentes posible entre sí.

Paso 2.2:

Construya una “nube” (como la que aparece en el siguiente gráfico) para cada uno de los tres EFIs que escogió, escribiendo en cada recuadro la respuesta correspondiente a cada una de las preguntas que se plantean a continuación, en el orden que se le indica:

¹⁶ LISA J. SCHEINKOPF, “Thinking For a Change”, Editorial: The St. Lucie Press / APICS Series on Constraints Management, Año 1999.

¹⁷ LISA J. SCHEINKOPF, “Thinking For a Change”, Editorial: The St. Lucie Press / APICS Series on Constraints Management, Año 1999.

Nube o Diagrama de Conflicto (CRD)

La CRD (Conflict Resolution Diagram) es una técnica que se utiliza para resolver conflictos que normalmente perpetúan las causas por una situación indeseable. Lo que busca esta técnica es presentar un problema como un conflicto entre dos condiciones necesarias.^[18]

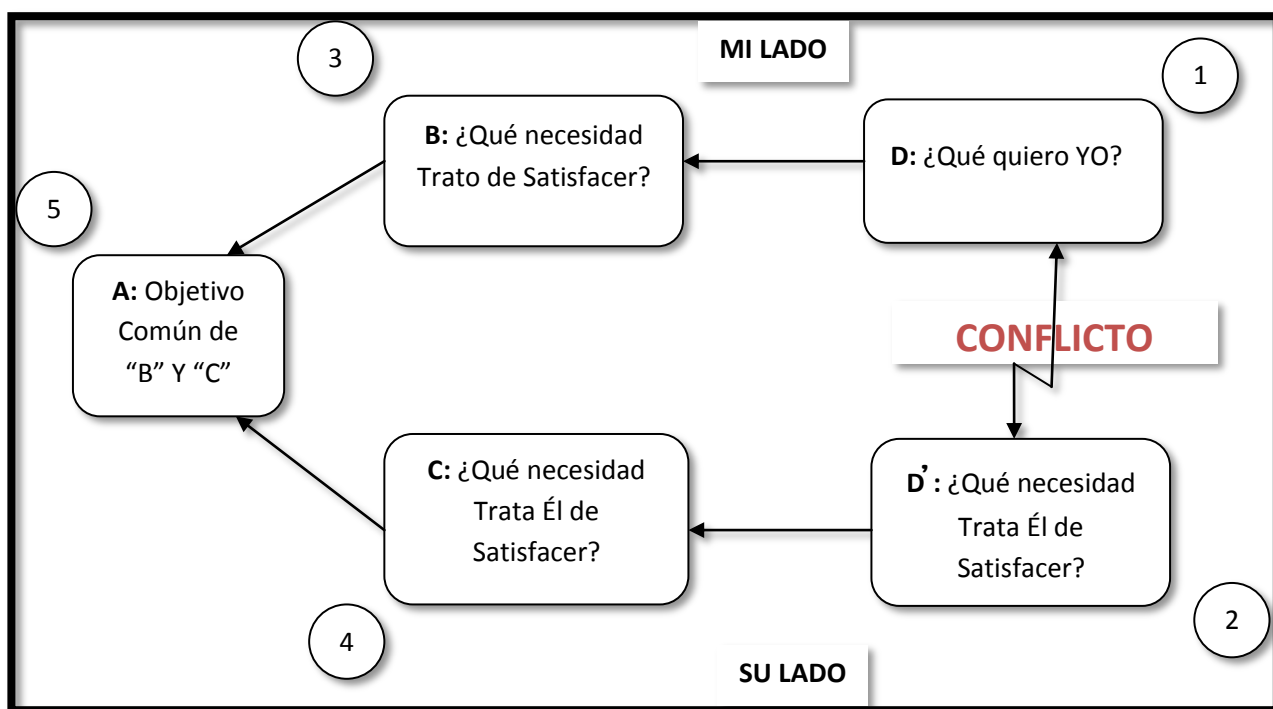


Figura 2: Construcción De Nube
Fuente: Libro: La Meta

¹⁸ LISA J. SCHEINKOPF, "Thinking For a Change", Editorial: The St. Lucie Press / APICS Series on Constraints Management, Año 1999.

Paso 2.3

Plasme los supuestos que existen detrás de cada flecha de la nube medular:

Construcción de la Nube Medular

1. Supuesto A-B
2. Supuesto B-D
3. Supuesto A-C
4. Supuesto C-D'
5. Supuesto D-D'

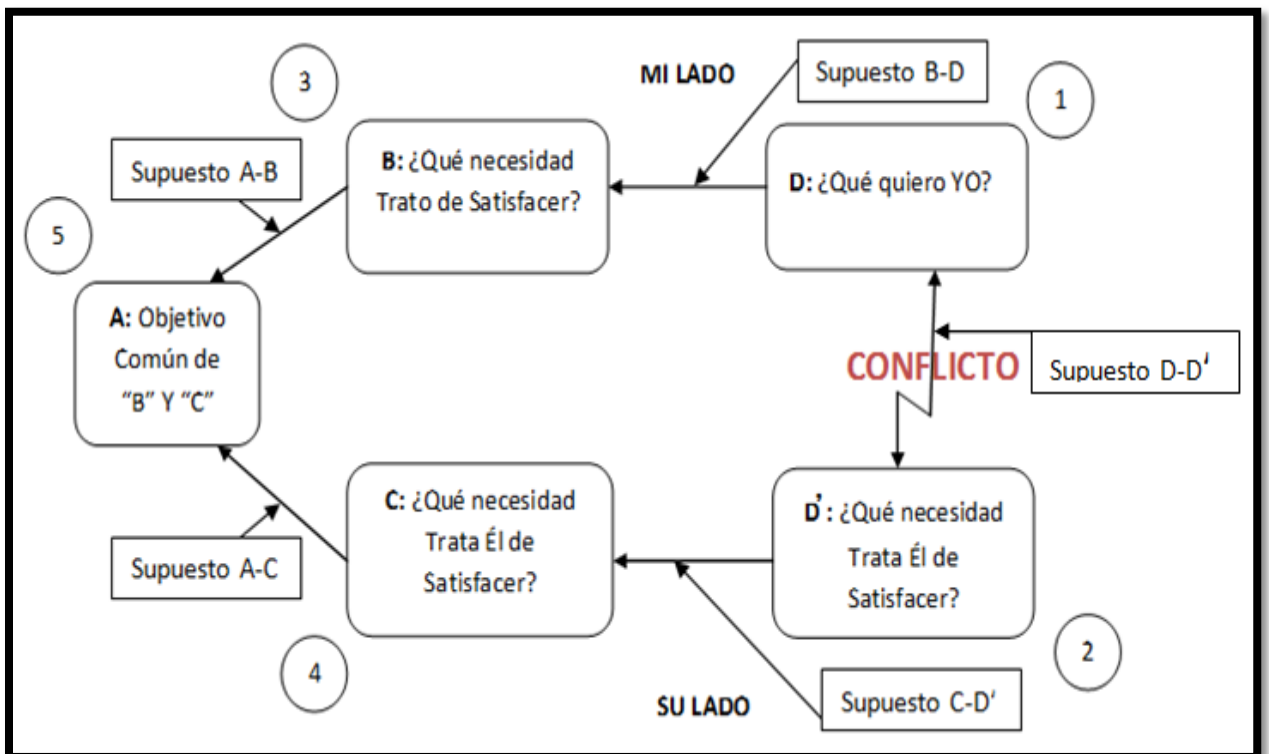


Figura 3: Nube – Supuestos
Fuente: Libro: La Meta

Luego que ya logramos armar el diagrama lógico del conflicto, ahora nos falta revisar si la lógica está bien, para lo cual leemos la nube: PARA TENER “A” NECESITO “B”, PARA TENER “B” NECESITO “D”, PARA TENER “A” NECESITO “C”, Y PARA TENER “C” NECESITO “D”.

Recuerde que la nube debe representar claramente el conflicto que usted y/o su organización tiene.

PASO 3

Utilice su nube medular para construir la base del Árbol de Realidad Actual.

Conecte la base del Árbol de Realidad Actual con los grupos o clusters de EFIs que observó y elaboró.

Árbol de Realidad Actual (CRT)

Este árbol es similar al mapa estatal actual usado por muchas organizaciones. El CRT (Current Reality Tree) evalúa la red de relaciones de efecto-causa-efecto entre los efectos indeseables; esta técnica consiste en detectar los Problemas Raíz (Problemas Medulares), vía la certificación de la causalidad en cada paso. Estos problemas raíz son pocos (representan las restricciones de política) y son responsables por los efectos indeseables (EIDES) que observamos en nuestras organizaciones. ^[19]

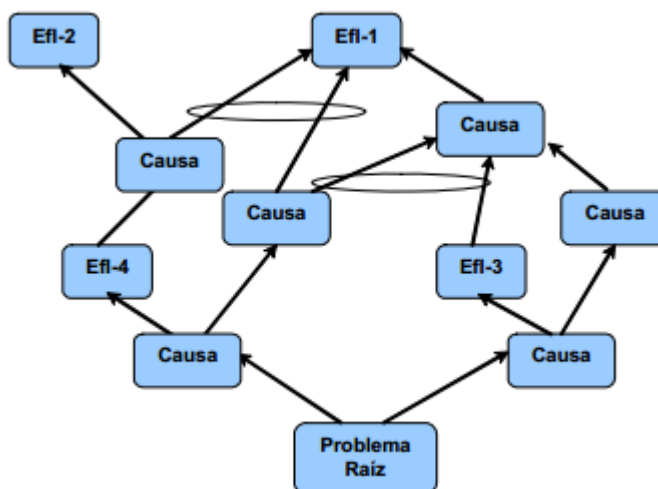


Figura 4: Árbol de Realidad Actual

Fuente: Libro: "La Meta"

¹⁹ Disponible en Sitio Web Monografías www.monografias.com, Autor: Pablo Álvarez, Artículo: Introducción A Teoría De Restricciones (TOC) "Una Mirada A Sus Fundamentos Y Aplicaciones"

¿Hacia qué Cambiar? ^[20]

Construir una solución completa.

Cuál es el supuesto errado acerca de la realidad que dicta el nivel de desempeño actual de la compañía.

Para responder la siguiente pregunta se realiza:

- Nube Genérica
- Árbol de Realidad Actual

Paso 1

Definir las bases para el Árbol de realidad futura

Identificar una inyección (idea) inicial. Apoyarse en:

- ✓ Una idea que resuelva el problema medular del ARA
- ✓ El proceso de evaporación de nubes.
- ✓ Una sesión de tormenta de ideas.
- ✓ Una sugerencia de un jefe.

Paso 1.1

Hacer una lista de los efectos DESEABLES (EDE) que originará la idea Colocar cada objetivo o efecto deseable como una entidad y verbalícela en tiempo presente.

EDE	
1.	
2.	
3.	

Tabla 1: EDEs

Elaborado por: Los Autores

²⁰ LISA J. SCHEINKOPF, "Thinking For a Change", Editorial: The St. Lucie Press / APICS Series on Constraints Management, Año 1999.

Paso 1.2

Listar todos los efectos INDESEABLES (EIDE) que originará la idea.
Preocupaciones como entidades en tiempo presente.

EIDE	
1.	
2.	
3.	

Tabla 2: EIDEs

Elaborado por: Los Autores

Paso 2

Describir las relaciones efecto-causa-efecto

A. Usando pensamiento de causa suficiente, conecte la inyección a los objetivos. Usted usará este paso cuando:

- ✓ Usted es el autor de la inyección y quiere explicar cómo es que la idea generará efectos deseables.
- ✓ Duda acerca de la validez de que una idea causará los efectos deseables que se está expresando.

EIDE	INYECCIONES
0.	
1.	
2.	

Tabla 3: Inyecciones

Elaborado por: Los Autores

Paso 2.1

Seleccione un objetivo que aparece como un efecto obvio de la inyección y dibuje la relación causa-efecto.

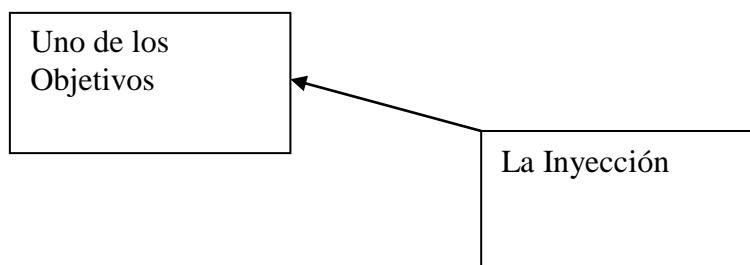


Figura 5: Objetivos – Inyección
Elaborado por: Los Autores

Paso 2.2

Busque en la lista los objetivos restantes y compárelos con las entidades del árbol que ha construido.

Seleccione uno que parezca una causa o efecto obvia de alguna de las entidades conectadas. Dibuje la conexión, sométala al análisis de categorías de reservación legítima y modifíquelas como sea necesario para solidificar la conexión.

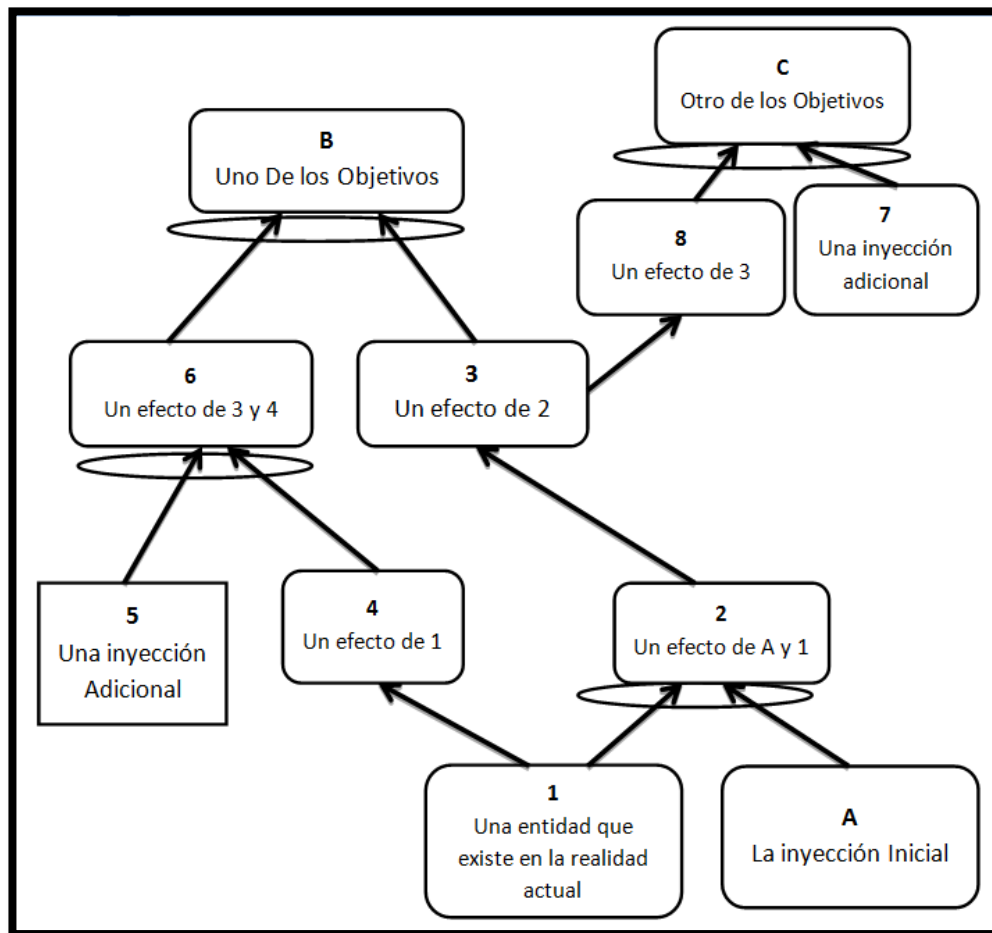


Figura 6: Comparación – Objetivos

Fuente: Libro: “La Meta”

Paso 3

B. Usando pensamiento de causa suficiente, busque y agrupe las consecuencias indeseables potenciales de la inyección.

Seleccione uno de los “Sí, pero” que parece ser un efecto obvio de alguna de las entidades del árbol.

Revise y reflexione sobre las modificaciones que se han hecho sobre su árbol. ¿Son Suficientes? o ¿Aún no se ataca algún? Sí. Pero de la lista? Añada una nueva rama que logre efectos deseables y los reemplace.

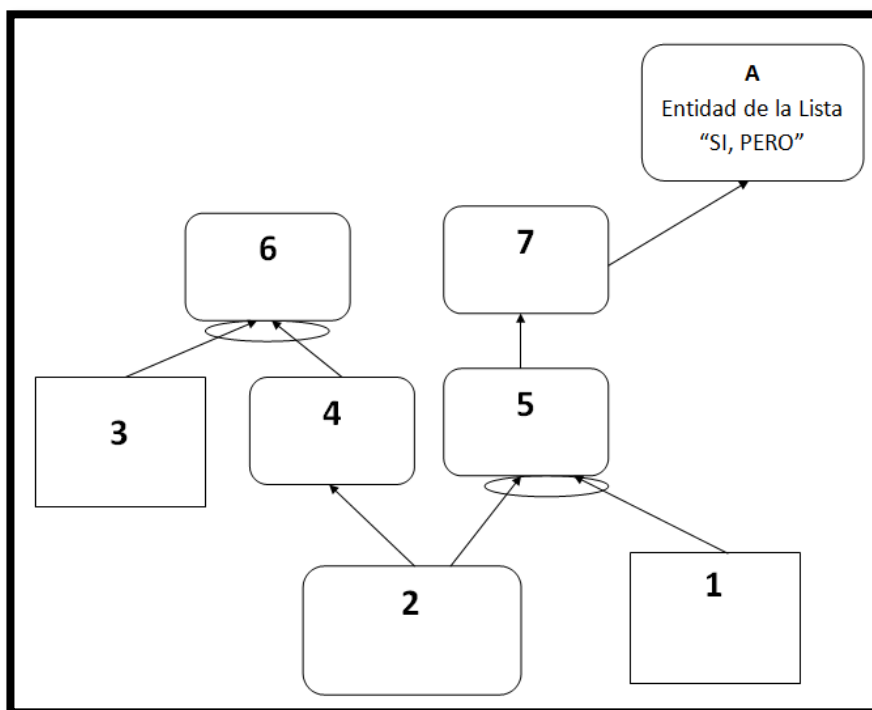


Figura 7: Consecuencias Indeseables De La inyección

Fuente: Libro: "La Meta"

Paso 4

Unión de los pasos anteriores y obtenemos el Árbol de Realidad Futura.

Árbol de Realidad Futura (FRT)

Es una técnica similar a un futuro mapa estatal. Cuando algunas acciones (inyecciones) son elegidas para resolver la causa raíz descubierta en el CRT y

así resolver el conflicto en el CRD y el FRT (Future Reality Tree), muestra los estados futuros del sistema y ayuda a identificar posibles resultados negativos de los cambios (las Ramas Negativas) y recortarlos antes de llevar a cabo los cambios.

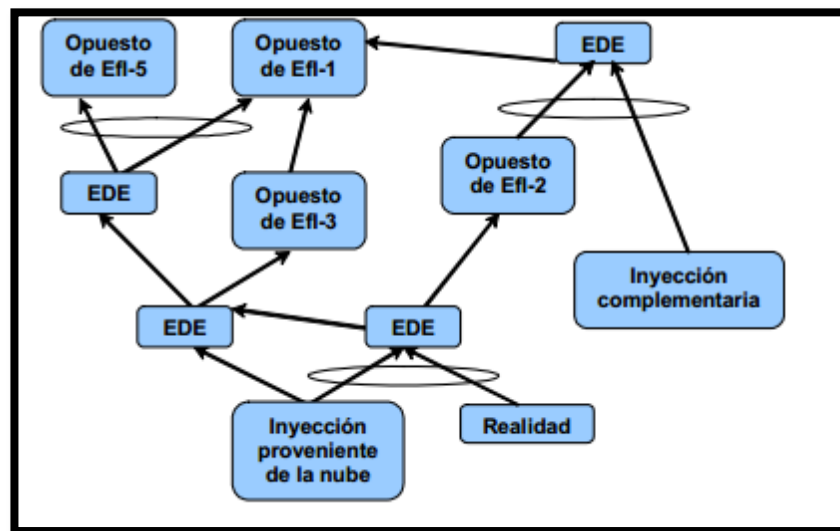


Figura 8: Árbol de Realidad Futura

Fuente: Libro: "La Meta"

¿Cómo causar el cambio?

Desarrollar un plan de Implementación y Acción.

Cuáles son las soluciones simples y poderosas que permitirán alcanzar un nivel de desempeño superior.

Para responder la siguiente pregunta se realiza

- Mapa de Objetivos tácticos
- Árbol de Prerrequisitos

- Árbol de Transición
- Transformar el TRT en Plan de Proyecto

Paso 1

Definir el propósito del árbol de prerrequisitos.

- A. Establecer la premisa para el árbol de prerrequisitos.
- B. Definir el (los) objetivo(s) para el árbol. SOS

SOS	DESCRIPCIÓN
1	
2	
3	
4	

Tabla 4: SOS

Elaborado por: Los Autores

Paso 1.1

Liste los obstáculos con cada uno de los objetivos principales y los objetivos intermedios que los superarán.

- A. Liste los obstáculos para lograr cada uno de los objetivos.
- B. Para cada obstáculo, determine un objetivo intermedio.

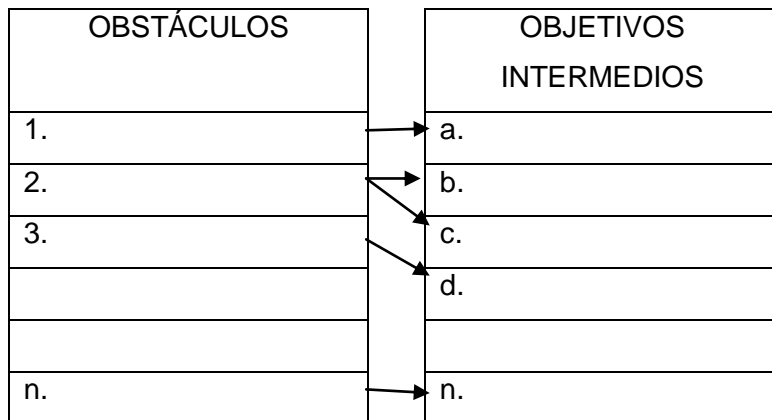


Tabla 5: Obstáculos - Objetivos Intermedios

Elaborado por: Los Autores

Paso 1.2

Identifique el orden de implementación de los objetivos intermedios.

- A.** Identificar dos objetivos intermedios que aparezcan con una dependencia de tiempo entre ellos.
- B.** Dibuje las relaciones de condición necesaria.
- C.** Cuestione las relaciones de condición necesaria que dibujo anteriormente.
- D.** Seleccione otro objetivo intermedio de la lista que aparece para tener una dependencia de tiempo con cualquiera de los objetivos intermedios diagramados.
- E.** Repita el paso 3-D hasta que no existan más objetivos
- F.** intermedios que puedan ser conectados.
- G.** Conecte el cluster y las demás entidades restantes al objetivo.
- H.** Agregue cualquier acción adicional si es necesaria.

Paso 1.3

Unión de los pasos anteriores y obtenemos el Árbol de Prerrequisitos.

Árbol de Prerrequisitos (PRT)

Esta técnica se utiliza para identificar y relacionarse con los obstáculos de implementación de la nueva solución. Para cada solución se crea una nueva realidad. La fuerza principal del PRT (Pre-requisite Tree) es la de aterrizar las inyecciones obtenidas de la estrategia, ya que algunas (las que representan cambios de paradigma) pueden parecer difíciles o imposibles a primera vista.

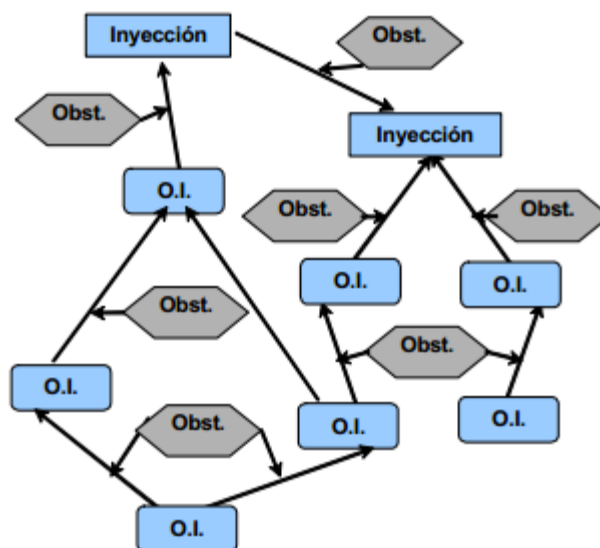


Figura 9: Árbol de Prerrequisitos

Fuente: Libro: "La Meta"

Paso 2

El árbol de transición es un diagrama de causa suficiente usado para crear planes de acción.

- El árbol de transición contiene 4 tipos de entidades:
 - A.** Las inyecciones son ACCIONES. Estas son las cosas específicas que se harán para llevar a cabo el plan.

 - B.** Las entidades que existen en la realidad presente son también entradas al árbol. La situación actual será tomada en cuenta cuando se desarrolle cualquier plan de acción.

 - C.** Las entidades que existirán en el futuro son los resultados (efectos) de la combinación de implementar las acciones y la presencia de las condiciones actuales y futuras que son capturadas con estos por conectores “Y”.

 - D.** Los objetivos del plan de acción son logrados como resultado de las condiciones creadas implementando las acciones.

- Establezca el alcance del árbol de transición

- A.** Determine la premisa para el árbol de transición.
- B.** Defina los objetivos del árbol de transición.
- C.** Verbalice su punto de partida.
- D.** Elija una acción que conducirá al logro de los objetivos.

➤ Usando el pensamiento de causa suficiente, enlace la acción a un objetivo.

A. Trate de dibujar mentalmente una relación de la acción hacia el objetivo. Pregúntese si la acción es suficiente para que por sí misma cause el objetivo.

B. Si su respuesta fue Sí, pregúntese ¿Qué hace que la acción me conduzca al logro del objetivo? Luego dibuje este efecto como una entidad y conéctelo con la acción.

C. Cuestione esta relación bajo el análisis de las categorías de reservación legítima y añada las entidades adicionales (incluyendo las acciones adicionales) que sean necesarias para mostrar claramente la relación de causa suficiente.

D. De las entidades resultantes, repita el mismo proceso.

- i.** Trate de conectar lo que se tiene directamente hacia el objetivo. Si pruebas que tienes una causa suficiente (después de utilizar las categorías de reserva legítima), bien. Si no ...
- ii.** Elije otra acción. ¿Cuándo lo hagas, esto creará los cambios en el entorno que conducirán al logro de los objetivos?

➤ Busque y agrupe las consecuencias indeseables

- A.** Identifique una lista de potenciales efectos indeseables de cualquiera de las inyecciones, entidades y relaciones causales desarrolladas en el árbol. Considere el impacto potencial en los stakeholders: dueños, empleados, vendedores, clientes, la comunidad, la familia y amigos.
- B.** Seleccione uno de los efectos indeseables potenciales e identifique la entidad o entidades que causarán que estos existan. Añada la entidad (el efecto indeseable) al árbol.
- C.** Busque la relación usando las categorías de reservación legítima y modifíquelas como se necesite para solidificar la conexión.

- D. Determine una acción (inyección) que agrupará la emergencia de la consecuencia indeseada. ¿Si hacemos esto vamos a evitar que aparezca el efecto indeseable? Recuerde, lo más simple es mejor. Usted está aún tratando de crear el camino más corto para ir del punto A al punto B.

- E. Inserte la nueva inyección, reacomode esta porción del árbol. Los efectos indeseables que están agrupados por esta inyección no deberían estar en este diagrama. En cambio, usted debe ver sólo entidades deseables en este lugar.

- F. Si es realmente posible que las decisiones se realicen sean un reflejo de las modificaciones que se han hecho en el árbol, son suficientes para derivar una o más de las consecuencias predichas. [10]

Paso 2.1

Unión de los pasos anteriores y obtenemos el Árbol de Transición

Árbol de Transición (TrT)

El TrT (Transition Tree) es la técnica que se materializa en la táctica que permitirá que la solución obtenida pueda implementarse con éxito; adicionalmente es en este paso donde se cuantifican las necesidades

económicas (si las hay) y los beneficios esperados. Este paso sirve como mapa de seguimiento y verificación, ya que contiene la secuencia de efectos cuantitativos y cualitativos esperados de la solución; este tipo de árboles pueden fácilmente convertirse a gráficas de Gantt para seguimiento tradicional y como Plan de Implementación.^[21]

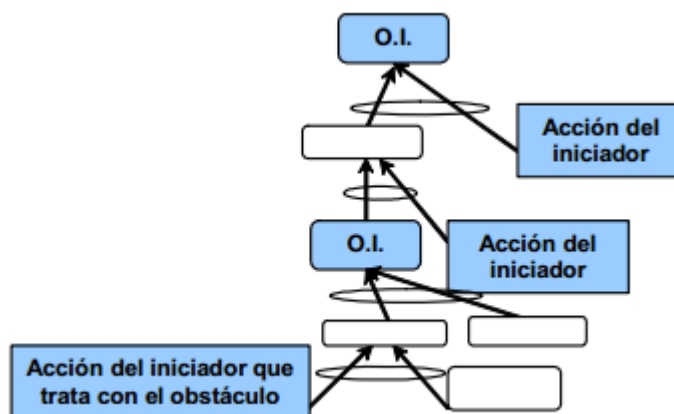


Figura 10: Árbol de Transición

Árbol de Estrategia y Tácticas

La S&T (Strategy & Tactics) es el plan del proyecto global y métrico que llevarán a una implementación exitosa a través de una mejora continua.

La realización de los mismos da como resultado un plan proyecto, en forma de árbol lógico. Y la única manera de mejorar es identificando y eliminando la restricciones de forma sistemática, por lo cual TOC propone el siguiente proceso

²¹ Disponible en Sitio Web Monografías www.monografias.com, Autor: Pablo Álvarez, Artículo: Introducción A Teoría De Restricciones (TOC) "Una Mirada A Sus Fundamentos Y Aplicaciones"

para gestionar y enfocar los esfuerzos de mejora mediante el Sistema DBR (DRUM, BUFFER, ROPE) (Tambor - Inventario de Protección - Soga)^[22]

(DBR) DRUM- BUFFER- ROPE

Es un acercamiento a la dirección de las operaciones que se enfoca en los recursos con capacidades restringidas (CCRs).

DRUM (Tambor)

Se refiere al recurso que regula el paso entero del sistema, a los cuellos de botellas que no permiten que los recursos rindan a su máxima capacidad dado que los limita o los restringe siendo los que marcan el paso de la gestión, como lo son los latidos del corazón de una persona.^[23]

BUFFER (Amortiguador)

Es una red de protección de impactos afianzados en el tiempo, que protegen al rendimiento (**throughput**) (Ingreso de dinero a través de las ventas) y de las obstáculos del día a día. (Generalmente atribuidas al famoso Sr. Murphi) asegurando que el DRUM (Tambor) nunca se quede sin material para producir.

^[24]

²² Disponible en Sitio Web Monografías www.monografias.com, Autor: Pablo Álvarez, Artículo: Introducción A Teoría De Restricciones (TOC) "Una Mirada A Sus Fundamentos Y Aplicaciones"

²³ Disponible en Sitio Web www.monografias.com, Autor: Ing. Iván Escalona, Artículo: Teoría de Restricciones (TOC - Theory of Constraints)

²⁴ Disponible en Sitio Web www.monografias.com, Autor: Ing. Iván Escalona, Artículo: Teoría de Restricciones (TOC - Theory of Constraints)

Throughput. La traducción más aceptable es "generación de dinero" y se define como la velocidad a la cual el sistema genera dinero a través de las ventas.

El tróput es parte fundamental de la teoría de las restricciones (TOC), una propuesta de Eliyahu M. Goldratt, que se basa en el principio obvio, que a veces se olvida, que afirma que la meta de toda compañía, es ganar más dinero ahora y en el futuro. ^[25]

ROPE (Cuerda)

Se refiere al mecanismo sincronizado, atando el comienzo de operaciones al cuello de botella (recursos restrictivos), controlando o limitando a la MP liberada al sistema de tal manera que se pueda soportar a la restricción. Queriendo decir que todo se programe sin que la restricción sea un impedimento. ^[26]

2.5. MATRIZ FODA

Es una metodología de estudio de la situación de una empresa o un proyecto, analizando sus características internas (Debilidades y Fortalezas) y su situación externa (Amenazas y Oportunidades) en una matriz cuadrada. ^[27]

Una de las herramientas más importantes que debe tener una empresa es la Matriz FODA, por motivos que es una herramienta que permite conformar un cuadro de la situación actual del objeto de estudio (persona, empresa u organización, etc.) permitiendo de esta manera obtener un diagnóstico preciso

²⁵ LISA J. SCHEINKOPF, "Thinking For a Change", Editorial: The St. Lucie Press / APICS Series on Constraints Management, Año 1999.

²⁶ LISA J. SCHEINKOPF, "Thinking For a Change", Editorial: The St. Lucie Press / APICS Series on Constraints Management, Año 1999.

²⁷ Disponible en Sitio Web www.monografias.com, Autor: Hugo Esteban Glagovsky, Artículo: "Esto es FODA"

que permite, en función de ello, tomar decisiones acordes con los objetivos y políticas formulados.

2.6. MAPAS DE PROCESOS

Uno de los vocablos más extendidos en la literatura en torno de la calidad, mejora de productividad y dirección por procesos es sin duda el de "mapa o mapas de procesos de negocio". Desafortunadamente el termino tiene tanto uso como abuso. Una de las causas es lo atractivo de la metáfora. Un mapa nos otorga la capacidad de comprensión y de ubicación de una realidad que es compleja. A través del "mapa" la incertidumbre desaparece y es posible conducirse con mayor precisión.

Si bien la analogía resulta muy atractiva, lo sorprendente es que la literatura de gestión e ingeniería respecto de la construcción de dichos mapas, es escasa, por no decir inexistente. Tal vez su uso es más frecuente sea en el campo de la tecnología de las aplicaciones que involucran tecnología de información.

Un mapa de procesos, siguiendo con la analogía debe permitir:

- La identificación del ciclo de actividades principales que desarrolla una organización, y que puedan ser identificadas como procesos, desde la identificación o diagnóstico de sus necesidades hasta la evaluación de si estas son (o no) satisfechas, pasando por la intervención a través del diseño y producción de bienes y/o servicios, constituye un mapa de procesos.

- El mapa de procesos establece, además, las conexiones (vínculos) entre los diversos tipos de procesos que contiene una organización. El rasgo distintivo de un mapa de procesos lo constituye la claridad a través de la

que los vínculos entre un conjunto de procesos es presentada (los vínculos pueden ser de información, recursos económicos, influencia, autoridad, productos físicos, etcétera).

- El antecedente más importante respecto de la consideración de una organización como un conjunto de procesos articulados entre sí para crear valor, es sin duda la cadena de valor, concepto pionero de Michael Porter.
- A través de la noción de cadena de valor, la empresa se desagrega en actividades estratégicas y de apoyo, cada una de éstas se descompone en un conjunto de procesos que se encuentran interconectados entre sí.
- Es de la efectiva coordinación entre procesos que la empresa logra (o no) el margen competitivo que puede distinguirlo de sus competidores. Tanto la empresa, como los proveedores definen sus propias cadenas de valor y conforman un sistema basado en un conjunto de precios relativos basado en la lógica de funcionamiento del mercado. ^[28]

²⁸ ALEJANDRO MEDINA GIOPP, *Gestión por procesos y creación de valor público: un enfoque analítico*, Editorial Búho, Año 2005

CAPÍTULO III

3. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL

3.1. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

3.1.1. ANTECEDENTES DE LA EMPRESA

La empresa Pinturitas S.A. es una empresa que pertenece al sector industrial, dedicada a la fabricación de pinturas, barnices, esmaltes y laca.

La empresa Pinturitas S.A. inicia sus actividades comerciales en el año 1993, con socios de todo el Ecuador, siendo sus socios los mayores distribuidores de

pinturas de las principales ciudades, tales como Guayaquil: Quito, Cuenca, Loja, Milagro y Durán.

Tienen las oficinas principales ubicadas en la ciudad de Guayaquil, Provincia del Guayas. Sus instalaciones y oficinas principales se encuentran ubicadas al norte de Guayaquil, km 9 ½ vía a Daule-Perimetral y Casuarinas Cotización Inmaconsa.

En la actualidad las operaciones de la empresa Pinturitas S.A. se desarrollan con una fuerza laboral de 40 personas, las cuales se trata de capacitar en su mayoría para especializarse en las labores a desarrollar, en las áreas administrativas, producción y distribución.

Cuenta con instalaciones propias y modernas diseñadas para facilitar las actividades productivas encaminadas al logro de los objetivos de la empresa. Para la fabricación de pinturas utiliza molinos de marca Power y sistemas de envasado eléctricos. En el área administrativa, cuenta con equipo computarizado y sistemas de comunicación que permiten la agilidad y eficiencia del control de las actividades productivas de la empresa.

Para la fabricación de pinturas se requiere de las siguientes materias primas: Resinas naturales y sintéticas, solventes, titanio, pigmentos orgánicos e inorgánicos, carbonato de calcio, tintes; y otros.

Toda esta gama de materia prima en su mayoría es importada de México.

Pinturitas S.A. produce y distribuye las siguientes líneas de pinturas:

- Domésticas

- Industrial
- Automotriz

3.1.2. MISIÓN

Pinturitas S.A. se proyecta como una empresa manufacturera de una de las mejores marcas de pinturas.

“Nuestra meta es proveer al mercado ecuatoriano la mejor marca de pinturas, barnices, esmaltes y lacas del mundo y ser una de las primeras marcas en la mente del consumidor, atendiendo sus necesidades y alcanzando todas las expectativas resueltas por él.”

Además tenemos como meta mantener siempre en stock los productos importados y mantener toda la gama de componentes disponibles para el consumidor.

Asegurar la confianza del producto, ya sea desde el distribuidor hasta el cliente. Además el retorno oportuno de la rentabilidad para los accionistas y mantener los índices del crecimiento de la corporación, todo esto será el mayor soporte para alcanzar nuestros objetivos. (¿La misión de la empresa es tan larga?)

3.1.3. VISIÓN

Colocar a Pinturitas S.A. como una marca líder de pintura en el mercado ecuatoriano, manteniendo la disponibilidad del producto y la variedad en sus componentes.

3.1.4. OBJETIVOS GENERALES:

Suministrar a los clientes los productos que cumplan todos los requisitos que hayan sido solicitados por ellos o que sean demandados por el mercado en general.

3.1.5. OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- 1) Actuar en todo momento con la debida seriedad, cumpliendo con los compromisos adquiridos con nuestros clientes, en cuanto a plazos de entrega y calidad del servicio post venta.
- 2) Cumplir con las expectativas de nuestros clientes para que ellos sean nuestros portavoces ante los demás y de esta manera posicionarnos en el mercado.
- 3) Mejorar constantemente para lograr la mayor eficiencia, eficacia y satisfacción de los clientes.

3.1.6. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL

La máxima autoridad de Pinturitas S.A. es la Directiva, como se muestra en el **Anexo No. 1**, los estatutos de la organización respaldan y claramente establece la responsabilidad al Gerente General, siguiendo las del Asistente de Gerencia. La estructura organizacional de los departamentos permite identificar a las diferentes autoridades con sus correspondientes gestiones operativas.

Revisando carpetas profesionales de sus colaboradores nos permiten conocer que el 40% de su personal posee educación básica, el 40% posee educación de bachillerato y el 20% conocimientos universitarios.

3.1.7. FUNCIONAMIENTO DE LA EMPRESA

A continuación se detallan las funciones que corresponden a la jerarquía de la estructura organizativa con la cual está formada:

- **Directiva**
Encargada de planear la visión y misión de la empresa, proporcionando informes periódicos a los dueños de empresa.

- **Gerente General.**
Encargado de planificar, organizar y supervisar la misión y visión de la empresa para el logro de los objetivos de la organización.

– **Auditor Externo.**

Es el encargado de juzgar si lo que presenta la administración en los estados financieros es correcto y rendir una opinión profesional respecto a los resultados de operación de la empresa; así como servir de base para orientar a la administración en la dirección del negocio.

– **Departamento de compras.**

Es el encargado de seleccionar a los proveedores idóneos tanto nacionales como extranjeros para la obtención de bienes materiales que se utilizan en el desarrollo de las funciones para el logro de los objetivos de la organización.

– **Departamento de Contabilidad.**

Encargado del registro y medición de las transacciones financieras, así como informar acerca de la situación financiera de la empresa.

– **Departamento de Producción.**

Es el encargado de verificar los niveles de producción, control de calidad, y otros; para el cumplimiento de los objetivos de la empresa. Manteniendo una comunicación directa con el Departamento de Compras.

– **Departamento de Venta.**

Su función principal es vender el producto que la empresa produce, utilizando lineamientos y estrategias que la organización determina.

3.2. MATRIZ FODA PINTURITAS S.A.

En este caso el análisis de la situación actual en la empresa Pinturitas S.A., el Gerente General no contaba con una matriz FODA por lo que ésta se debió realizar utilizando otra herramienta importante como es “Iluvias de ideas”, con el fin de obtener como resultado la información con que se elaboró el FODA.

3.2.1. ANÁLISIS FODA DE PINTURITAS S.A.

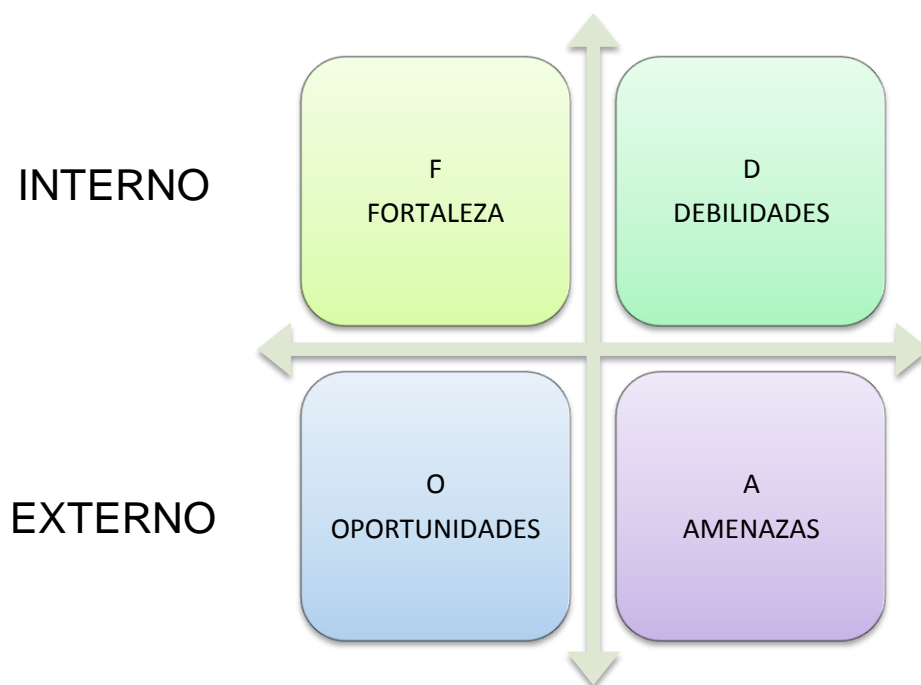


Gráfico 2: FODA
Elaborado por: Los Autores

FORTALEZAS

1. Reconocimiento de la Marca Nacional e Internacionalmente.
2. Los consumidores reconocen que la marca, el producto es la mejor en comparación con las demás marcas.
3. Buena Estrategia de Marketing.
4. Equipos y Maquinarias y Personal adecuado.
5. Conocimiento total de la industria.
6. Gran variedad de colores y gamas en pinturas
7. Empleados altamente capacitados en el uso de la pintura, de tal manera que pueden informar y recomendar al cliente de manera eficiente.
8. Precios Competitivos.

OPORTUNIDADES

1. Maquinarias de alta tecnología.
2. Buen lugar de ubicación para llegar al cliente.
3. Dado las características de productos este se vende en cualquier época

DEBILIDADES

1. La existencia en el mercado de otras industrias.
2. Promociones de otras industrias de pinturas.
3. Escases de Personal

AMENAZAS

1. Presencia de lluvias.
2. Competidores de países extranjeros con precios bajos

3. Problemas externos no controlables como la inflación, inestabilidad en los precios de MP. Provocando que los precios de las pinturas cambien.

3.2.2. ANÁLISIS FODA DE PINTURITAS S.A. – DEPARTAMENTO DE COMPRAS

FORTALEZAS

- F1.** La jefa de Compras tiene un contacto constante con el de producción, para tener la MP para satisfacer la demanda.
- F2.** Abierto al Cambio
- F3.** Disponibilidad del Equipo
- F4.** Cuenta con un catálogo de proveedores
- F5.** Jefa de Compra tiene experiencia

OPORTUNIDADES

- O1.** La Jefa de Compras se encuentra actualizada con las nuevas tendencias, dado a que realizan compras a nivel nacional e internacional.
- O2.** Las compras extranjeras abren nuevas fronteras, dando beneficios en precios, marcas y mejores productos.
- O3.** Ventajas de obtener datos sobre el mercado, representan una oportunidad de conocer los factores que podrían afectar el proceso de compra, y de esta forma se podrán establecer estrategias para afrontar los factores.

DEBILIDADES

- D1.** El proceso de compra depende de una sola persona.
- D2.** Departamento de Producción no entrega a tiempo su orden de requisición para adquirir la MP.
- D3.** No se ha establecido Políticas de Manera Formal.

AMENAZAS

- A1.** Los proveedores establecen límites para recibir la orden de compra para entregar el producto
- A2.** Problemas externos no controlables: como inflación, inestabilidad política y económica, entre otras.
- A3.** Entrada de nuevas empresas al mercado

ESTRATEGIAS

	F/O		F/A
F1/O1	Dada su no resistencia al cambio se puede explorar nuevos mercados tanto nacionales como internacionales	F4/A1	El catalogo de compras agiliza el pedido de productos a los proveedores.
F2/O2	La experiencia del Jefe de compras nos permite conocer que aspectos nos pueden afectar en futuro así como que aspectos nos pueden favorecer tanto en el mercado interno como externo.	FA2	La experiencia de nuestro Jefe de compras les permitirá adaptarse rápidamente a cambios inflacionarios, políticos etc., ya que en situaciones similares ya han ocurrido anteriormente.
F3/O3	Contar con una lista de proveedores y los productos os permite actualizarnos con facilidad en nuevas tendencias de productos y de esta manera satisfacer a nuestros clientes.	F1/A3	Dado el conocimiento del Jefe de compras de los productos eso los mantiene en un puesto privilegiado por los clientes, así que antes de probar en una empresa nueva en el mercado pensarían 2 veces.
	D/O		D/A
D1/O1	La actualización de la Jefa de compras beneficia al realizar la compra ya que ella conoce el mercado y no es necesario que alguien más realice esta actividad	D1/A1	Contratar a un asistente de compras capacitado para poder realizar las actividades de la Jefa de Compras en su ausencia y no se incumpla con el límite de tiempo que exigen los proveedores.
D2/O2	La Jefa de compras es eficaz y eficiente al momento de realizar la ordenes de compras	D2/A2	-
D3/O3	La experiencia de la Jefa de Compras nos ayuda a realizar el proceso de compras con más facilidad.	D31/A3	-

3.3. ENFOQUE A UNA GESTIÓN BASADA EN PROCESOS

Pinturitas S.A. realiza distintas actividades para conseguir un buen funcionamiento de los diferentes departamentos y sus procesos, con el fin de obtener buenos resultados en cada uno de los procesos, nosotros analizaremos el proceso del departamento de compras.

3.3.1. MAPA DE PROCESOS

El mapa de procesos crea una visión de cómo llevar a cabo el funcionamiento de las distintas actividades de los departamentos.

Gracias a esta herramienta podrán distinguir qué actividades se realizan cotidianamente y por lo general pasar desapercibidas por nosotros, sin embargo estas actividades que forman parte fundamental de los procesos ya que los afectan positiva o negativamente.

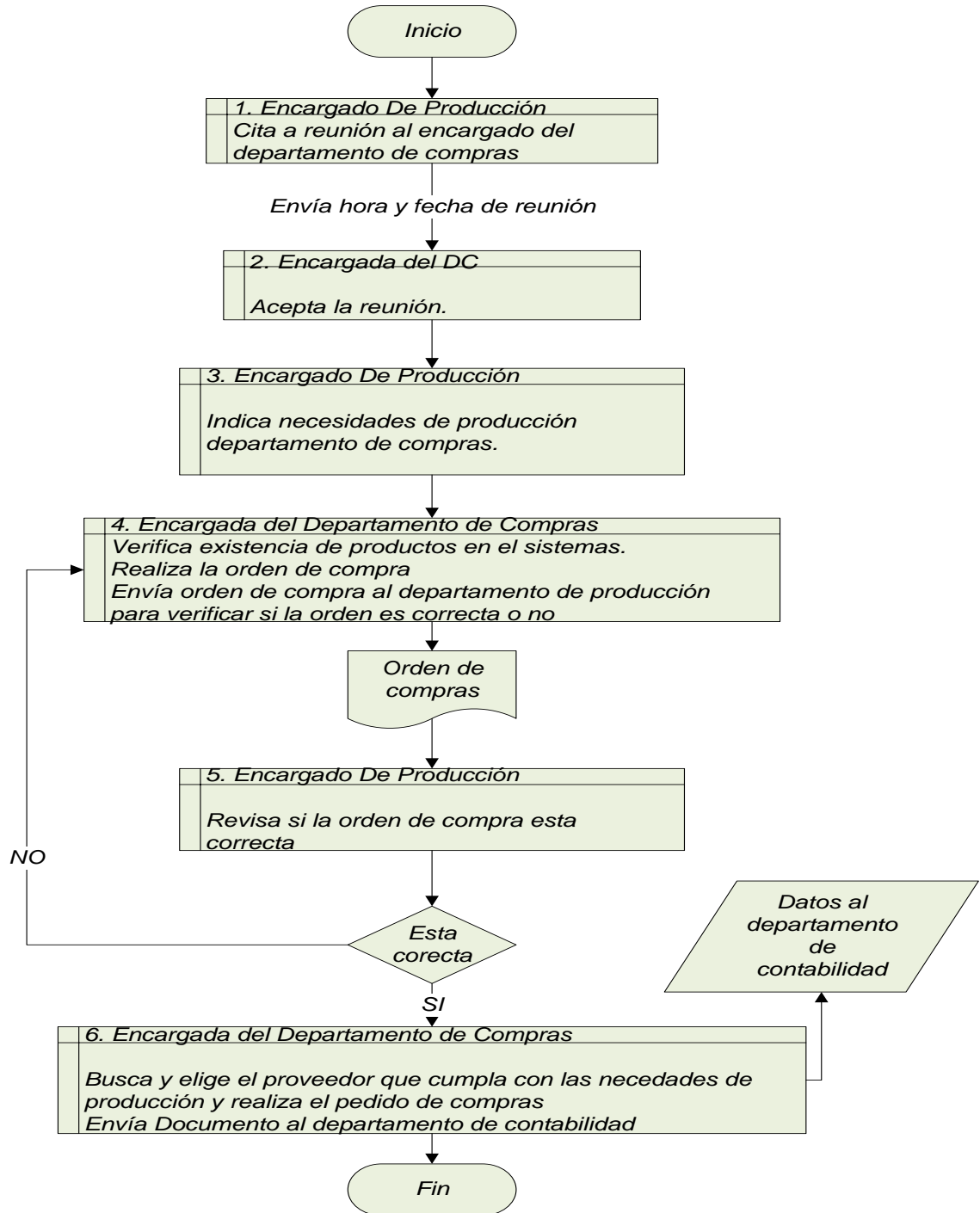
El mapa de procesos nos permite saber qué actividad específica realiza cada persona dentro de la empresa.

Dentro de los procesos, la empresa deberá realizar las respectivas gestiones como planificación estratégica, establecimiento de políticas, procesos de medición, análisis y mejora.

Estos últimos incluyen procesos para medir y obtener información sobre el análisis del desempeño y progreso de la efectividad y eficiencia, puede incluir la medición, seguimiento y procesos de auditoría, acciones correctivas y preventivas para ser aplicados a todos los procesos de la organización siendo una parte integral en la gestión.

Los procesos del departamento de compras en Pinturitas S.A. se presentan a continuación:

PROCESO DE COMPRAS DE PINTURITAS S.A.



3.3.2. ANÁLISIS DE VALOR AGREGADO DEL DEPARTAMENTO DE COMPRAS.

Con AVA logran ser más productivos y competitivos en el mercado al cual pertenece la organización, por otra parte las organizaciones, una vez levantados los procesos, deben proceder a mejorarlos para hacerlos más efectivos; como resultado de la aplicación de esta técnica puede ser que las organizaciones crezcan dentro del mercado y hasta llegar a ser líderes.^[29]

El análisis será usado para:

- ✓ Determinar actividades que agregan valor vs. actividades que no agregan valor.
- ✓ Focalizar iniciativas de mejoras en actividades que no agregan valor
- ✓ Evaluar la subcontratación de actividades que no agregan valor.

²⁹ JORGE ACUÑA ACUÑA, *Mejoramiento De La Calidad, Editorial Tecnológica de Costa Rica, Año 2005*

Departamento de Compras:**COMPRA**

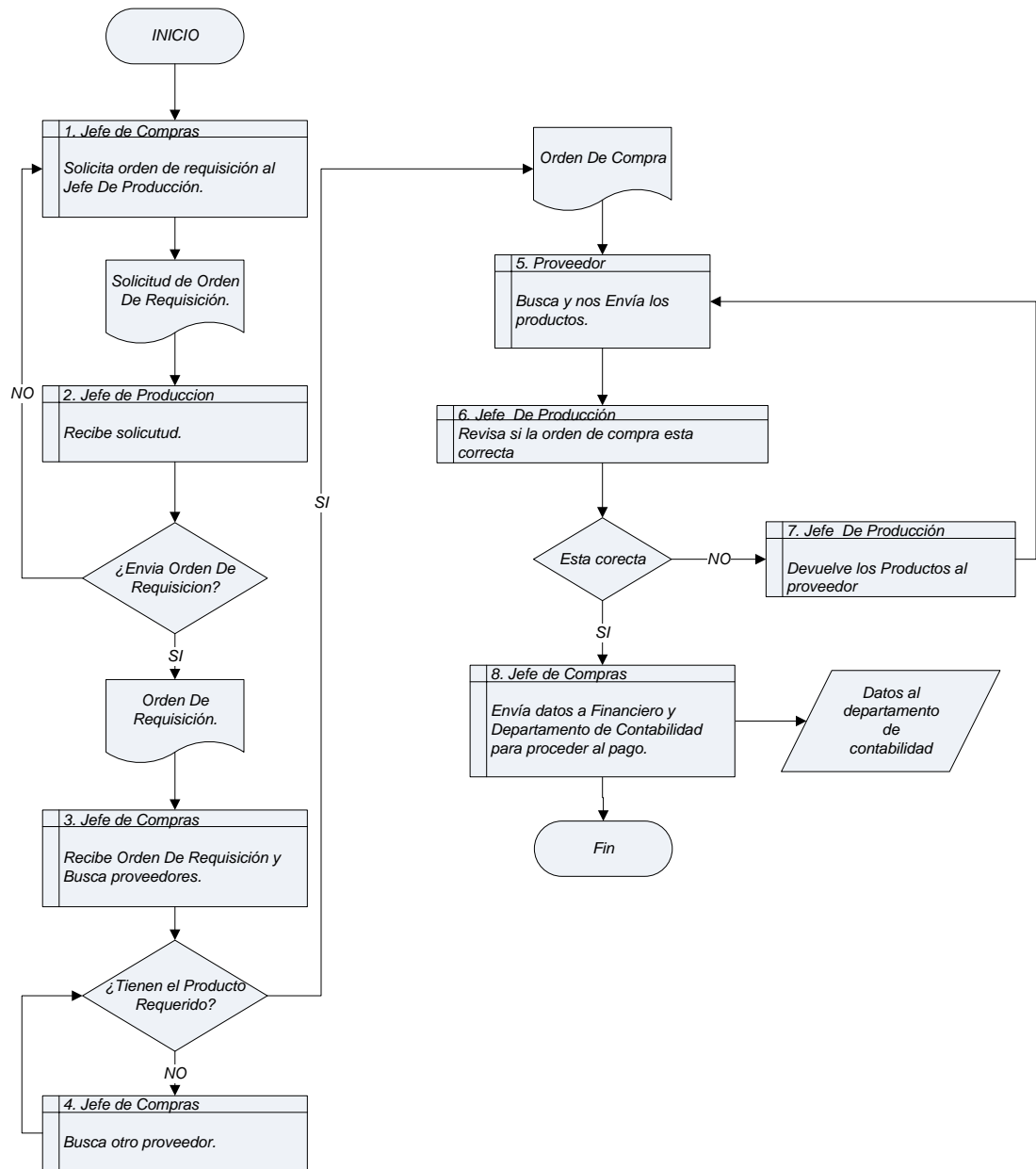
	<u>ACTIVIDADES</u>	<u>TIPO</u>	<u>OBSERVACIONES/RECOMENDACIONES</u>
<u>1</u>	Cita a reunión al encargado del departamento de compras	<u>NAV</u>	No debería fijarse reunión alguna ya que es suficiente con que el jefe de producción envíe una Orden De Requisición solicitando detalladamente los productos que se necesitan para la producción.
<u>2</u>	Acepta la reunión.	<u>NAV</u>	Debe eliminarse este proceso
<u>3</u>	Indica necesidades de producción departamento de compras.	<u>AVI</u>	Este proceso ayuda a la correcta compra de las necesidades de la empresa, pero esto debería de eliminarse ya que al reunirse se estaría perdiendo tiempo.
<u>4</u>	Verifica existencia de productos en los sistemas. Realiza la orden de compra Envía orden de compra al departamento de producción para verificar si la orden es correcta o no	<u>AVI</u>	Este proceso debería ser el decisivo, respetando los niveles de existencias de productos, comprando solo lo necesario y no realizar compras por promociones o por descuentos que nos ofrezcan los proveedores, ya que esto nos llenaría de mercadería que tal vez y no la utilizemos y en algunos casos esta puede dañarse y convertirse en mermas.

<u>5</u>	Revisa si la orden de compra esta correcta	<u>NAV</u>	El encargado de producción debería realizar una orden de requisición de materia prima y así el encargado de compras realice el respectivo pedido con la orden de compra, para evitar que el encargado de producción deba de revisar la orden de compras.
<u>6</u>	Busca y elige el proveedor que cumpla con las necesidades de producción y realiza el pedido de compras Envía Documento al departamento de contabilidad	<u>AVR</u>	Si agrega valor ya que de esto depende la realización de una buena compra que cumpla con las especificaciones de la producción.

El AVA ayudara a reducir procesos innecesarios, de este modo podremos reducir de manera significativa los tiempos de realización de ordenes de compras de 8 horas a 30 minutos, ya que el proceso anterior dejaba a libertad al jefe de producción la entrega de las ordenes de compras a cualquier hora del día, ahora con estas mejoras se entregara un día antes la orden de requisición lo que permitirá que el día viernes a primera hora realice la orden de compras.

Los resultados del proceso de compras mejorados los presentamos a continuación:

PROCESOS DE COMPRAS MEJORADO



MATRIZ SIPOC DEL PROCESO DE COMPRAS

Proveedores	Entrada	Procesamiento	Salida	Cliente
Jefe de Producción	Orden de Requisición de material prima	Revisar OR y existencias de MP Elaborar Orden de Compra	Orden de Compra enviada a Proveedores	Proveedores
	Referencia Física		Referencia Física	
	Orden de requisición correctamente digitada y entregada a tiempo.		Orden de Compra con datos correctos.	

Gráfico 3: MATRIZ SIPOC
Elaborado por: Los Autores

CAPÍTULO IV

4. ANÁLISIS DE LOS CINCO PASOS DE FOCALIZACIÓN

4.1. IDENTIFICAR LA RESTRICCIÓN.

- ✓ Restricción Política.- Como no está establecida de manera formal hasta qué hora se puede entregar la orden de requisición, el departamento de producción entrega tarde la misma.
- ✓ Restricción de Materiales.- demora en la entrega de la orden de requisición por parte de producción.

- ✓ Restricción del Mercado.- Demora de entrega de materiales MP por el proveedor.
- ✓ Restricción de Comportamiento.- Los empleados no son responsables, dejan todo para el último.

4.2. EXPLOTAR LA RESTRICCIÓN.

- ✓ Restricción de Materiales.- Cambiar el día de entrega de la Orden de Requisición para el día **jueves**, de tal manera que se pueda realizar el pedido el **viernes** por la mañana.
- ✓ Restricción del Mercado.- Asegurar que los pedidos se entreguen en los días y tiempos establecidos, caso contrario no será recibido y se cambiará de proveedor.
- ✓ Restricción de Comportamiento.-Establecer sanciones a los empleados que no cumplan con lo establecido en el tiempo requerido; Los empleados deberán respetar los límites de tiempo establecidos en caso de no acatarse tendrán las debidas sanciones.

4.3. SUBORDINAR TODO LO DEMÁS A LA DECISIÓN ANTERIOR

Primero deberán identificar qué es lo que quieren ¿cambiar?

Por lo cual identificar los conflictos que se generan en el departamento de compras, ya que éstos serían los que provoquen el retraso en la gestión de este departamento,

4.3.1. LISTA DE EFECTOS INDESEABLES (EFIS O EIDES) EN EL DEPARTAMENTO DE COMPRAS.

4.3.1.1. EFECTOS INDESEABLES (EIDES)

EIDES	DESCRIPCIÓN
1	MP no disponible.
2	Proveedores tardan en la entregan del producto.
3	Compras por intuición.
4	No existe contingencia
5	Existe excedente algunas MP y faltantes de otras.
6	No existe punto de reposición de MP

Tabla 6: EIDES o EFIs - Pinturitas S.A.

Elaborado por: Los Autores

4.3.2. CONSTRUCCIÓN DE “LA NUBE MEDULAR”

A continuación, con todos los EIDEs presentes se procede a construir la nube genérica, tomando los textos de los rectángulos de cada una de las entidades con el objeto de encontrar un enunciado genérico que contenga a todos enunciados de todos los EIDEs.

Una vez que se tienen todos los componentes resultantes de cada entidad, se los muestra en forma de nube.

El grupo realiza los ajustes necesarios para que sea una nube legítima (B y C son condiciones necesarias para A, D es condición necesaria para B y D' es condición necesaria para C, D y D' están en conflicto directo).

Se debe revisar la lógica de causa – efecto de la nube genérica.

4.3.2.1. NUBE GENÉRICA - PINTURITAS S.A.

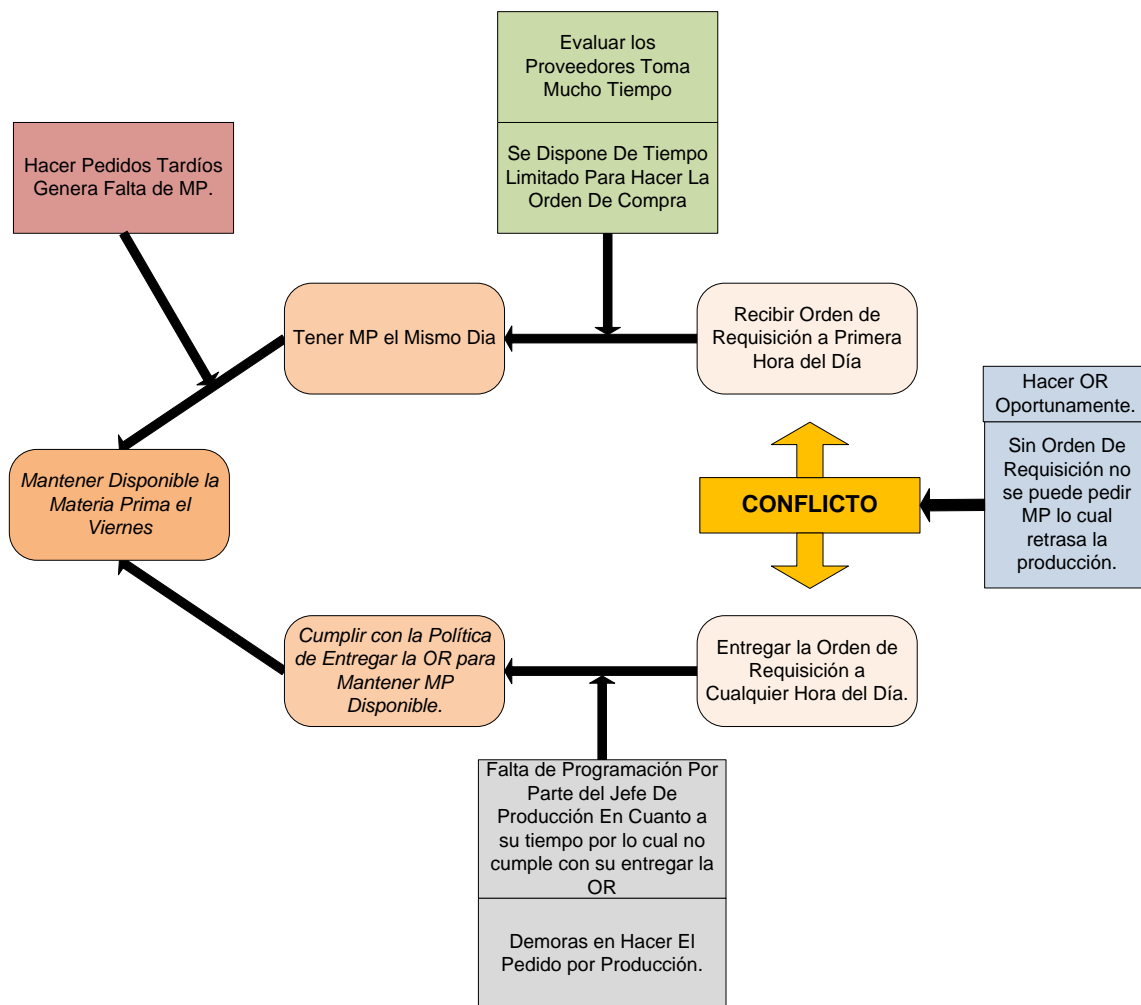


Figura 11: Nube Genérica - Pinturitas S.A.

Elaborado por: Los Autores

El tiempo de entrega de órdenes de requisición de materia prima por parte del departamento de producción tarda alrededor de 8 horas lo cual retrasa la realización de las órdenes de producción.

Posteriormente se explica cómo la nube genérica evapora su los EIDEs y resuelve el problema del departamento de compras.

Así mismo comprende intuitivamente que mientras la nube genérica no sea evaporada, su EIDEs específico, así como los otros EIDEs identificados, seguirán existiendo.

Al terminar este punto se alcanzará un consenso sobre los conflictos fundamentales.

4.3.2.2. NUBE GENÉRICA EVAPORADA - PINTURITAS S.A.

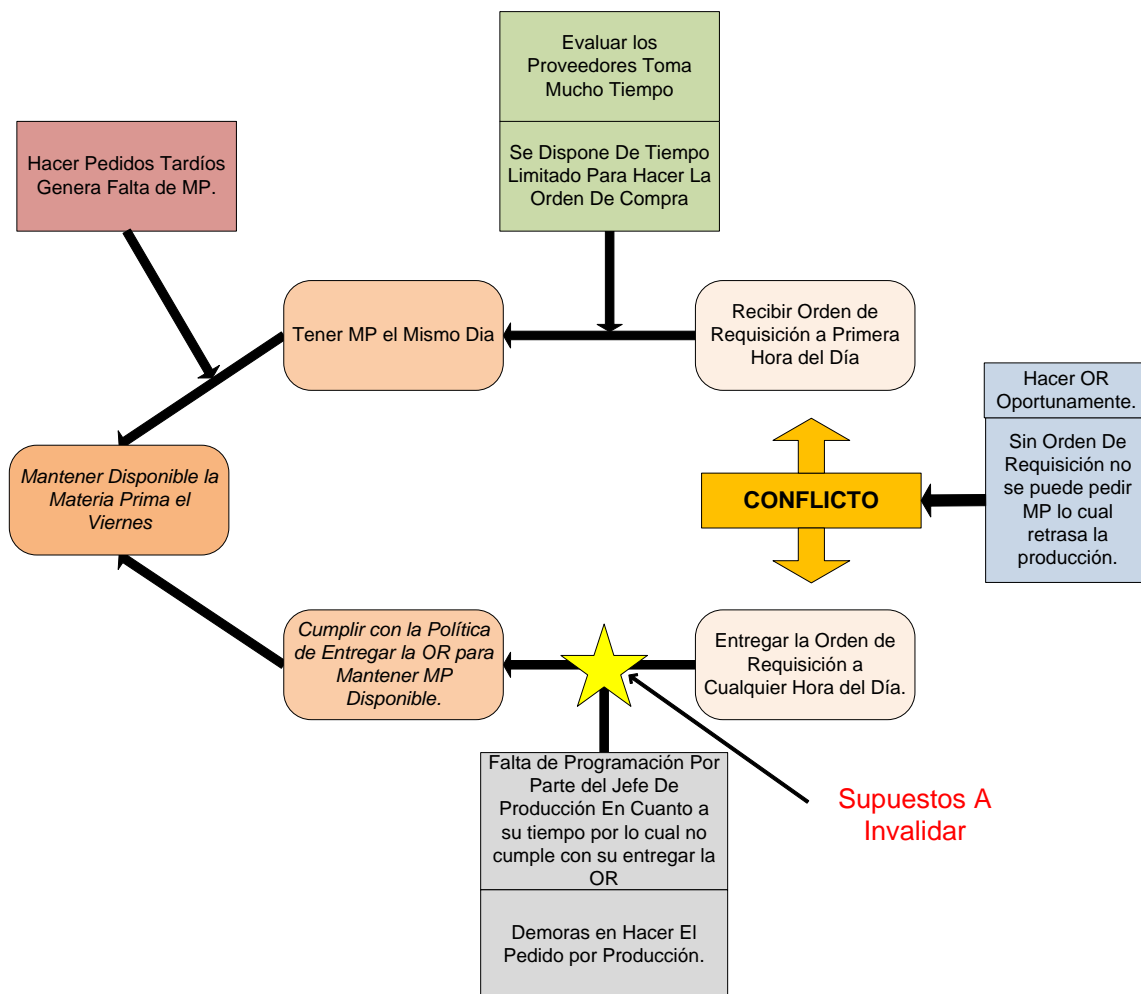


Figura 12: Nube Genérica Evaporada - Pinturitas S.A.

Elaborado por: Los Autores

4.3.3. ÁRBOL GENÉRICO- PINTURITAS S.A.

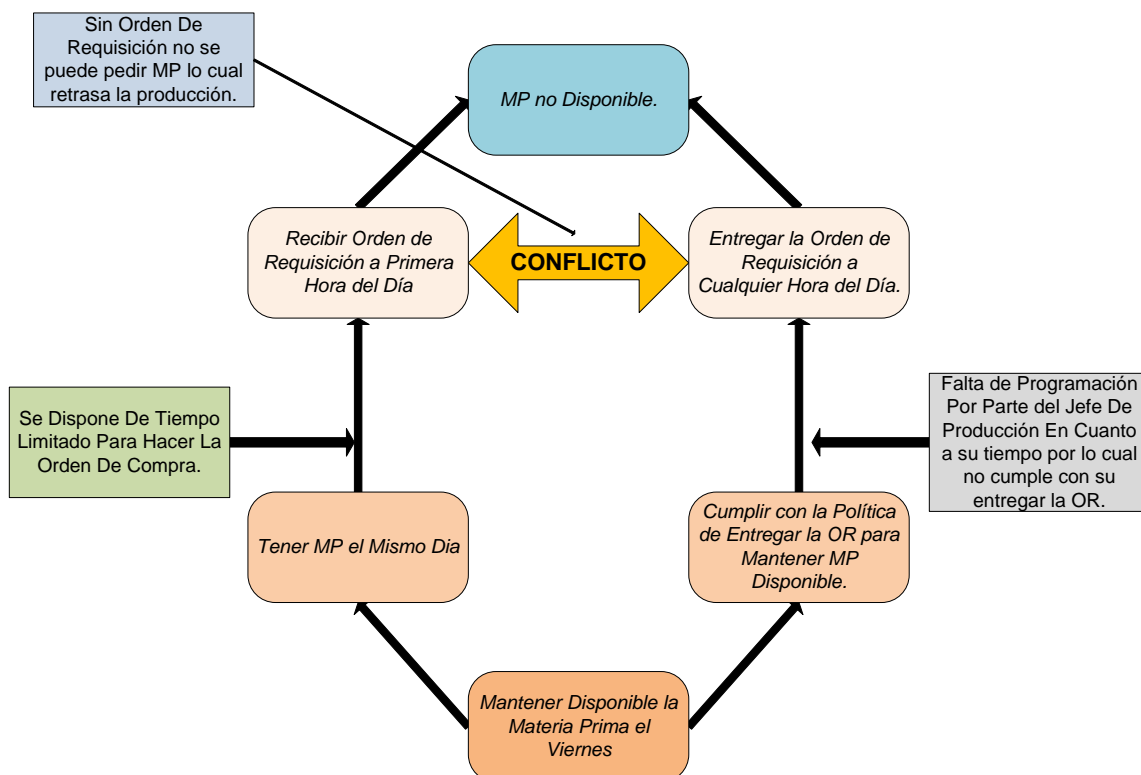


Figura 13: Árbol Genérico - Pinturitas S.A.

Elaborado por: Los Autores

4.3.4. ÁRBOL DE REALIDAD ACTUAL

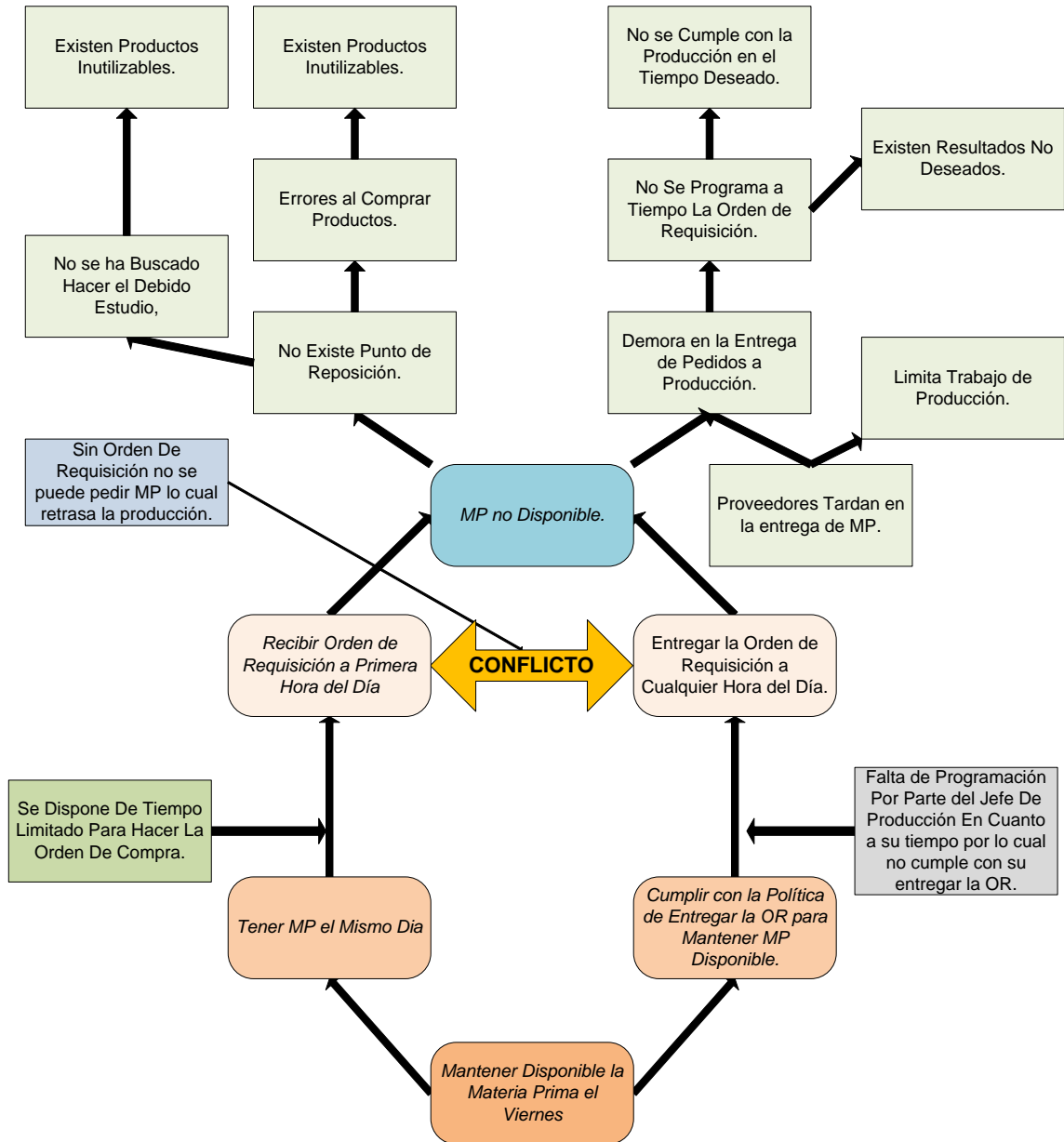


Figura 14: Árbol de Realidad Actual - Pinturitas S.A.

Elaborado por: Los Autores

Luego se genera una inyección genérica **“Pedir que la orden de requisición se entregue el Día Jueves a cualquier hora”** que es la que evapora todos los conflictos anteriormente mencionados en los EIDE.

4.3.4.1. ÁRBOL DE REALIDAD ACTUAL - PINTURITAS S.A.

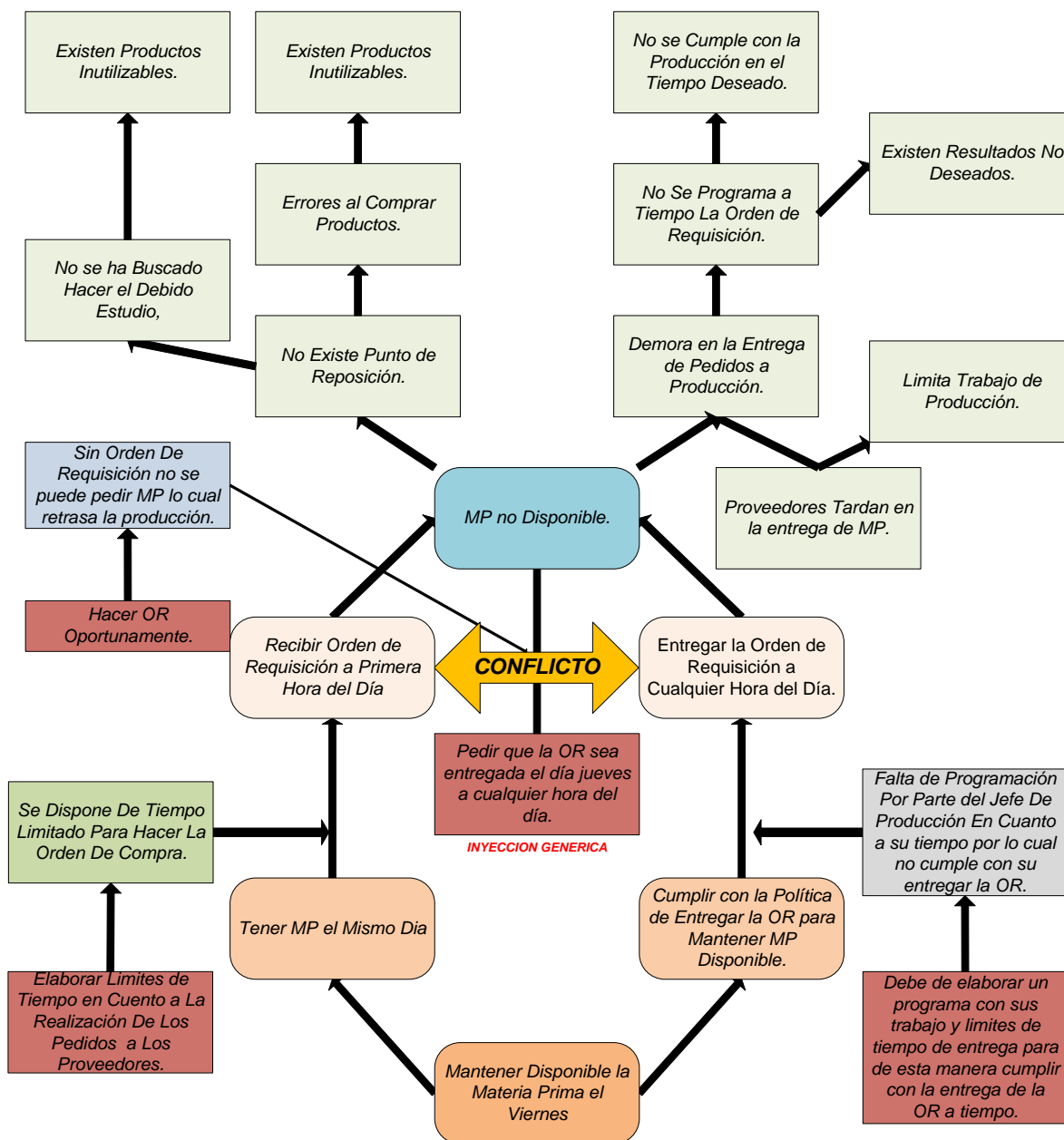


Figura 15: Árbol De Realidad Actual - Inyección Genérica - Pinturitas S.A.

Elaborado por: Los Autores

4.3.4.1.1. CUANTIFICANDO TIEMPO Y COSTOS

4.3.4.1.1.1. TIEMPO

El conflicto encontrado entre los departamentos de compras y de producción provocaban que los tiempo de realización de las ordenes de compras se retrasen y por consiguiente los tiempo de pedido.

La entrega de materia prima a producción también se retrasan, dadas todas estas circunstancias provoca que el departamento de ventas no tenga el producto en el tiempo requerido por los clientes, pero gracias a detección de este conflicto, se logro reducir de manera significativa las realización y entrega de ordenes de producción a los proveedores de 8 horas por los retrasos, a solo treinta minutos lo cual reduce también el tiempo de recepción de materia prima, ya que los proveedores nos entregan la materia prima a el mismo día que se lo solicitan y no luego del fin de semana.

4.3.4.1.1.2. COSTOS

Los costos de ventas incurridos normalmente en la empresa son \$289,579.95, los gastos operativos \$65,905.01 y en cuanto a ventas tenemos 462,252.20, lo que nos deja un Rendimiento facturado de \$115,767.25 y un rendimiento sobre ventas del 25.04%, estos valores cambiaran aplicando las inyecciones ya, que se mejoraran las compras y la realización de pedidos a los proveedores.

4.3.5. ÁRBOL DE REALIDAD FUTURA

Para construir el árbol de realidad futura (FRT) empezaremos definiendo los Efectos Deseables con los que se quiere reemplazar los EIDEs encontrados al inicio de los 5 pasos.

4.3.5.1. EFECTOS DESEABLES (EDES)

EDEs	DESCRIPCIÓN
1	MP disponible.
2	Proveedores entregan el mismo día el producto.
3	Compras realizadas con debido estudio.
4	Existe consignación.
5	Adecuada existencia de MP
6	Existe punto de reposición.

Tabla 7: EDEs - Pinturitas S.A.

4.3.5.2. ÁRBOL DE REALIDAD FUTURA - PINTURITAS S.A.

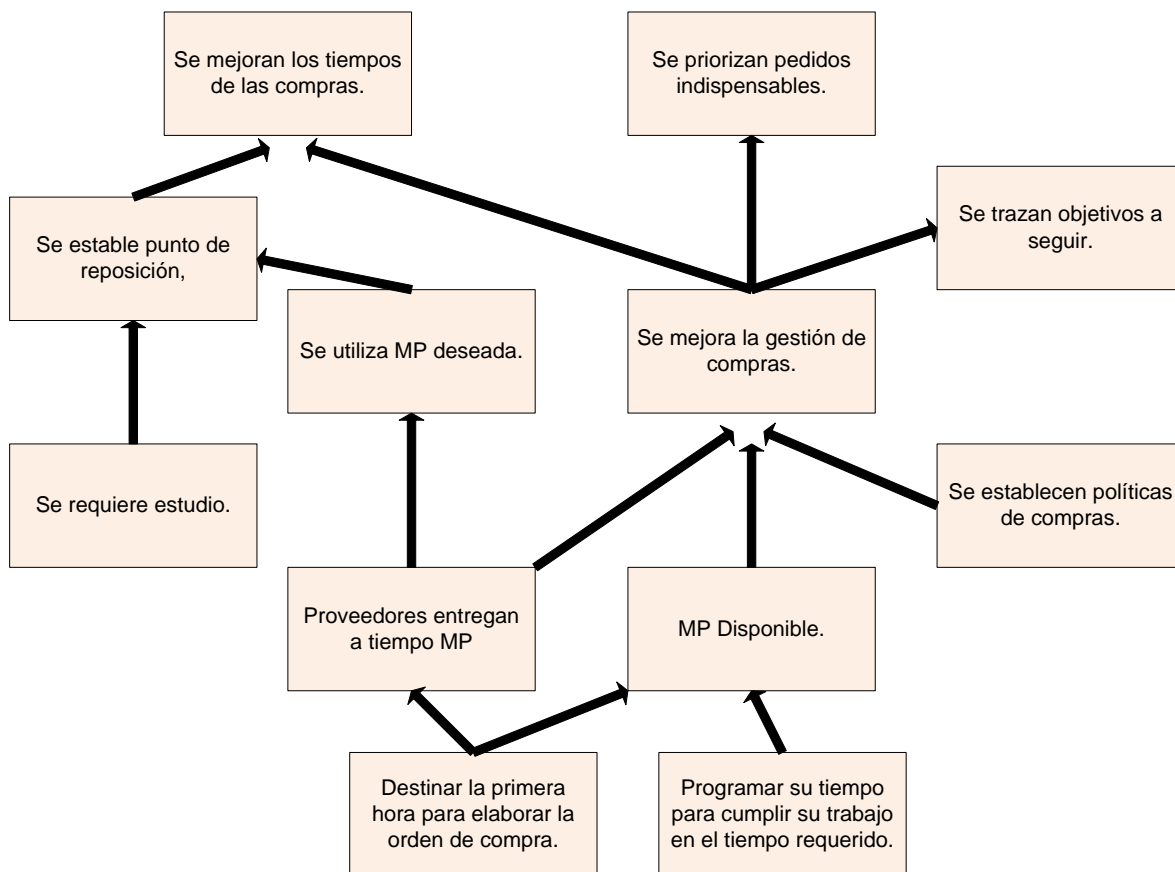


Figura 16: Árbol de Realidad Futura - Pinturitas S.A.

Elaborado por: Los Autores

4.3.6. ÁRBOL DE PRERREQUISITOS - PINTURITAS S.A.

Se debe definir el propósito del árbol de prerrequisitos.

- C. Establecer la premisa para el árbol de prerrequisitos.
- D. Definir el (los) objetivo(s) para el árbol. SOS

4.3.6.1. OBJETIVOS ESTRATÉGICOS

SOS	DESCRIPCIÓN
1	Nuestro tiempo de recibir la MP son más bajos.
2	Cumplir con las políticas establecidas.
3	Garantizar el abastecimiento de MP.

Tabla 8: Objetivos Estratégicos - Pinturitas S.A.

Elaborado por: Los Autores

4.3.6.2. ¿CÓMO CAUSAR EL CAMBIO?

Una vez que se obtenga la solución con el ARF, el cual nos indica el estado ideal al que queremos llegar, por medio de la implementación de las inyecciones, nos aseguramos que la lógica del ARF sea la más ajustada posible, para que una vez que las inyecciones estén en su lugar, los EDEs y SOS se vuelvan simplemente efectos inevitables.

Entonces el enfoque del esfuerzo es por implementar las inyecciones.

En otras palabras, las inyecciones se vuelven objetivos tácticos.

4.3.6.3. INYECCIONES

#	INYECCIONES
0	Pedir que la orden de requisición se entregue el Día Jueves a cualquier hora.
1	Establecer límites de tiempo en cuanto a la realización de pedidos a proveedores.
2	Hacer la orden de requisición oportunamente.

Tabla 9: Inyecciones Genéricas - Pinturitas S.A.

Elaborado por: Los Autores

Una vez listadas las inyecciones procederemos a continuación a realizar el Árbol de Transición.

4.3.6.4. ÁRBOL DE TRANSICIÓN - PINTURITAS S.A.

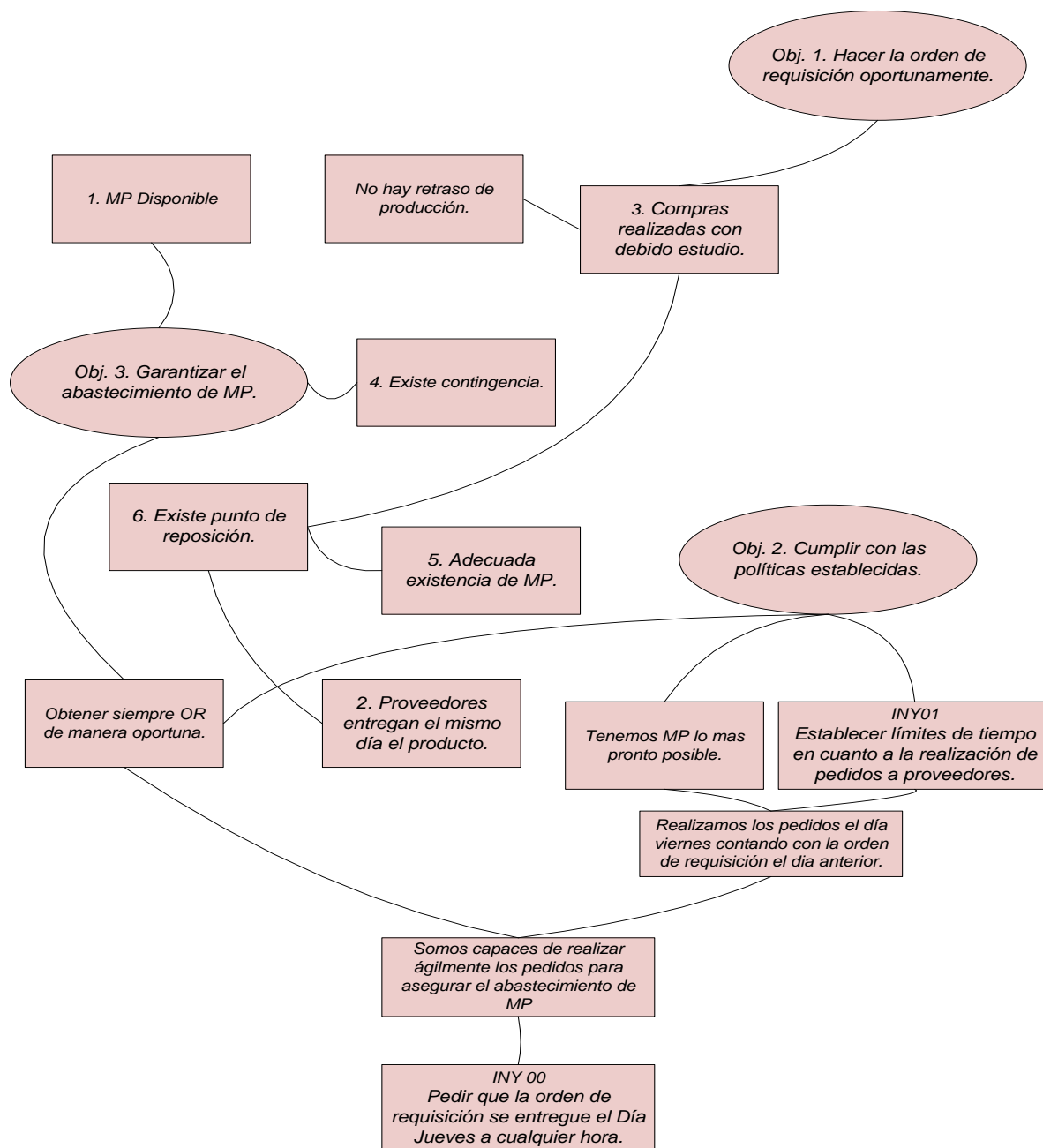


Figura 17: Árbol de Transición - Pinturitas S.A.

Lista de los obstáculos con cada uno de los objetivos principales y los objetivos intermedios que los superarán.

C. Liste los obstáculos para lograr cada uno de los objetivos.

D. Para cada obstáculo, determine un objetivo intermedio.

Obstáculos – Objetivos Intermedios

#	OBSTÁCULOS	OBJETIVOS INTERMEDIOS
1	MP no esté disponible a tiempo.	Producción cuenta oportunamente con la MP.
2	Información OR sea errónea.	Contamos con una base de datos con las características de MP.
3	No tenemos OR a tiempo.	La OR se recibe puntualmente.
4	Se pierde mucho tiempo al realizar la compra.	OI3
5	No contamos con un “colchón” de MP.	Estudios que establezcan el punto de reposición.
6	No contamos con políticas formales en el Departamento de Compras.	Contamos con políticas formales del departamento de compras.
7	Adquisiciones de productos nuevos retrasan las compras.	Contar con lista variada de proveedores y los productos que ofrecen.
8	Tenemos resistencia al cambio.	Estamos comprometidos con el cambio para implementar el TOC.
9	Compras impulsivas.	Se compra solo lo necesario.

Tabla 10: Obstáculos – Objetivos Intermedios - Pinturitas. S.A.

Elaborado por: Los Autores

Una vez listados los obstáculos y los objetivos intermedios se podrá elaborar el árbol de prerequisites.

4.3.6.5. ÁRBOL DE PRE-REQUISITOS - PINTURITAS S.A.

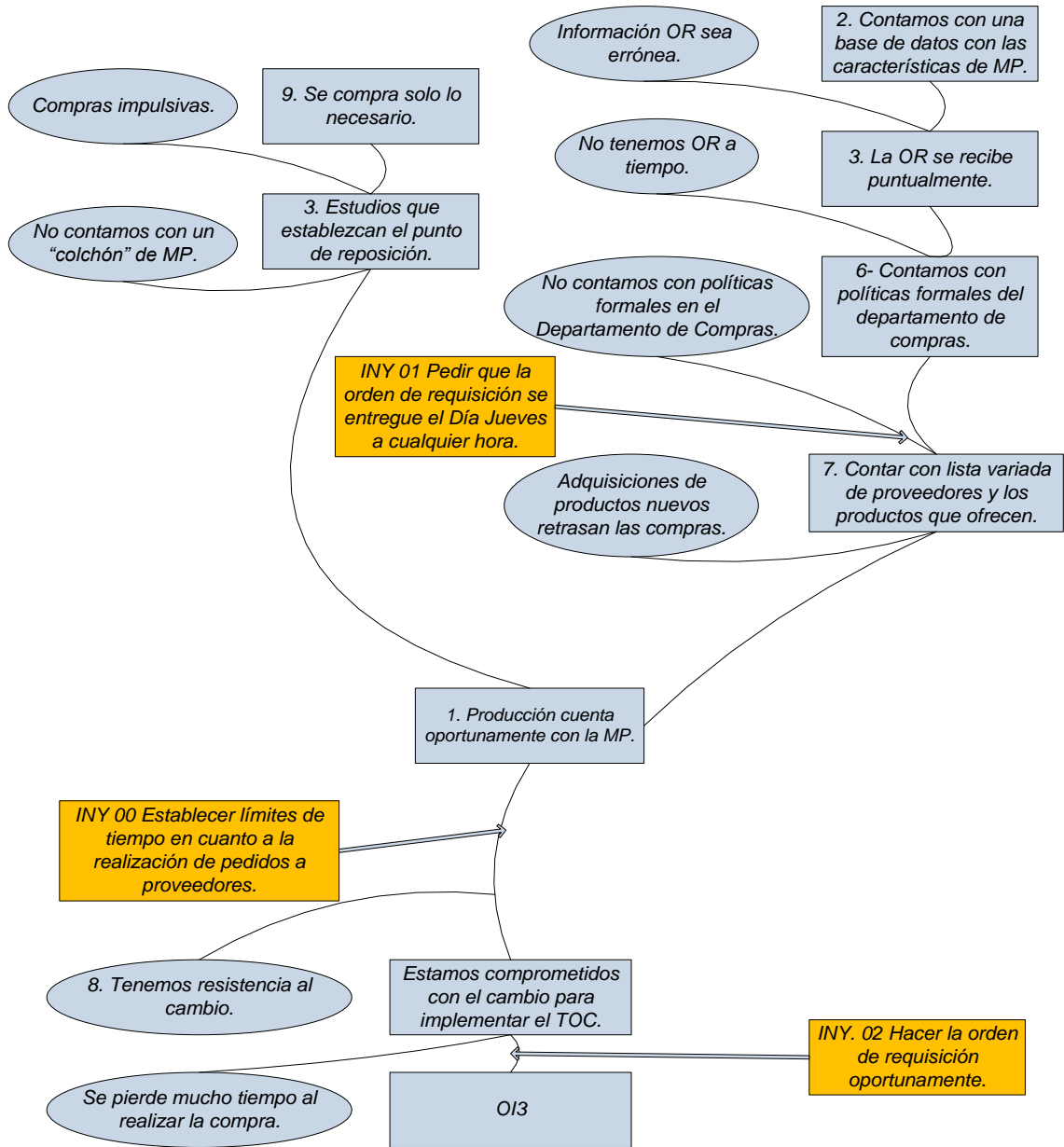


Figura 18: Árbol De Prerrequisitos - Pinturitas S.A.

Elaborado por: Los Autores

Finalmente se podrá identificar las habilidades mínimas requeridas por los recursos para las tareas, recordando que los recursos pueden incluir personas, equipo o maquinaria y se definen los tiempos mínimos para cada una de las tareas.

4.4. INDICADORES TOC

4.4.1. RENDIMIENTO (THROUGHPUT)

En el segundo mes se mejoró considerablemente, dado que las órdenes de compras pudieron realizarse en la mañana, obteniendo el abastecimiento de la MP a su debido tiempo sin que la producción se paralice por falta de la misma y un incremento significativo del Truput, dado que el departamento de ventas con la ayuda del departamento de compras pudo tener su inventario de Producto terminado a tiempo y disponible para la entrega a los clientes o distribuidores.

A continuación veremos las fichas de indicadores después de la implementación, cabe recalcar que las fichas de indicadores antes de la implementación se encuentran en el **ANEXO 6**.

Ficha 1
Ficha Técnica de Indicadores del TOC

Dependencia:	Pinturitas S.A.
---------------------	-----------------

Unidad Administrativa:	Departamento de Compras
-------------------------------	-------------------------

Nombre del indicador:
 Rendimiento (Throughput) (T) – Mes de Diciembre

Objetivo del indicador

Es la indicar la velocidad a la cual la organización genera dinero a través de las ventas.

Variables

PV = Precio de Venta
 CMP = Costo de Materia Prima

Información (dónde y cómo obtenerla)

Base de datos del departamento de ventas y compras.

Fórmula / Método de evaluación	
Resultado Obtenido	478,532.50-273,193.99=
PV-CMP =	\$205,338.51

Podemos ver el resultado de la resta del precio de venta de los productos con el costo de la materia prima para producir en bien a la venta.

Ficha 2
Ficha Técnica de Indicadores del TOC

Dependencia:	Pinturitas S.A.
---------------------	-----------------

Unidad Administrativa:	Departamento de Compras
-------------------------------	-------------------------

Nombre del indicador: Utilidad Neta (UN) – Mes de Diciembre

Objetivo del indicador Indica r los valores de utilidad o ganancia obtenida luego de restarle todos los costos de materia prima y gastos operativos incurridos para la venta de los productos.
--

Variables T = Rendimiento (Throughput) GO = Gastos Operativos
--

Información (dónde y cómo obtenerla) Base de datos del departamento de ventas y compras.
--

Fórmula / Método de evaluación Resultado Obtenido T - GO =	205,338.51 - 65,532.20 = \$139,806.31
--	--

Esta resta nos da como resultado la Utilidad Neta, que en comparación a la obtenida sin la implementación es mayor.

Ficha 3
Ficha Técnica de Indicadores del TOC

Dependencia:	Pinturitas S.A.	
Unidad Administrativa:	Departamento de Compras	
Nombre del indicador: Retorno sobre las ventas (%T/V) – Mes de Diciembre		
Objetivo del indicador Mostrar el rendimiento sobre las ventas.		
Variables T = Rendimiento (Throughput) GO = Gastos Operativos V = Ventas		
Información (dónde y cómo obtenerla) Base de datos del departamento de ventas y compras.		
Fórmula / Método de evaluación	$(205,193.51 - 65,532.20) /$	
Resultado Obtenido	478,532.50 =	
$(T - GO) / V =$	29.22%	
La representación de la Utilidad Neta sobre las ventas es del 29.22%.		

Ficha 4
Ficha Técnica de Indicadores del TOC

Dependencia:	Pinturitas S.A.	
Unidad Administrativa:	Departamento de Compras	
Nombre del indicador: Retorno sobre la Inversión (ROI) – Mes de Diciembre		
Objetivo del indicador Mostrar el rendimiento sobre la inversión realizada.		
VARIABLES T = Rendimiento (Throughput) GO = Gastos Operativos I = Inversión		
Información (dónde y cómo obtenerla) Base de datos del departamento de ventas y compras.		
Fórmula / Método de evaluación Resultado Obtenido (T-GO)IV =	(205,193.51-65,532.20)/ 984.934,00 = 3.32%	
El rendimiento de la Utilidad Neta sobre la inversión es 3.32%.		

Nota: Cabe recalcar que estos indicadores no han sido realizados con anterioridad a esta empresa ni a ninguna otra empresa de pinturas por lo cual se tomara como **frecuencia de medición** los datos obtenidos en el mes anterior para de esta manera comparar si ha mejorar o no en el rendimiento de la compañía y de esta manera comenzar a sacar conclusiones y análisis si ha sido de ayuda o no la aplicación del TOC en Pinturitas S.A.

CAPÍTULO V

5. RESULTADOS DE LA IMPLEMENTACIÓN

5.1. RESTRICCIONES ANTES DE LA IMPLEMENTACIÓN

En la tabla del ANEXO 5 podrán observar lo que restringe al departamento de compras de abastecer de manera oportuna al departamento de producción.

5.1.1. IMPLEMENTACIÓN Y CONCLUSIONES DEL BUFFER

5.1.1.1. IMPLEMENTACIÓN Y CONCLUSIONES DEL BUFFER

Los BUFFER facilitan el abastecimiento de inventario de MP y asegurando que no se pierdan ventas por causa de lo mismo, dado que Producción cuenta con lo necesario para producir.

La implementación durante 2 meses de este trabajo dando los siguientes resultados, los cuales se muestran en la siguiente tabla:

<u>Mes</u> Diciembre	<u>Con</u> <u>Amortiguador</u>	<u>Orden de</u> <u>Requisición</u> <u>por</u> <u>Producción</u>	<u>Orden de</u> <u>Compra para</u> <u>los</u> <u>Proveedores</u>	<u>MP</u> <u>¿recibida?</u>	<u>Resultados</u>
<u>Primera</u> <u>semana</u>		Se entregó la orden de requisición el día jueves por la tarde a Compras.			Se obtuvo la MP el disponible para producir el fin de semana y para la siguiente hasta el jueves . No hubo retraso ni paralización para producir, abasteciendo el inventario de Producto terminado a ventas.
<u>Segunda</u> <u>Semana</u>	Se estableció que la orden de Requisición se entregada el día Jueves . (Dentro del Horario laboral.)	Se entregó la orden de requisición el día jueves por la mañana a Compras.	Fue enviada al proveedor en la mañana del día viernes .	El proveedor entrego la Materia Prima en la tarde del viernes .	

<u>Tercera Semana</u>		Se entregó la orden de requisición el día jueves al medio día a Compras.			
<u>Cuarta Semana</u>		Se entregó la orden de requisición el día jueves por la mañana a Compras.			

Tabla 11: Buffer Management - Pinturitas S.A.

Elaborado por: Los Autores

5.1.1.2. CONCLUSIONES DE IMPLEMENTACIÓN DEL BUFFER

- ✓ La aplicación del Proceso de mejora continua ha generado los siguientes beneficios :
 1. Identificar las restricciones que no permiten que el departamento de compras pueda trabajar a su máxima capacidad.
 2. Establecer un método de mejora para poder eliminar la restricción.
 3. Aplicación de herramienta que mejora las actividades del departamento de compras.
 4. Se detecta el conflicto existente lo que provoca la restricción, donde ambos lados creen tener la razón
 5. Creación de Amortiguadores- BUFFER de tal manera que la restricción no sea un problema.
- ✓ El departamento de Compras ha empezado a adoptar el TOC para la toma de decisiones sobre las restricciones existentes.
- ✓ La propuesta del TOC requiere de iniciativa para la realización de todos los pasos a realizar para la mejora continua
- ✓ Se basa en la realidad actual de la empresa y las soluciones pertinentes para una mejora en la realidad futura.
- ✓ Al realizar el proceso de Mejora continua se puede evaluar los resultados obtenidos.
- ✓ Al encaminar el esfuerzo del trabajo en la restricción, el departamento de compra pudo hacer sus actividades en el tiempo oportuno.

5.2. INDICADORES TOC RESULTADOS

5.2.1. RESULTADOS DE INDICADORES - RENDIMIENTO (THROUGHPUT), UTILIDAD NETA, RETORNO SOBRE LAS VENTAS Y RETORNO SOBRE LA INVERSIÓN.

Rendimiento (Throughput).- La empresa en el mes de noviembre obtuvo un resultado de \$175,672.25, mientras que en el mes de diciembre obtuvieron \$205,532.51 lo que indica:

1. Un aumento de \$29,860.26 en comparación con el mes anterior a la implementación.
2. Se aumento la producción.
3. No hubo paras inesperadas de producción.
4. Hubo existencia de MP.

Utilidad Neta.- La empresa en el mes de noviembre obtuvo un resultado de \$115,767.24, mientras que en el mes de diciembre obtuvieron \$139,806.31 lo que indica:

1. Un aumento de \$24,039.07 en comparación con el mes anterior a la implementación.
2. Mejora en la Utilidad.
3. Aumento de rendimiento.

Rendimiento sobre las ventas.- La empresa en el mes de noviembre obtuvo un resultado del 25.04%, mientras que en el mes de diciembre obtuvieron 29.22% lo que indica:

1. Un aumento porcentual de 4.18 puntos en comparación con el mes anterior a la implementación.
2. Aumento en las ventas.

Rendimiento sobre la inversión.- La empresa en el mes de noviembre obtuvo un resultado del 2.21%, mientras que en el mes de diciembre obtuvieron 3.32% lo que indica:

1. Un aumento porcentual de 1.11 puntos en comparación con el mes anterior a la implementación.
2. En una versión casi idéntica se obtuvieron mejores resultados que antes de la implementación

5.2.2. RESULTADOS Y CONCLUSIONES DE LOS INDICADORES

5.2.2.1. RESULTADOS DEL PROCESO DE IMPLEMENTACIÓN (Posterior a la implementación.)

El resultado de la Implementación del TOC con sus tareas y actividades, durante 1 mes e trabajo, se obtuvieron los siguientes resultados:

<u>Mes Diciembre</u>	<u>Ventas</u>	<u>Costo Total de Ventas</u>	<u>Otros Costos Incurridos para la venta (GO)</u>	<u>Costo de Ventas Totales</u>	<u>Rendimiento Throughput) en Ventas</u>	<u>% T/V</u>
Semana1						
Producto1	\$ 56,730.69	\$ 43,298.46	\$ 10,308.65	\$ 53,607.11	\$ 3,123.58	5.51%
Producto2	\$ 40,196.73	\$ 23,032.30	\$ 2,584.70	\$ 25,617.00	\$ 14,579.73	36.27%
Producto3	\$ 41,632.33	\$ 14,927.44	\$ 5,266.30	\$ 20,193.74	\$ 21,438.59	51.50%
TOTAL SEMANA 1	\$ 138,559.75	\$ 81,258.19	\$ 18,159.66	\$ 99,417.85	\$ 39,141.90	
Semana2						
Producto1	\$ 35,980.73	\$ 20,043.58	\$ 4,424.90	\$ 24,468.49	\$ 11,512.24	32.00%
Producto2	\$ 28,778.15	\$ 13,051.63	\$ -	\$ 13,051.63	\$ 15,726.51	54.65%
Producto3	\$ 27,591.65	\$ 13,517.76	\$ 5,865.57	\$ 19,383.33	\$ 8,208.32	29.75%
TOTAL SEMANA 2	\$ 92,350.53	\$ 46,612.98	\$ 10,290.47	\$ 56,903.45	\$ 35,447.07	

Semana3						
Producto1	\$ 54,615.31	\$ 33,012.96	\$ 11,288.08	\$ 44,301.03	\$ 10,314.28	18.89%
Producto2	\$ 37,516.95	\$ 21,496.81	\$ 2,745.72	\$ 24,242.53	\$ 13,274.41	35.38%
Producto3	\$ 35,856.84	\$ 22,264.55	\$ 3,915.21	\$ 26,179.77	\$ 9,677.07	26.99%
TOTAL SEMANA 3	\$ 127,989.10	\$ 76,774.32	\$ 17,949.02	\$ 94,723.34	\$ 33,265.76	
Semana4						
Producto1	\$ 51,442.24	\$ 35,475.86	\$ 7,507.21	\$ 42,983.07	\$ 8,459.18	16.44%
Producto2	\$ 33,497.28	\$ 13,193.58	\$ 5,237.25	\$ 18,430.83	\$ 15,066.44	44.98%
Producto3	\$ 34,693.61	\$ 19,879.07	\$ 6,388.58	\$ 26,267.65	\$ 8,425.96	24.29%
TOTAL SEMANA 4	\$ 119,633.13	\$ 68,548.50	\$ 19,133.05	\$ 87,681.55	\$ 31,951.58	
TOTAL MES 1	\$ 478,532.50	\$ 273,193.99	\$ 65,532.20	\$ 338,726.19	\$ 139,806.31	29.22%
PROMEDIO MENSUAL	\$ 119,633.13	\$ 68,298.50	\$ 16,383.05	\$ 84,681.55	\$ 34,951.58	

Tabla 12: Rendimiento (Throughput) Después De La Implementación
Elaborado por: Los Autores

5.2.2.2. RESUMEN DE LAS VENTA Y RENDIMIENTO (THROUGHPUT)

Mes Noviembre	Ventas	Rendimiento (Throughput) en Ventas	% T/V
SEMANA 1	\$ 138,559.75	\$ 39,141.90	28.25%
SEMANA 2	\$ 92,350.53	\$ 35,447.07	38.38%
SEMANA 3	\$ 127,989.10	\$ 33,265.76	25.99%
SEMANA 4	\$ 119,633.13	\$ 31,951.58	26.71%
SEM1 – SEM4	\$ 478,532.50	\$ 139,806.31	29.22%

Tabla 13: Reporte Mensual de Rendimiento (Throughput) (Diciembre 2012)

Elaborado por: Los Autores

5.2.2.3. COMPARACIÓN DE MES DE NOVIEMBRE Y DICIEMBRE

Mes Noviembre Diciembre	Ventas Noviembre- 2012	Ventas Diciembre 2012	Rendimiento (Throughput) en Ventas Noviembre 20112	Rendimiento (Throughput) en Ventas Diciembre 2012	% T/V Noviembre 2012	% T/V Diciembre 2012
SEMANA 1	\$ 134,475.66	\$ 138,559.75	\$ 30,530.17	\$ 39,141.90	22.70%	28.25%
SEMANA 2	\$ 89,502.87	\$ 92,350.53	\$ 30,600.43	\$ 35,447.07	34.19%	38.38%
SEMANA 3	\$ 121,710.62	\$ 127,989.10	\$ 24,694.83	\$ 33,265.76	20.29%	25.99%
SEMANA 4	\$ 116,563.05	\$ 119,633.13	\$ 29,941.81	\$ 31,951.58	25.69%	26.71%
SEM1 - SEM2	\$ 462,252.20	\$ 478,532.50	\$ 115,767.25	\$ 139,806.31	25.04%	29.22%

Tabla 14: Comparativa de Mes Noviembre y Diciembre

Elaborado por: Los Autores

5.2.2.4. CONCLUSIONES DE INDICADORES

Al analizar este informe podemos concluir lo siguiente:

- ✓ Existe una considerable mejora en el desempeño de la empresa, en relación al Rendimiento (Throughput). A continuación se muestra un análisis de la variación de cada semana en comparación al mes antes de la aplicación del TOC:
 - En Noviembre del 2012, en la primera semana, la empresa genero \$30,530.17 de Rendimiento (Throughput), en Diciembre 2012, al inicio del TOC en la primera semana reportó \$39,141.90.
 - Aunque la tendencia esta hacia la baja y subida, podemos observar que el Rendimiento (Throughput) está por sobre los \$24,000.00, arrojando un promedio mensual de \$ 34,951.58, mientras que en el primer mes solamente fueron \$ 28,941.81. Se aprecia claramente un crecimiento de 29.22%
 - El menor valor de Rendimiento (Throughput) se reporta en la semana 3 de Diciembre del 2012, con \$24,694.83.
 - La mejor semana fue la 2 de Diciembre \$ 30,600.43 dólares de Rendimiento (Throughput), y con una relación del 38.38% de T/V.

En el siguiente gráfico se puede apreciar la tendencia que tiene la generación de Rendimiento (Throughput) de las Ventas en la compañía en el período la semana 1 a la semana 4 del mes de Diciembre del 2012.

Figura 19: Resultados del Proceso de Implantación.

Elaborado por: Los Autores

5.2.2.4.1. ESTADO FINANCIERO GENERAL - NOV-DIC 2012

	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ACUMULADO
INGRESOS			
Ventas	\$ 462.252,20	\$ 478.532,50	\$ 940.784,70
Otros	\$ -	\$ -	\$ -
Total Ingresos	\$ 462.252,20	\$ 478.532,50	\$ 940.784,70
COSTOS			
Materia Prima	\$ 289.579,95	\$ 273.193,99	\$ 562.773,94
Otros Contos Incurridos Para la Venta	\$ 56.905,01	\$ 65.532,20	\$ 122.437,21
Costo Total de Ventas	\$ 346.484,96	\$ 338.726,19	\$ 685.211,15
Rendimiento (Throughput)	\$ 115.767,25	\$ 139.806,31	\$ 255.573,55
Gastos Operativos			
Salarios	\$ 22.228,60	\$ 22.228,60	\$ 44.457,20
Fabricación	\$ 29.960,00	\$ 37.564,00	\$ 67.524,00
Depreciación	\$ 12.304,70	\$ 12.303,89	\$ 24.608,59
Financieros	\$ 8.375,45	\$ 8.368,55	\$ 16.744,00
Servicios Básicos	\$ 15.833,17	\$ 16.854,51	\$ 32.687,68
Total Gastos	\$ 88.701,92	\$ 97.319,55	\$ 186.021,47
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTO	\$ 27.065,33	\$ 42.486,76	\$ 69.552,08
IMPUESTO	\$ 6.225,02	\$ 9.771,95	\$ 15.996,98
UTILIDAD NETA	\$ 20.840,30	\$ 32.714,80	\$ 53.555,10
INVERSIÓN			
ACTIVOS FIJOS NETO	\$ 494.729,00	\$ 494.729,00	\$ 989.458,00
INVENTARIO (MP + PT +PP)	\$ 361.773,00	\$ 381.773,00	\$ 743.546,00
OTROS INGRESOS	\$ 88.432,00	\$ 108.432,00	\$ 196.864,00
TOTAL INVERSIÓN	\$ 944.934,00	\$ 984.934,00	\$ 1.929.868,00
ROI	2,21%	3,32%	5,53%

- Este informe presenta todos los ingresos por ventas generados por la compañía que luego son calculados a valor de Rendimiento (Throughput) generado por la compañía en cada uno de los meses del año.
- Pueden apreciar un acumulado en ventas de \$ 940.784,70 dólares, de los cuales \$ 255.573,55 dólares corresponden a Rendimiento (Throughput) acumulado mensual.
- Luego se presentan los valores correspondientes al Gasto Operativo, el cual incluye los salarios, ya sean operativos o administrativos, no hay distinción, los gastos incurridos por la fabricación, la depreciación de los activos, los gastos financieros y el diferencial de energía eléctrica, el cual se obtiene restando el valor real incurrido en el mes, menos lo estimado en los reportes de Rendimiento (Throughput).
- Estos valores fluctuaron entre \$ 12.000 y \$ 30.000 dólares, con un acumulado anual de \$ 186.021,47 dólares.
- Así mismo, se presentan valores correspondientes a la Inversión, los cuales son calculados incluyendo el valor de los activos fijos menos la depreciación, los inventarios de materia prima, producto en proceso y producto terminado, pero sólo a valor de materia prima, sin ningún valor por valor agregado y otros activos que no pertenecen a las dos anteriores categorías.

- Una vez que los resultados han sido expuestos, se muestra a continuación algunos indicadores, los cuales han sido calculados a partir del estado financiero antes presentado, con el que se puede concluir:

INDICADORES - PINTURITAS S.A. - NOVIEMBRE Y DICIEMBRE 2012

Truput - Noviembre	\$ 115.767,25	Truput / Ventas - Noviembre	25,04%
Truput - Diciembre	\$ 139.806,31	Truput / Ventas - Diciembre	29,22%
% Incremento	20,76%	% Incremento	16,66%
Utilidad - Noviembre	\$ 20.840,30	ROI - Noviembre	2,21%
Utilidad - Diciembre	\$ 32.714,80	ROI - Diciembre	3,32%
% Incremento	56,98%	% Incremento	50,60%

Tabla 15: Cuadro de Indicadores Globales Nov-Dic/2012

Elaborado por: Los Autores

1. En el segundo semestre del año se mejoró considerablemente el resultado en la línea de fondo de la compañía, en balance se tuvo un incremento considerable del Rendimiento (Throughput) y de la utilidad de la empresa. En el 1er. Mes el acumulado de las 4 semanas de Rendimiento (Throughput) fue \$ 115.767,25, mientras en el 2do Mes este valor creció un 56.98% hasta \$ 139.806,31 dólares.
2. Así mismo, mientras el acumulado de la utilidad en el 1er. Mes fue \$ 20.840,30 dólares, en el 2do. Mes se mejoró significativamente hasta

los \$ 32.714,80 dólares, para cerrar los meses (Noviembre y Diciembre) con un global de \$ 53.555,10 dólares (positivo).

3. Se incrementó en un 6.16% la relación del Rendimiento (Throughput) con las ventas.

Truput / Ventas	–	25,04%
Noviembre		
Truput / Ventas	–	29,22%
Diciembre		
% Incremento		16,66%

4. En el primer mes, el acumulado del ROI (Retorno sobre la Inversión) era de 2,21%, mientras que en el segundo mes el ROI acumulado es de 3,32%.
5. El global acumulado (Nov-Dic) de ROI al 31 de Diciembre de 2012 es de 5,53%. Esto representa un 50,60% de incremento del ROI.
6. Se ha reportado un incremento del 56,98% de utilidad acumulada semestral en la compañía.

Utilidad - Noviembre	\$	20.840,30
Utilidad - Diciembre	\$	32.714,80
% Incremento		56,98%

CAPÍTULO VI

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

INTRODUCCIÓN

Pinturitas S.A. dedicada a la fabricación de pinturas, barnices, esmaltes y lacas, esta empresa tiene muchos problemas con el abastecimiento de la materia prima para producción, primeramente podemos notar que el problema radica en el departamento de compras ya que no realiza los pedidos a tiempo por lo cual la empresa queda desabastecida de materia prima y muchas veces se han perdido clientes ya que se retrasa la producción y esta acarrea pérdidas para la

empresa además de no permitirle trabajar a su máxima capacidad, para lo cual nos planteamos las siguientes hipótesis:

H0: El Diseño de Sistema de Gestión basado en la Teoría del TOC, ayudará a identificar las restricciones de tal manera que el Departamento de Compras pueda trabajar a su máxima Capacidad.

Que es la negación de la Hipótesis 0.

Una vez realizados el estudio de campo se pudo notar que el problema no radicaba en el departamento de compras, a continuación veremos punto por punto cuales eran los problemas reales de la empresa:

- El departamento de producción tardaba en la entrega de las órdenes de requisición la orden debía de ser entregada el día viernes a las 8:30am del día viernes pero él no la entregaba a esa hora lo hacía cuando él lo deseaba sea eso a las 11:00am, 12:00pm, 1:00pm, 2:00pm, 3:00, 4:00pm 5:00pm nunca entregaba a tiempo las órdenes de requisición.
- El departamento realizaba tardíamente las órdenes de compras ya que recibía a las 10:00am, 13:00pm 16:00pm 17:00pm nunca a una hora puntual.
- El jefe de compras revisa los inventarios de mercadería, para saber que productos realmente debía de solicitar y además buscar el proveedor adecuado al mejor precio y calidad que beneficien a la empresa, esto le tarda 2 horas por lo cual realizaba en el mejor de los casos a las 1:00pm la ordenes compras y la materia prima no era recibida el mismo día.
- Los proveedores solo aceptan ordenes de producción hasta las 12:00pm para poder realizar la entrega el mismo día si no lo realizan así esta quedaría para el día siguiente, dado que se realizaba la orden de

compras el viernes esta quedaba para el lunes y esto retrasaba la producción de la empresa y por ende la entrega a los clientes de los productos solicitados.

- Se perdían clientes ya que sus pedidos tardaban más de lo pactado.
- Baja las utilidades de la empresa ya que se vende menos.

Actualmente luego de aplicar las herramientas del TOC se pudo mejorar de manera significativa el proceso, a continuación vemos punto por punto lo que se logro mejorar:

- Se cambio el día de la entrega de la orden de requisición del día viernes al día jueves a las 12:00pm.
- El jefe de compras al recibir la orden de requisición el día jueves puedes realizar el pedido el día viernes a las 10:00am y así poder recibir la mercadería el mismo día.
- Los proveedores reciben antes del medio día a las órdenes de Comoras de Pinturitas S.A. y entregan el viernes por la tarde la mercadería.
- El departamento de producción trabaja en su máxima capacidad ya que la producción no se retrasa por falta de materia prima.
- El rendimiento sobre la inversión realizada aumento en 1,11%
- Las utilidades de la empresa mejoraron en un 4,18%.
- Se elimino el cuello de botella que era la entrega tardía de la orden de requisición por parte del departamento de producción.
- Los clientes ya no cancelaban los pedidos ya que si se cumplían con los tiempos de entrega.
- Existe un buen ambiente laboral dentro de la empresa.

Por lo cual podemos decir que se cumple la Hipótesis H0.

6.1. CONCLUSIONES

1. La aplicación del TOC se pudo notar el cuello de botella que existía para que el Departamento de Compras siga marchando sin paralización alguna, era el Departamento de Producción dado que al momento que tocaba la entrega de la orden de requisición no la daba a tiempo, si no a última hora lo cual causa que no se pudiera dar una compra efectiva dado a la tardanza del pedido lo cual retrasaba el abastecimiento de materiales a producción en el momento oportuno. Este cuello de botella es la restricción que no permitía que los procesos avancen de forma eficiente lo cual no dejaba que la empresa trabaje a su máxima capacidad.
2. El departamento de compras no posee suficiente destreza en el manejo de los procesos de pensamiento, dado a que no ha sido dictado oficialmente el seminario para capacitación, impidiendo de alguna forma el fortalecimiento del proceso TOC.
3. En base al análisis de esperas frecuentes al departamento de Producción que no realizaba su orden de requisición a tiempo se observó la deficiencia de competencia del Personal de Producción
4. Aplicando el proceso de mejora continua de la TOC, se encontró que la restricción causaba que el departamento de compras no pudiera abastecer de materiales a producción en el tiempo oportuno.

5. Para explotar las restricciones de la línea, Se buscaron las soluciones a los problemas por medio del Árbol de Realidad Actual, Árbol de realidad Futura, Árbol de Pre-requisitos, Árbol de Transición, Árbol de Proyecto. Para alcanzar el máximo desempeño nos sujetamos a la restricción, aplicando el modelo DBR (Drum, Buffer, Rope).

6. Mediante este estudio se pudo validar **H0**: El Diseño de Sistema de Gestión basado en la Teoría del TOC, ayudará a identificar las restricciones de tal manera que el Departamento de Compras pueda trabajar a su máxima Capacidad, pudiendo abastecer materiales a producir en el tiempo oportuno, mediante la aplicación de las diferentes herramientas de TOC, entre ellas utilizamos: nube genérica, árbol de realidad actual, lista de efectos indeseables, la nube medular, árbol de realidad actual, aplicación de inyecciones, establecimiento de SOS, árbol de prerrequisitos. Ya que al comienzo de este trabajo se contaba con un departamento de compras desorganizado y con muchos problemas en el desarrollo de sus actividades sean estos retrasos en pedidos, demoras en las entregas de MP a producción, esto causaba que la empresa no trabaje a su máxima capacidad causando pérdidas a la empresa, gracias a la herramientas del TOC se pudieron detectar una por una las restricción físicas, políticas y de mercado con las que contaba la empresa. Luego de ver sido detectadas las restricciones se procedió a evaporarlas e inyectar soluciones que generarían cambios positivos en los diferentes procesos del departamento de compras para de esta manera poder observar los resultados obtenidos en los indicadores del TOC y el estado de resultados elaborado luego de la implementación. Actualmente el departamento de compras puede trabajar a su máxima

capacidad reduciendo al mínimo los retrasos ya que se cuentan con estrategias que ayuda a realizar las actividades de cada proceso de la manera más rápida, de forma eficaz y eficiente, lo que a la larga lleva a obtener mejores utilidades y un funcionamiento armonioso dentro de la empresa.

6.2. RECOMENDACIONES

Luego de la práctica de 2 meses de trabajo con TOC y habiendo comprobado su efectividad en la empresa, se han desarrollado algunas recomendaciones con el fin de aprovechar la mejora continua que nos ofrece el sistema.

Finalizada la implantación de la mejoras planteadas por el TOC y habiendo obtenido los resultados deseados, se debería continuar con el proceso de mejoras en el departamento de compras.

1. Aplicar nuevas políticas de entrega de la orden de requisición para no tener dificultad en la realización de la orden de requisición a tiempo.
2. Capacitar constantemente al departamento de comprar en la teoría del TOC para poder continuar con la mejora continua y se adapte rápidamente a las nuevas metodologías y cambios realizados.
3. Analizar las actividades realizadas por el personal del departamento de compras y crear un manual de procedimiento y tiempos para la realización de las actividades, también deberían de revisarse el cumplimiento de estos tiempo para poder medir la eficiencia de ellos.
4. Agilizar tiempos de entrega de las ordenes de requisición por parte del departamento de compras.
5. Aplicar los 5 pasos del TOC y todas sus herramientas para explotar las nuevas restricciones cuando se las detecten, para de esta manera continuar con mejora continua para la empresa.

6. Aplicar el TOC en las otras aéreas o departamento de Pinturitas S.A. para obtener mejorar en los procesos de cada uno de esto, esto ayudara a la empresa a trabajar a su máxima capacidad, detectando y explotando las restricciones que se tengan dentro de la empresa.

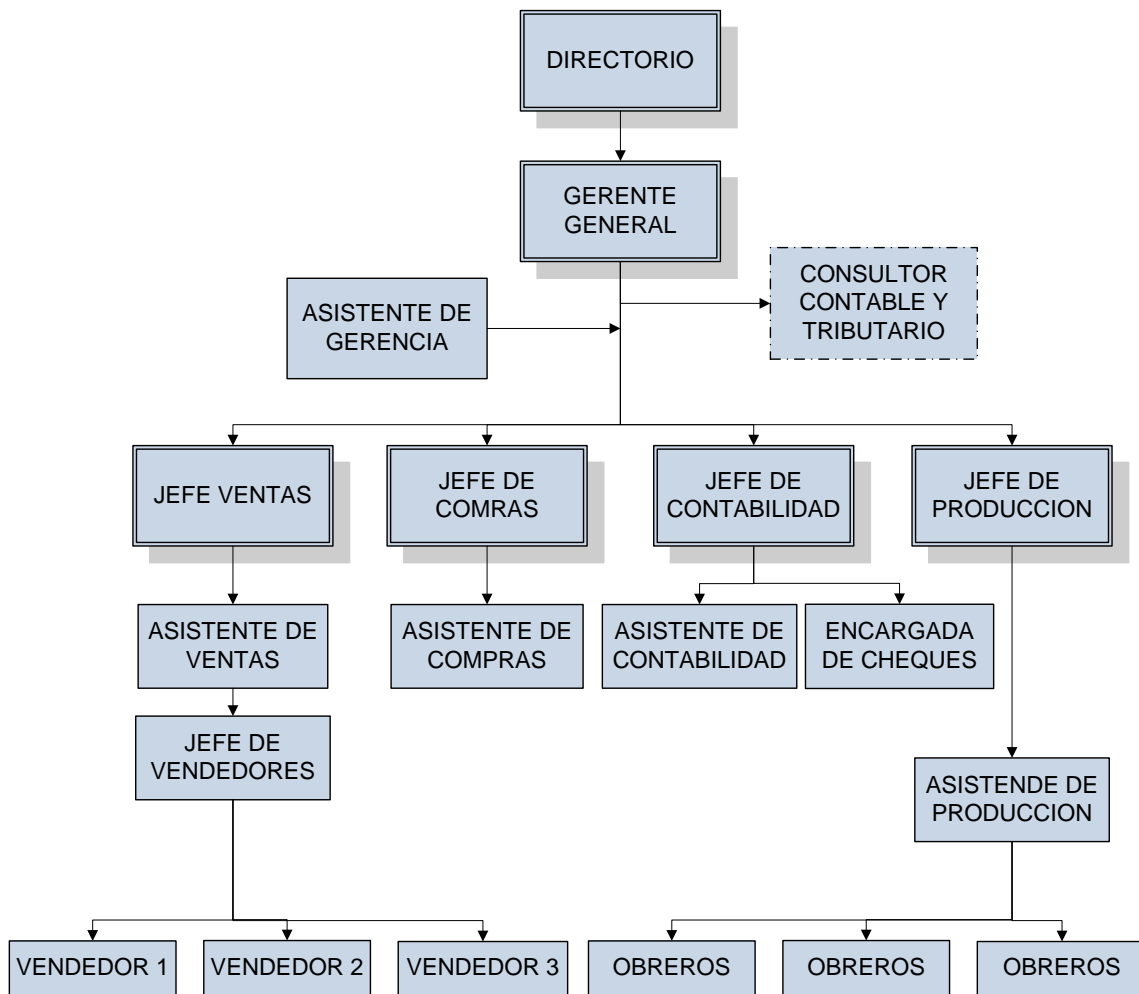
6.2.1. OTRAS RECOMENDACIONES GENERALES

- ✓ Fortalecer en la empresa el método de mejoramiento continuo, para no fiarse de los resultados alcanzados, dejando a las mejoras logradas de forma permanente.
- ✓ Realizar una evaluación semestral de cómo sigue llevándose a cabo el proceso de mejora en el departamento de Compras, para conocer si se ha llevado de manera correcta el BUFFER establecido.
- ✓ Instruir al personal sobre el TOC y sobre la gran ayuda que aporta a la empresa, ya que la metodología anterior, está tan radicada en las personas, que se les hace dificultoso aceptar que existe otra manera de administrar que puede ser más fácil ya que creen que no lo es o que es molesto.
- ✓ Reevaluar la situación de mejora continua en el departamento de compras porque no hay que dejar que la indiferencia sea la próxima restricción del sistema. Si se conserva siempre este proceso de los cinco pasos que propone TOC, la empresa estará siempre en un proceso de mejoramiento continuo.

- ✓ Sujetarse siempre a las restricciones para poder alcanzar un máximo desempeño.

ANEXOS

ANEXO 1: ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL



ANEXO 2: PREGUNTAS REALIZADAS AL ENCARGADO DE COMPRAS

- 1. ¿Cuántas personas intervienen en todo el proceso de compras de la empresa y de qué forma actúan en dicho proceso?**

Las personas que intervienen son:

Jefe de Producción.- El indica que productos que van a necesitar.

Jefe de Compras.- Revisa los stock de materia prima.

- 2. ¿Cómo se realizan las compras de Materia Prima?**

La encargada del Departamento de Compras se reúnen el día **Viernes** con el jefe de producción el cual les indica las necesidades de los mismos, se procede a la búsqueda de los proveedores y a su respectiva compra, cabe recalcar que esta reunión debería de realizarse el día **viernes** por la mañana, pero hay **viernes** que el jefe de producción no puede reunirse con nosotros ya que no cuenta con la orden requisición elaborada, lo cual retrasa el proceso de compra de MP y retrasa la producción y retrasa la entrega del producto terminado disponible para la venta.

- 3. ¿Dónde y cómo se compran los productos que requiere la empresa?**

Se compran en Empresas locales, en base a la necesidad.

- 4. Existen hoja de características del producto o servicios con los que Uds. trabajan.**

Si, llamado ficha técnica.

- 5. ¿Qué sistema de compras se utiliza en la compañía? Por ejemplo compras con stock, sin stock. ¿Son centralizadas descentralizadas?**

Explique

Compras sin stock, están centralizadas dado que solo existe una encargada de compras.

- 6. ¿En la gestión de compras es necesario tomar en cuenta algunos aspectos importantes, para Ud. cuáles son estos aspectos?**

Productos, especificaciones del producto, precio, calidad.

- 7. ¿Se realiza investigación o búsqueda de proveedores? ¿Cómo se realiza esta búsqueda?**

Si, se lo busca dependiendo al producto que requiere, y se los busca por internet.

- 8. ¿Efectuó alguna test de producto con el fin de conocer sus características? ¿Si se hace porque, si no se hace porque?**

Si, a los proveedores para saber qué tal está el producto.

- 9. Se establecen cantidades máximas y mínimas para los productos a la hora de realizar la compra.**

No, dado que se realiza la compra de lo que se necesita y en caso que haya una promoción le comunica al gerente y luego realiza la compra.

- 10. ¿Existe algún tipo de convenio de pago con los proveedores como funciona esto?**

Si, Se compra al proveedor se da una garantía y luego se cancela a 60 días.

11. Que recurso tecnológico utiliza la empresa para realizar las compras y cómo influye en el funcionamiento de ella (hardware, software, etc.)

Se utiliza un Hardware, y un software llamado fígaro da los resultados de inventario que posee.

12. ¿Cómo influyen las compras directamente en la empresa en el incremento o decremento de las utilidades?

Influye en gran manera, ya que afecta a la producción y si producción del producto no hay ventas y sin ventas no hay ingresos lo cual afectaría en el incremento o decremento de las utilidades.

13. ¿Esta soportado el proceso de compras en algún sistema de gestión de calidad?

No.

14. ¿Cuáles son los meses de mayor Demanda?

Junio, Julio, Agosto, Septiembre, Octubre.

15. ¿Con cuántos proveedores cuentan?

Aproximadamente 30 proveedores.

ANEXO 3: RESTRICCIONES DE LA EMPRESA ANTES DE LA IMPLEMENTACIÓN

<u>Mes</u> <u>Noviembre</u>	<u>Sin</u> <u>Amortiguador</u>	<u>Orden de</u> <u>Requisición</u> <u>por</u> <u>Producción</u>	<u>Orden de</u> <u>Compra para</u> <u>los</u> <u>Proveedores</u>	<u>MP</u> <u>¿recibida?</u>	<u>Resultados</u>
<u>Primera</u> <u>semana</u>	Se estableció que la orden de Requisición se entregada el día Viernes . (Dentro del Horario laboral)	Se entregó la orden de requisición el día viernes por la tarde a Compras.	No pudo ser enviada al proveedor dado que la orden de Requisición la tuvimos a última hora.	No se tuvo MP.	No se pudo producir lo necesario por falta de MP.
<u>Segunda</u> <u>Semana</u>		Se entregó la orden de requisición el día viernes al medio día a Compras.	Se envió la orden de Compra en la tarde.	No fue recibida, dado que los proveedores solo la entregan el mismo día cuando la compra fue realizada en la mañana.	Ventas no tuvo suficiente productos en stock para entregar a los distribuidores.

<u>Tercera</u> <u>Semana</u>		Se entregó la orden de requisición el día viernes en la mañana a Compras.	Fue enviada al proveedor en la mañana del día viernes.	El proveedor entrego la Materia Prima en la tarde del viernes.	MP estuvo disponible para producción.
<u>Cuarta</u> <u>Semana</u>		Se entregó la orden de requisición el día viernes por la tarde a Compras.	Fue enviada al proveedor aunque que la orden de Requisición la tuvimos a última hora.	No se Tuvo MP. Porque los proveedores solo hacen la entrega cuando la compra fue realizada en el día.	No se pudo producir lo necesario el fin de semana por falta de MP. Hasta esperar el lunes por la MP.

Tabla 16: Pre-Buffer - Pinturitas S.A.

Elaborado por: Los Autores

ANEXO 4: INDICADORES ANTES DE LA IMPLEMENTACIÓN

Ficha 5

Ficha Técnica de Indicadores del TOC

Dependencia:	Pinturitas S.A.	
Unidad Administrativa:	Departamento de Compras	
Nombre del indicador: Rendimiento (Throughput) (T) – Mes de Noviembre		
Objetivo del indicador Es la indicar la velocidad a la cual la organización genera dinero a través de las ventas.		
Variables PV = Precio de Venta CMP = Costo de Materia Prima		
Información (dónde y cómo obtenerla) Base de datos del departamento de ventas y compras.		
Fórmula / Método de evaluación Resultado Obtenido PV-CMP	462,252.20-289,579.95= \$175,672.25	

Podemos ver el resultado de la resta del precio de venta de los productos con el costo de la materia prima para producir en bien a la venta, lo cuales fueron \$175,672.25 antes de la implementación.

Ficha 6
Ficha Técnica de Indicadores del TOC

Dependencia:	Pinturitas S.A.	
Unidad Administrativa:	Departamento de Compras	
Nombre del indicador: Utilidad Neta (UN) – Mes de Noviembre		
Objetivo del indicador Indica r los valores de utilidad o ganancia obtenida luego de restarle todos los costos de materia prima y gastos operativos incurridos para la venta de los productos.		
Variables T = Rendimiento (Throughput) GO = Gastos Operativos		
Información (dónde y cómo obtenerla) Base de datos del departamento de ventas y compras.		
Fórmula / Método de evaluación Resultado Obtenido T - GO =	172,672.25 - 56,905.01 = \$115,767.24	
La Utilidad Neta de la empresa antes de la implementación \$115,767.24.		

Ficha 7
Ficha Técnica de Indicadores del TOC

Dependencia:	Pinturitas S.A.	
Unidad Administrativa:	Departamento de Compras	
Nombre del indicador:	Retorno sobre las ventas (%T/V) – Mes de Noviembre	
Objetivo del indicador	Mostrar el rendimiento sobre las ventas.	
Variables	T = Rendimiento (Throughput) GO = Gastos Operativos V = Ventas	
Información (dónde y cómo obtenerla)	Base de datos del departamento de ventas y compras.	
Fórmula / Método de evaluación		
Resultado Obtenido		
$(T-GO)/V =$	$(172,672.25-56,905.01)/$	
	$462,252.20=$	
		25.04%
La representación de la Utilidad Neta sobre las ventas es del 25.04%.		

Ficha 8
Ficha Técnica de Indicadores del TOC

Dependencia:	Pinturitas S.A.	
Unidad Administrativa:	Departamento de Compras	
Nombre del indicador: Retorno sobre la Inversión (ROI) – Mes de Noviembre		
Objetivo del indicador Mostrar el rendimiento sobre la inversión realizada.		
Variables T = Rendimiento (Throughput) GO = Gastos Operativos I = Inversión		
Información (dónde y cómo obtenerla) Base de datos del departamento de ventas y compras.		
Fórmula / Método de evaluación Resultado Obtenido $(T-GO)/I =$	$(172,672.25-56,905.01)/$ $944.934,00=$ 2.21%	
El rendimiento de la Utilidad Neta sobre la inversión es 2.21%.		

ANEXO 5: RENDIMIENTO (THROUGHPUT) ANTES DE LA IMPLEMENTACIÓN

<u>Mes Noviembre</u>	<u>Ventas</u>	<u>Costo Total de Ventas</u>	<u>Otros Costos Incurridos para la venta (GO)</u>	<u>Costo de Ventas Totales</u>	<u>Rendimiento (Throughput) en Ventas</u>	<u>% T/V</u>
Semana1						
Producto1	\$ 56,534.53	\$ 37,097.81	\$ 9,598.75	\$ 46,696.56	\$ 9,837.98	17.40%
Producto2	\$ 39,813.18	\$ 24,156.72	\$ 8,072.76	\$ 32,229.48	\$ 7,583.71	19.05%
Producto3	\$ 38,127.94	\$ 25,019.46	\$ -	\$ 25,019.46	\$ 13,108.49	34.38%
TOTAL SEMANA 1	\$ 134,475.66	\$ 86,273.99	\$ 17,671.51	\$ 103,945.49	\$ 30,530.17	
Semana2						
Producto1	\$ 41,036.24	\$ 21,022.09	\$ 6,305.96	\$ 27,328.05	\$ 13,708.19	33.41%
Producto2	\$ 28,860.80	\$ 16,688.81	\$ 803.88	\$ 17,492.68	\$ 11,368.12	39.39%
Producto3	\$ 19,605.83	\$ 11,177.69	\$ 2,904.02	\$ 14,081.71	\$ 5,524.13	28.18%
TOTAL SEMANA 2	\$ 89,502.87	\$ 48,888.59	\$ 10,013.85	\$ 58,902.44	\$ 30,600.43	

Semana3						
Producto1	\$ 52,765.56	\$ 34,624.63	\$ 7,092.16	\$ 41,716.79	\$ 11,048.78	20.94%
Producto2	\$ 37,358.97	\$ 22,546.27	\$ 2,618.15	\$ 25,164.42	\$ 12,194.55	32.64%
Producto3	\$ 31,586.08	\$ 25,351.49	\$ 4,783.09	\$ 30,134.58	\$ 1,451.50	4.60%
TOTAL SEMANA 3	\$ 121,710.62	\$ 82,522.39	\$ 14,493.40	\$ 97,015.79	\$ 24,694.83	
Semana4						
Producto1	\$ 47,112.11	\$ 30,914.84	\$ 8,332.29	\$ 39,247.13	\$ 7,864.98	16.69%
Producto2	\$ 34,677.65	\$ 20,130.60	\$ 6,123.35	\$ 26,253.95	\$ 8,423.71	24.29%
Producto3	\$ 34,773.28	\$ 20,849.55	\$ 270.61	\$ 21,120.16	\$ 13,653.13	39.26%
TOTAL SEMANA 4	\$ 116,563.05	\$ 71,894.99	\$ 14,726.25	\$ 86,621.24	\$ 29,941.81	
TOTAL MES 1	\$ 462,252.20	\$ 289,579.95	\$ 56,905.01	\$ 346,484.96	\$ 115,767.25	25.04%
PROMEDIO MENSUAL	\$ 115,563.05	\$ 72,394.99	\$ 14,226.25	\$ 86,621.24	\$ 28,941.81	

Tabla 17: Rendimiento (Throughput) Antes De La Implementación

Elaborado por: Los Autores

BIBLIOGRAFÍA

[1] Disponible en Sitio Web Monografías www.monografias.com, Autor: Pablo Álvarez, Artículo: Introducción A Teoría De Restricciones (TOC) “Una Mirada A Sus Fundamentos Y Aplicaciones”

[2] Disponible en Sitio Web Monografías www.monografias.com, Autor: Pablo Álvarez, Artículo: Introducción A Teoría De Restricciones (TOC) “Una Mirada A Sus Fundamentos Y Aplicaciones”

[3] Disponible en Sitio Web Monografías www.monografias.com, Autor: Pablo Álvarez, Artículo: Introducción A Teoría De Restricciones (TOC) “Una Mirada A Sus Fundamentos Y Aplicaciones”

[4] Disponible en Sitio Web Monografías www.monografias.com, Autor: Pablo Álvarez, Artículo: Introducción A Teoría De Restricciones (TOC) “Una Mirada A Sus Fundamentos Y Aplicaciones”

[5] La Meta, ELIYAHU M. GOLDRATT y JEFF COX, Grupo Editorial Castillo, 2da. Edición, Monterrey – México, 1995.

[6] La Meta, ELIYAHU M. GOLDRATT y JEFF COX, Grupo Editorial Castillo, 2da. Edición, Monterrey – México, 1995.

[7] La Meta, ELIYAHU M. GOLDRATT y JEFF COX, Grupo Editorial Castillo, 2da. Edición, Monterrey – México, 1995.

[8] ELIYAHU M. GOLDRATT y JEFF COX, La Meta, Grupo Editorial Castillo, 2da. Edición, Monterrey – México, 1995.

[9] Disponible en Sitio Web Monografías www.monografias.com Autor: **Ing. Roland Leidinger, Artículo: Teoría de las Restricciones**

[10] Disponible en Sitio Web Monografías www.monografias.com Autor: **Ing. Roland Leidinger, Artículo: Teoría de las Restricciones**

[11] Disponible en Sitio Web Monografías www.monografias.com Autor: **Ing. Roland Leidinger, Artículo: Teoría de las Restricciones**

[12] Disponible en Sitio Web Monografías www.monografias.com Autor: **Ing. Roland Leidinger, Artículo: Teoría de las Restricciones**

[13] Disponible en Sitio Web Monografías www.monografias.com Autor: **Ing. Roland Leidinger, Artículo: Teoría de las Restricciones**

[14] Disponible en Sitio Web Monografías www.monografias.com Autor: **Ing. Roland Leidinger, Artículo: Teoría de las Restricciones**

[15] LISA J. SCHEINKOPF, “Thinking For a Change”, Editorial: The St. Lucie Press / APICS Series on Constraints Management, Año 1999.

[16] LISA J. SCHEINKOPF, "Thinking For a Change", Editorial: The St. Lucie Press / APICS Series on Constraints Management, Año 1999.

[17] LISA J. SCHEINKOPF, "Thinking For a Change", Editorial: The St. Lucie Press / APICS Series on Constraints Management, Año 1999.

[18] Disponible en Sitio Web Monografías www.monografias.com, Autor: Pablo Álvarez, Artículo: Introducción A Teoría De Restricciones (TOC) "Una Mirada A Sus Fundamentos Y Aplicaciones"

[19] LISA J. SCHEINKOPF, "Thinking For a Change", Editorial: The St. Lucie Press / APICS Series on Constraints Management, Año 1999.

[20] Disponible en Sitio Web Monografías www.monografias.com, Autor: Pablo Álvarez, Artículo: Introducción A Teoría De Restricciones (TOC) "Una Mirada A Sus Fundamentos Y Aplicaciones"

[21] Disponible en Sitio Web Monografías www.monografias.com, Autor: Pablo Álvarez, Artículo: Introducción A Teoría De Restricciones (TOC) "Una Mirada A Sus Fundamentos Y Aplicaciones"

[22] LISA J. SCHEINKOPF, "Thinking For a Change", Editorial: The St. Lucie Press / APICS Series on Constraints Management, Año 1999.

[23] LISA J. SCHEINKOPF, "Thinking For a Change", Editorial: The St. Lucie Press / APICS Series on Constraints Management, Año 1999.

[24] Disponible en Sitio Web www.monografias.com, Autor: Hugo Esteban Glagovsky, Artículo: “Esto es FODA”

[25] ALEJANDRO MEDINA GIOPP, Gestión por procesos y creación de valor público: un enfoque analítico, Editorial Búho, Año 2005

[26] JORGE ACUÑA ACUÑA, Mejoramiento De La Calidad, Editorial Tecnológica de Costa Rica, Año 2005