



UNIVERSIDAD DEL AZUAY

FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

**ESCUELA DE INGENIERÍA DE LA PRODUCCIÓN Y
OPERACIONES**

**Desarrollo del método para la Implementación de Reposición
Activada por el Mercado en la Cadena de Distribución de la
Empresa Fibro Acero S.A.**

**TRABAJO DE GRADUACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO
DE INGENIERO DE LA PRODUCCIÓN Y OPERACIONES.**

AUTOR:

SANTIAGO ESTEBAN PEÑA GORDON

DIRECTOR:

IVÁN GONZALO ANDRADE DUEÑAS

CUENCA – ECUADOR

2014

DEDICATORIA

El presente trabajo de grado se lo dedico a mi familia, y de manera especial a mi Esposa e hija con quienes tengo un camino de alegrías por vivir,

Gracias a mis Padres que me dieron su apoyo para concluir con éxito mi carrera.

A mi hermano Danny que con su confianza y aliento motivaron el cumplimiento de mis objetivos.

A mi Abuela Cecilia, por su incondicional apoyo y cariño.

A mi madre Greis, por demostrarme que las cosas se pueden lograr a pesar de las adversidades.

AGRADECIMIENTO

Expreso mis más sinceros agradecimientos a los dirigentes y funcionarios de la empresa FIBRO ACERO S.A. quienes contribuyeron con la realización de este trabajo. De manera muy especial a mi Director de tesis Ingeniero Iván Andrade, a mi Jefe Ingeniero Pablo Sacoto, La Universidad del Azuay y a los profesores que me ayudaron a culminar con éxito mi carrera universitaria.

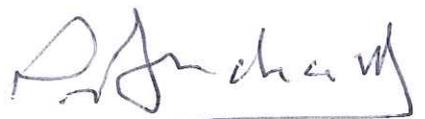
**DESARROLLO DEL MÉTODO PARA LA IMPLEMENTACIÓN
DE REPOSICIÓN ACTIVADA POR EL MERCADO EN LA
CADENA DE DISTRIBUCIÓN DE LA EMPRESA FIBRO ACERO
S.A.**

RESUMEN

El siguiente trabajo fue realizado en la empresa *Fibro Acero S.A.*, productora de artículos de línea blanca y cilindros de gas. El objetivo es presentar una propuesta de Reposición de Productos Terminados mediante un sistema basado en las ventas reales, tiempos de reposición, y administración de los niveles de inventario, que permitirán satisfacer las necesidades de los clientes e incrementar los beneficios de la Empresa.

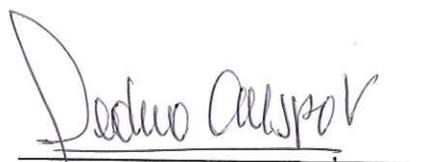
El Sistema de reposición utilizará la aplicación de Distribución o RAM (Reposición Activada por el Mercado) propuesta por la Teoría de las Restricciones T.O.C. (Theory of Constraints) y la Contabilidad del throughput.

PALABRAS CLAVE: T.O.C; RAM; Contabilidad del Troughput; Tiempos de reposición; Administración de los niveles de inventario.



Ing. Iván Andrade Dueñas

Director de Trabajo de Grado



Ing. Pedro Crespo Vintimilla

Director de la Escuela de
Ingeniería de la Producción y
Operaciones



Sr. Santiago Peña Gordon
Autor

**DEVELOPMENT OF A METHOD TO IMPLEMENT MARKET ACTIVATED
REPLENISHMENT AT *FIBRO ACERO S.A.* SUPPLY CHAIN**

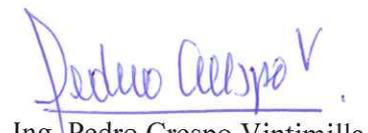
ABSTRACT

The following work was done in *Fibro Acero S.A* a white goods and gas cylinders producer company. The objective is to present a proposal for Finished Goods Replenishment through an approach based on actual sales, replenishment times, and buffer stock management which will help meet customers' needs and increase the company profitability.

The Replenishment system will use the supply application or RAM- *Reposición Activada por el Mercado*- (Market Activated Replenishment) proposed by the Theory of Constraints (TOC) and the Throughput Accounting.

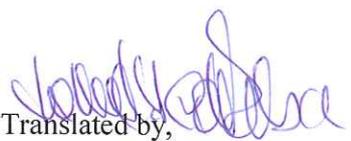
KEYWORDS: TOC; RAM; Throughput Accounting.; Replenishment Times; Buffer Stock Management


Ing. Iván Andrade Dueñas
Thesis Director


Ing. Pedro Crespo Vintimilla
School Director


SANTIAGO PEÑA GORDON
Author


UNIVERSIDAD DEL
AZUAY
DPTO. IDIOMAS


Translated by,
Lic. Lourdes Crespo

ÍNDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
RESUMEN	iv
ABSTRACT	v
ÍNDICE DE CONTENIDOS	vi
ÍNDICE DE FIGURAS	viii
ÍNDICE DE ANEXOS	ix
INTRODUCCIÓN	11
CAPITULO 1. CONCEPTOS GENERALES DE LA EMPRESA FIBRO ACERO S.A.	
1.1 Historia.....	13
1.2 Misión/ Visión.....	13
1.3 Mercado y Clientes.....	14
1.4 Estructura de la empresa.....	15
1.5 Descripción de la situación actual a mejorar.....	16
1.6 Definición de la Cadena de Distribución de la Empresa.....	17
1.7 Premisas del Sistema de Reabastecimiento y Distribución.....	18
1.7.1 Conceptos Generales.....	19
1.7.2 Reposición Activada por el Mercado (RAM).....	19

CAPÍTULO 2: DESARROLLO DE LA METODOLOGÍA RAM

2.1 Definición de los niveles de inventario adecuados para cada producto en base al análisis de las ventas históricas de cada punto de consumo.....	29
2.1.1 Consumo máximo pronosticado.....	29
2.1.2 Tiempo de Reposición.....	29
2.1.3 Factor de Seguridad.....	30
2.1.4 Cálculo de Buffers para la Bodega de Planta.....	32
2.2 Monitoreo del consumo y zonas del Buffer.....	33
2.3 Definición de las Políticas de reabastecimiento y Lotes mínimos de producción.....	34
2.3.1 Reabastecimiento a Bodega de Planta.....	35
2.3.2 Reabastecimiento a Bodegas Regionales.....	36

CAPÍTULO 3: CONTABILIDAD DEL TROUGHPUT

3.1 Contabilidad del TOC; Identificación de los productos que generan mayores ingresos a la empresa.....	37
3.2 Indicador Inventario Dólar Día.....	39
3.3 Gestión de Buffers de Inventario.....	39
3.4 Plan de Implementación de Reposición Activada por el Mercado en Fibro Acero S.A.....	42

CONCLUSIONES.....	44
--------------------------	-----------

RECOMENDACIONES.....	45
-----------------------------	-----------

BIBLIOGRAFIA	46
ANEXOS	48

INDICE DE FIGURAS

Figura 1.1 Organigrama Funcional Fibro Acero S.A.....	16
Figura 1.2 Diagrama Cadena de Distribución Fibro Acero S.A.....	18
Figura 1.3 Diagrama de conflicto	20
Figura 1.4 Tiempo de Reposición.....	21
Figura 1.5 Efectos del tiempo de Reposición.....	22
Figura 1.6 Comportamiento Variabilidad	26

INDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Nivel Objetivo bodega de Planta	47
Anexo 2: Nivel Objetivo bodega Guayaquil.....	49
Anexo 3: Nivel Objetivo bodega Quito.....	53
Anexo 4: Nivel Objetivo bodega Machala.....	57
Anexo 5: Tabla Ram bodega de Planta	61
Anexo 6: Tabla Ram bodega Guayaquil.....	62
Anexo 7 Tabla Ram bodega Quito.....	63
Anexo 8: Tabla Ram Bodega Machala.....	64
Anexo 9: Contribución de Ingresos por producto.....	65

Peña Gordon, Santiago Esteban

Trabajo de Graduación

Ing. Iván Andrade Dueñas

Octubre, 2014

**DESARROLLO DEL MÉTODO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE
REPOSICIÓN ACTIVADA POR EL MERCADO EN LA CADENA DE
DISTRIBUCIÓN DE LA EMPRESA FIBRO ACERO S.A.**

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo fue desarrollado en la Empresa Fibro Acero S.A. productora de artículos de línea blanca y cilindros de gas, ubicada en Cuenca- Ecuador con más de 20 años de funcionamiento desde su fundación.

Los artículos son comercializados con la marca Ecogas, y tienen presencia en el mercado nacional e internacional.

Al pasar de los años, la empresa fue incrementado su portafolio de productos para atender las necesidades de un mercado cada vez más exigente en cuanto a calidad, oportunidad, competencia y precios, razón que también motivó a que se abran sucursales en las ciudades de Quito, Guayaquil y Machala, para ampliar la cobertura del mercado Ecuatoriano.

La Empresa ha definido que su mercado objetivo es el sector medio-bajo y ha desarrollado una gama de productos para satisfacer las necesidades de este nicho de mercado.

Las preferencias del mercado son distintas en cada región del país, para lo cual resulta imprescindible definir qué productos deben estar disponibles en cada área para atender a los clientes.

El reaprovisionamiento de productos terminados a la Bodega, es realizado en base a pronósticos de ventas y se ha evidenciado que éstos no han resultado ser precisos, generando cantidades sobre dimensionadas de algunos artículos y agotamientos de otros, afectando a las ventas globales de la Empresa.

En el siguiente trabajo se desarrolla una propuesta para una nueva forma de reposición de productos terminados a las bodegas que es una aplicación de la metodología de la teoría de las restricciones relacionada con Distribución o RAM (Reposición Activada por el Mercado).

CAPÍTULO 1

Conceptos Generales de la Empresa Fibro Acero S.A.

1.1 Historia

La empresa FIBRO ACERO S.A. fue constituida en la Ciudad de Cuenca, República del Ecuador, el 26 de Enero de 1978 como una compañía limitada y de carácter familiar.

La Empresa inicia sus operaciones fabricando fibra de vidrio, motivo por el cual asume ese nombre.

En el año 1985, FIBRO ACERO S.A., se asocia con la mayor envasadora de gas del país –Duragas- y con otros inversionistas para fabricar cilindros para GLP (Gas licuado de Petróleo), llegando a una producción de 2.000 cilindros/mes, e igual número de cocinetas.

El 1 de Julio de 1986 se transforma en una Sociedad Anónima en la que su capital accionario se abre al aporte de nuevos inversionistas nacionales y extranjeros.

Con el transcurrir de los años FIBRO ACERO S.A. fue adquiriendo y construyendo nueva tecnología necesaria para su producción.

Desde el año 1997, hasta el 2000, FIBRO ACERO S.A., contaba con 423 colaboradores, fabricando un promedio de 20.000 Unidades - mes de Cocinas y Cocinetas.

Hoy la empresa cuenta con cerca de 500 colaboradores, y fabrica alrededor de 30.000 unidades mes de cocinas y cocinetas llegando a producir una cantidad similar de cilindros.

1.2 Misión/ Visión

La Misión y Visión de Fibro Acero S.A. corresponden al marco general de desarrollo de la empresa y se enfocan en brindar todas las condiciones necesarias

para conseguir la satisfacción de sus clientes mediante procesos eficientes y un buen ambiente laboral, que permitirán a su vez alcanzar los objetivos de crecimiento y rentabilidad planteados por sus accionistas y directivos.

Los enunciados de Misión y Visión de la empresa son los siguientes:

Misión

“Gestionamos procesos operacionales y comerciales eficientes en la fabricación y comercialización de gasodomésticos y demás artículos de línea blanca, sustentados en un buen ambiente laboral, que nos permita reaccionar y atender oportunamente a los requerimientos de nuestros clientes.”¹

Visión

“Fortalecer su marca y presencia en el mercado Ecuatoriano y consolidarse como la mejor alternativa como proveedora de servicios de manufactura para gasodomésticos de la región”.²

1.3 Mercado y Clientes

La Empresa Fibro Acero S.A realiza la comercialización de sus productos en el mercado nacional e internacional.

Los productos comercializados a nivel nacional pertenecen a la marca “Ecogas” y se distribuyen mediante almacenes regionales y clientes al por mayor y menor.

Al momento los productos Ecogas, tienen presencia en las siguientes Provincias:

- Azuay
- Cañar
- Pichincha
- Guayas
- El Oro
- Morona Santiago
- Santo Domingo de los Tsáchilas

¹ Fuente: ECOGAS ECUADOR, Nuestra empresa. [<http://www.ecogasecu.com/es/index.php/nuestra-empresa>]. Fecha de último acceso: Enero 10 de 2014.

² Fuente: ECOGAS ECUADOR, Nuestra empresa. [<http://www.ecogasecu.com/es/index.php/nuestra-empresa>]. Fecha de último acceso: Enero 10 de 2014.

- Manabí
- Tunguragua
- Esmeraldas

En el mercado internacional Fibro Acero tiene presencia por más de 14 años fabricando para clientes en países como:

- Perú
- Colombia
- Bolivia
- Venezuela
- Panamá
- El Salvador
- Nicaragua
- Honduras
- Guatemala
- República Dominicana
- Jamaica
- Cuba, entre otros.

Al ser la estrategia de Fibro Acero proveer servicios de manufactura de gasodomésticos, los productos en el exterior pueden ser comercializados con la marca “Ecogas”o la marca propia del cliente, lo cual ha permitido generar algunas alianzas con marcas reconocidas como son: Sankey, Electrolux, Klimatic, Continental, Frigilux, Duragas, Hyunday, Lasser, Blu Flame, Gemagas, Philco, Gold Premiun, Vince, entre otras.

En la actualidad, aproximadamente el 60% de la producción realizada es para clientes del exterior.

1.4 Estructura de la empresa

La estructura de Fibro Acero es jerárquica, se encuentra conformada por áreas funcionales, con Direcciones y Gerencias, lo cual permite que estén bien definidas las funciones y responsabilidades de cada área.

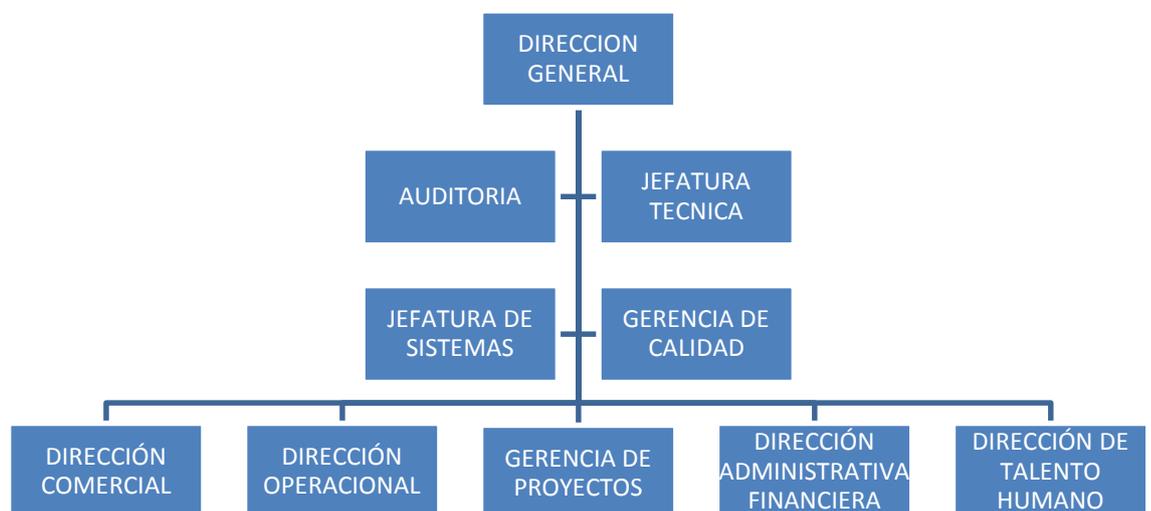
La empresa está organizada en las siguientes áreas funcionales:

- Dirección Comercial
- Dirección Administrativa Financiera
- Dirección Operacional
- Gerencia de Gestión de Calidad
- Dirección de Talento Humano
- Gerencia de Proyectos
- Jefatura Técnica
- Jefatura de Sistemas
- Auditoría

Estas áreas reportan directamente a la Dirección General.

El Organigrama actual es de la siguiente forma:

Figura 1.1 Organigrama Funcional Fibro Acero S.A.



Fuente: Autor

1.5 Descripción de la situación actual a mejorar

La empresa en la actualidad determina las demandas para la fabricación de productos en base a estadísticas y proyecciones de ventas a partir de información histórica.

La información histórica de ventas recopilada desde mediados del año 2012 hacia atrás no es confiable, puesto que en ese periodo existía un Sistema con fallas en la información y en algunos casos resultaba incompleto.

Por esta razón, los pronósticos generales realizados no resultan precisos, generando quiebres de stock en algunos productos y cantidades sobre dimensionadas de otros.

Debido a estos problemas, la empresa migra a un nuevo Sistema de información, el cual en la actualidad ha dado muy buenos resultados, permitiendo que se tengan datos confiables desde la implementación de dicho Sistema.

Siendo una empresa con alta variedad de modelos, es muy importante determinar las cantidades necesarias de cada producto que se pretende fabricar, para proteger las ventas y mantener un buen nivel de servicio al cliente.

La solución propuesta es un modelo de reposición de inventarios basado en las ventas reales, que nos permitirá tener un mayor conocimiento sobre la demanda de cada uno de los artículos del portafolio, lo cual nos llevará a producir únicamente las cantidades requeridas para cada producto, evitando los quiebres de stock y sobre stock, a la vez que incrementará el nivel de servicio al cliente y las utilidades de la empresa.

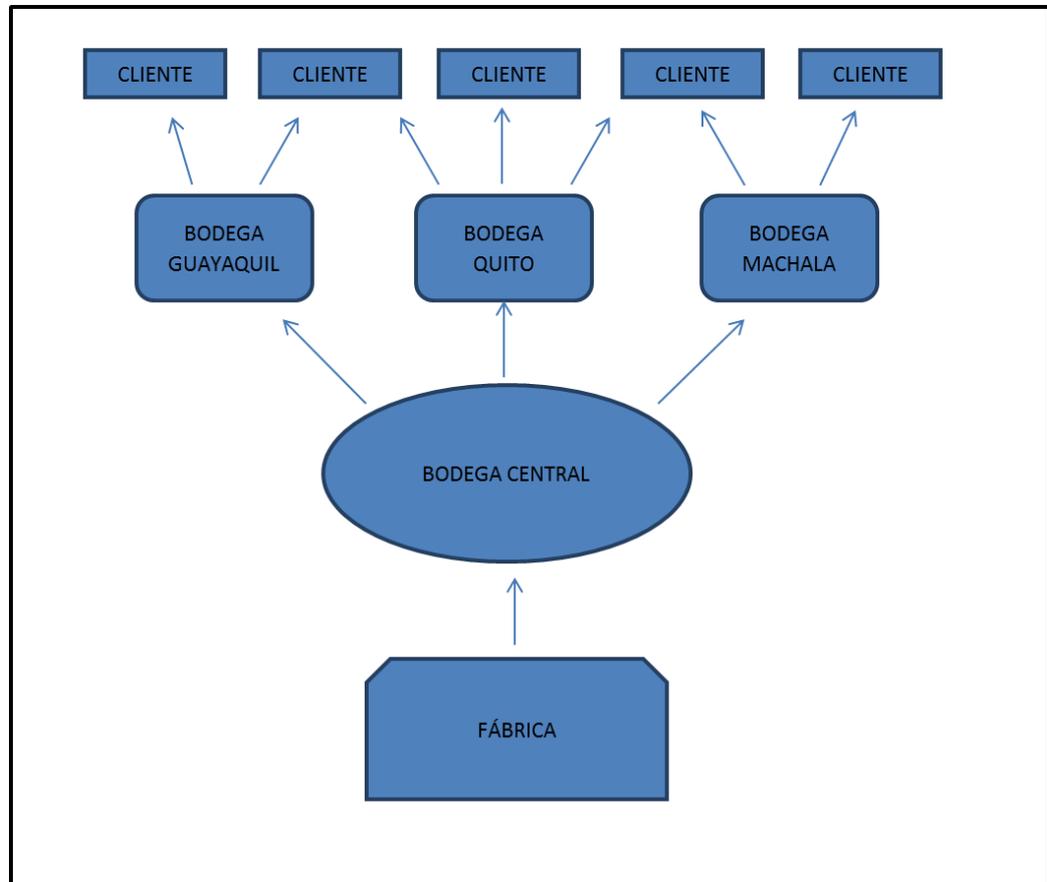
1.6 Definición de la Cadena de Distribución de la Empresa

La cadena de distribución de la empresa, está compuesta por las siguientes partes:

- Planta Productiva
- Bodega Central
- Bodegas Regionales
- Distribuidores Mayoristas

- Almacenes

Figura 1.2 Diagrama Cadena de Distribución Fibro Acero S.A.



Fuente: Autor

1.7 Premisas del Sistema de Reabastecimiento y Distribución

1.7.1 Conceptos Generales

Distribución

La Distribución de productos terminados es la acción de mover los productos fabricados hacia los puntos de consumo para permitir que los clientes encuentren el producto que desean adquirir en el lugar, tiempo y cantidad requerido.³

³ **COBOS ROBERTO**, "Distribución TOC Insights" Catedra Mejoramiento Continuo, Universidad del Azuay , 2011

Para que la distribución se pueda dar es necesario que se cumplan dos condiciones:

1. El punto de consumo es distante al punto de producción.
2. El tiempo de tolerancia del consumidor es mucho menor que el tiempo que toma colocar el producto disponible para la venta.

Para asegurar las ventas la mayoría de empresas suelen mantener inventarios en los diferentes puntos de consumo (almacenes), lo cual ocasiona que existan grandes inversiones en mantener altos niveles de inventarios como también, en tener lugares de almacenamiento con mayor capacidad.

1.7.2 Reposición Activada por el Mercado (RAM)

La Reposición Activada por el Mercado aplicada a la Distribución, se basa en la constatación de que son las prácticas utilizadas por la mayoría de las empresas basadas en pronósticos, las que hacen que los niveles de inventario en la cadena de distribución sean elevados y no se obtengan los niveles de servicio deseados.

La solución planteada por la Reposición Activada por el Mercado (RAM) en lugar de intentar mejorar los algoritmos para el cálculo de pronósticos, se enfoca en reducir uno de los elementos que mayor impacto tiene en la precisión del pronóstico, este elemento es el tiempo de reposición. Por otro lado debemos mantener la mayoría del inventario donde la variabilidad en el pronóstico sea la menor.

Esta solución se basa en la aplicación de los cinco pasos de enfoque de la Teoría de las Restricciones que son⁴:

1. Identificar la Restricción
2. Decidir cómo explotar la restricción
3. Subordinar todo lo demás a la decisión de explotar la restricción
4. Elevar la restricción
5. Si en alguno de los pasos anteriores se rompió la restricción, volver al paso uno y no permitir que la inercia se convierta en la restricción del sistema

• ⁴ GOLDRATT, ELIYAHU. "La Meta". Buenos Aires, Argentina: Ediciones Granica S.A., 2008, ISBN-10: 9506415234, Nro. Págs 527.

Paso 1: Identificar la Restricción

El Flujo de dinero que genera el sistema (*Troughtput) está regulado por las restricciones que se presentan.

Para el caso de la Distribución, la restricción se encuentra en los clientes que llegan a comprar, y en el caso de que no existan los productos requeridos, se pierden ventas afectando al flujo de dinero.⁵

Paso 2: Decidir cómo explotar la restricción

Permitir que se pierdan ventas por motivos de los faltantes de inventario, no es explotar la restricción.

Para explotar la restricción del sistema necesitamos tener: el inventario correcto, en el lugar y momento correctos.

Paso 3: Subordinar todo lo demás a la decisión de explotar la restricción

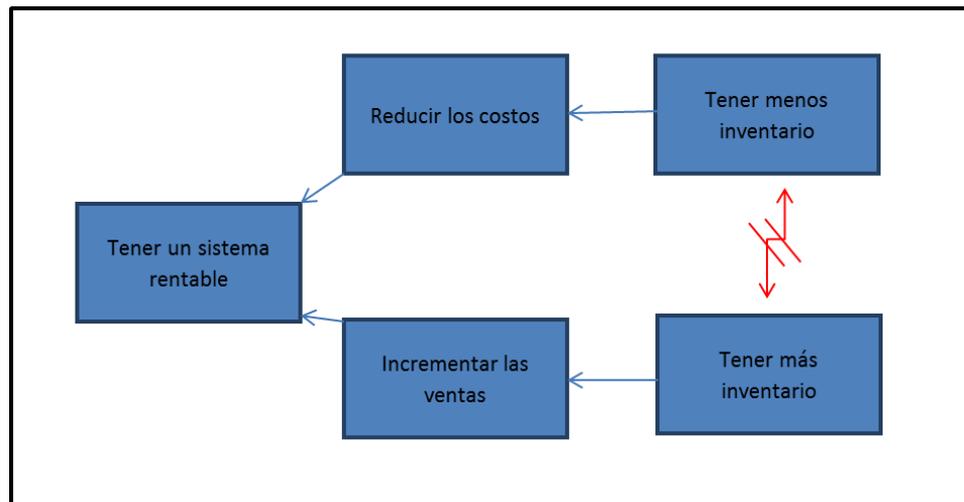
Una vez identificada la restricción, se debe concentrar todos los esfuerzos en mejorarla; todas las mejoras que se implementen en partes del sistema que no son la restricción son recursos desperdiciados.

Se puede pensar que el tener mayores niveles de inventario en todos los puntos de consumo de la cadena de distribución, ayudaría a explotar la restricción, sin embargo la empresa no cuenta con recursos ilimitados, por tanto es necesario que se determine el nivel de inventario adecuado que nos permita explotar la restricción y contribuya al cuidado de los recursos de la empresa.

Es aquí donde nace el problema y se lo puede expresar en el diagrama de conflicto.

⁵ **GOLDRATT**, ELIYAHU. “¿No es Obvio?”. Buenos Aires, Argentina: Ediciones Granica S.A., 2010, ISBN-10: 9506415765, Nro. Págs 240.

Figura 1.3 Diagrama de conflicto



Fuente: Autor

Entonces, considerando la premisa anterior, necesitamos definir cómo obtener el inventario correcto, en el lugar correcto y en el momento correcto.

Para encontrar el nivel de inventario adecuado es necesario comprender las relaciones causa- efecto gobernantes.

- Tiempo de Reposición de inventarios:

El Tiempo de reposición de inventarios está conformado por tres tiempos: el tiempo de pedido, el tiempo de producción y el tiempo de transporte.⁶

El tiempo de pedido, es el tiempo que transcurre desde que se realiza el primer consumo hasta que se realiza la orden de resurtido.

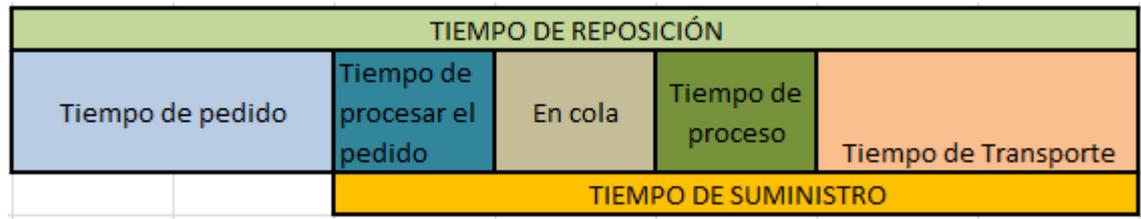
El tiempo de producción, es el tiempo que toma en procesar el pedido, el tiempo en cola para ser producido y el tiempo de proceso.

El tiempo de transporte, se refiere al tiempo que toma en transferir los productos al punto de consumo.

- Los tiempos de producción y transporte conforman el tiempo de suministro.

⁶ HEIZER JAY, RENDER BARRY. "Principios de Administración de Operaciones". Buenos Aires, Argentina: Ediciones Pearson., 7ma Edición 2009, ISBN -10: 6074420998, Nro. Págs 700.

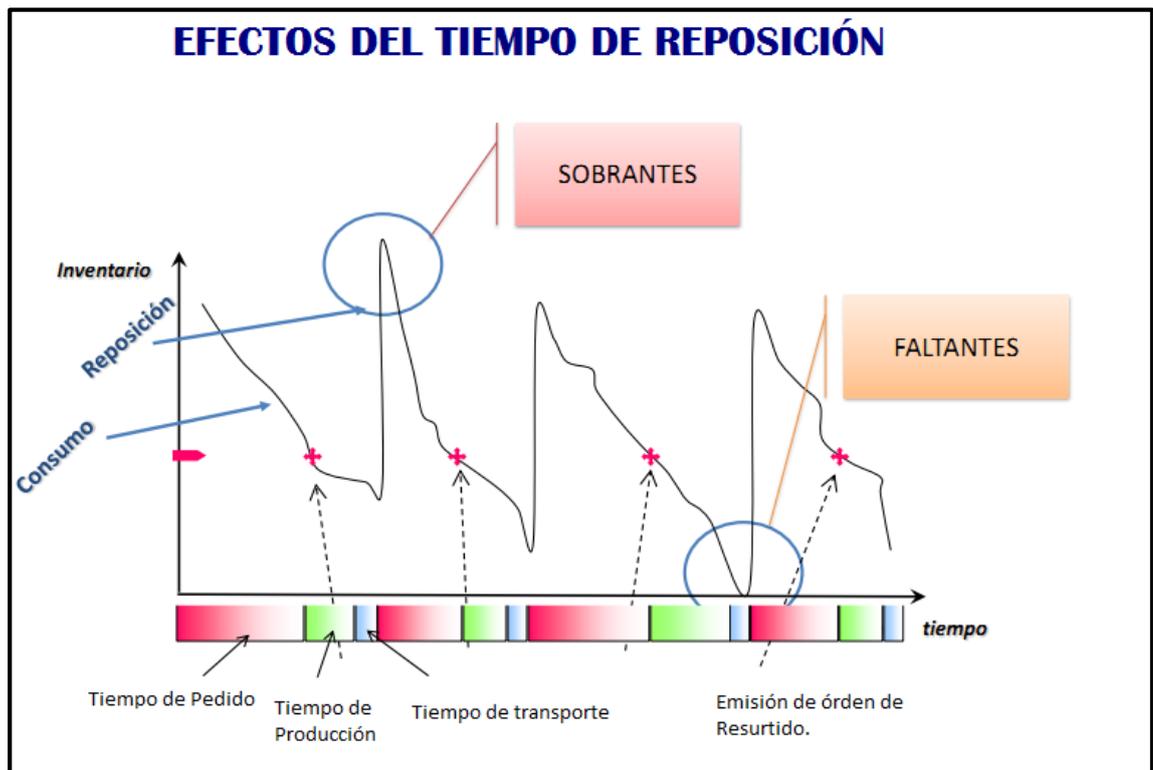
Figura 1.4 Tiempo de reposición



Fuente: Autor

El tiempo de reposición, al tener impacto directo en los niveles de inventario puede generar los siguientes efectos:

Figura 1.5 Efectos del tiempo de Reposición



Fuente: Álvarez 2013

Inventarios del Sistema de Distribución

El sistema de distribución tiene inventario en camino y además inventario en el sitio.

El nivel de inventario en camino está determinado por el consumo pronosticado dentro del tiempo de suministro (producción más transporte).

El nivel de inventario en el sitio está determinado por el consumo pronosticado dentro del tiempo de poner un pedido, menos las ventas que se realizan.

Para calcular el nivel de inventario objetivo, se consideran los siguientes parámetros: el nivel de consumo, el tiempo de reposición, la variabilidad del nivel de consumo y la variabilidad del tiempo de reposición. Para lograr un mayor nivel de servicio se debe poner más énfasis en reducir la variabilidad.

Entonces, tanto el tiempo de reposición como el nivel de consumo tienen impacto directo en el nivel de inventario objetivo.

Otros factores que afectan a los niveles de inventario

1. El Loteo

El agrupar los pedidos para realizar lotes incrementa significativamente el tiempo de reposición y por tanto infla el nivel de inventario necesario.

2. Loteo en Pedidos

Los puntos de venta piden en lotes generalmente por dos razones:

- Les ofrecen descuentos al realizar pedido en grandes cantidades
- Se requiere de tiempo y atención para determinar las cantidades y remitir pedidos.
- El punto de venta realiza el pedido cuando se llega al “Punto de Reorden” o tienen bajos niveles de inventario.

3. Loteo en Producción

Para mejorar las medidas de eficiencia se prefiere fabricar en lotes grandes, debido a que se ahorran las calibraciones y preparaciones necesarias. Esto genera

que se acumulen los pedidos hasta que se puedan producir grandes cantidades incrementando el tiempo de producción.

4. Loteo en Transporte

Para optimizar los costos de transporte, se espera hasta que se acumulen cantidades que puedan llenar los contenedores incrementando así el tiempo de reposición.

5. Faltantes

Tener faltantes significa perder ventas, para evitar este inconveniente las empresas tienen inventarios altos.

6. Mediación

Para realizar la mediación, se escoge un período de tiempo y se determina el nivel objetivo de inventario para cada producto de acuerdo al consumo pronosticado, sin considerar el factor más importante, el tiempo de reaprovisionamiento. El período escogido se ajusta de acuerdo a la inversión resultante en los inventarios totales.

Al final se evalúa el inventario de acuerdo a la inversión realizada en los inventarios totales, y el tiempo para consumo que esta inversión represente.

Esta medida, describe el hecho de tener cero en inventarios de algunos productos y altos inventarios de otros.

Efectos de mantener Inventarios altos

Se pretende que al mantener Inventarios altos se proteja y al mismo tiempo se incrementen las ventas, pero pueden poner en riesgo las ventas por lo siguiente:

En productos que tienen corta vida en el mercado, mantener inventarios altos podría generar situaciones no deseadas como:

- Obsolescencia alta debido al lanzamiento de nuevos productos.
- Pérdidas de ingresos debido a la reducción del precio de los productos antiguos cuando compiten con los productos nuevos.

- Pérdida de participación de mercado debido al retraso en el lanzamiento de los productos nuevos.

7. Inventarios altos generan flujo de efectivo limitado.

Tener altos inventarios requiere de inversión y las empresas cuentan con recursos limitados, mantener inventarios altos de algunos productos es por lo general a expensas de otros, generando que la variedad ofrecida en el punto de venta sea menor, afectando a las ventas.

Considerando todos estos factores, se debe buscar una solución que nos permita:

- 1) Reducir drásticamente los faltantes
- 2) Reducir los niveles de inventarios

Esto puede hacerse solo si encontramos una manera de proteger las ventas sin mantener más inventario.

8. Descripción de la Solución

Los pronósticos son más precisos en el punto de suministro que en el punto de consumo, esto proviene del hecho de que las variabilidades de los puntos de consumo se agregan para el punto de suministro, disminuyendo la variabilidad relativa del punto de suministro.⁷

La demanda para el punto de suministro es la agregación de las demandas de cada uno de los puntos de consumo a los que alimenta, mientras más puntos de consumo se alimenten, menor será la variabilidad relativa del punto de suministro.

Al agregar las demandas de los diferentes puntos de consumo a un solo punto de suministro se obtiene el efecto de que las altas demandas de algunos de los puntos de consumo se ven contrarrestadas por las bajas demandas de algunos otros, generando que se reduzcan los stocks de seguridad y el inventario promedio.

⁷ **GOLDRATT, ELIYAHU.** “¿No es Obvio?”. Buenos Aires, Argentina: Ediciones Granica S.A., 2010, ISBN-10: 9506415765, Nro. Págs 240.

Se puede decir que la variabilidad para el punto de suministro se comporta de acuerdo al siguiente enunciado:

$$\text{VARIABILIDAD PUNTO SUMINISTRO} = \sqrt{(\text{Sd} / (n-1))}$$

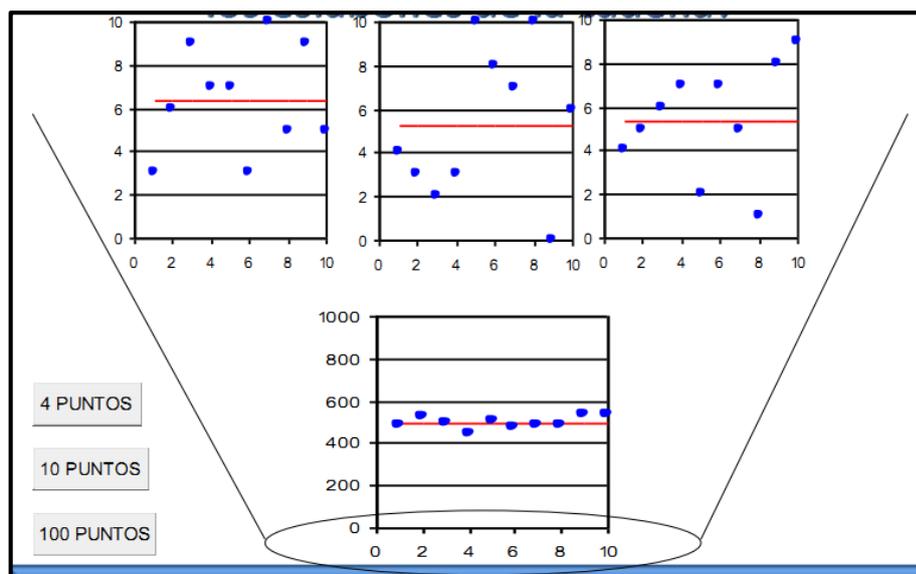
En donde:

Sd= Desviación Estándar

N= Número de puntos de consumo.

Por tal razón, mientras más puntos de consumo se agreguen, la variabilidad del punto de suministro se verá disminuida ayudando a que los niveles de inventario determinados para cada producto sean mas precisos.

Figura 1.6 Comportamiento Variabilidad



Fuente: Álvarez 2013

La solución que plantea la Teoría de las restricciones, indica la implementación de una Bodega de Planta (Punto de Suministro), que es la que alimenta a todas las bodegas regionales, por consiguiente la variabilidad para la Bodega de Planta se ve disminuida por la agregación de los puntos de consumo. Al tener una variabilidad menor, el nivel general de inventario disminuye puesto que se opera con pronósticos mucho más precisos.

Al implementar la Bodega de Planta, reduce también el inventario en todas las bodegas regionales, esto proviene del hecho de que los tiempos de reposición disminuyen, para las bodegas regionales; el tiempo de reposición será únicamente el tiempo de transporte, mientras que para la bodega de planta el tiempo de reposición se reduce únicamente al Tiempo de Producción.

Al reducir el tiempo de reposición, al tiempo de transporte para las Bodegas Regionales y al tiempo de producción para la Bodega de Planta, se reduce el Nivel Objetivo de Inventario.

Mantener el inventario en la bodega de Planta, también reduce la probabilidad de tener un faltante en una Bodega Regional, puesto que se elimina el efecto de tener faltantes en una bodega mientras que en otra se tienen en excesos de inventario.

El tiempo de producción también se reduce, pues la mayor parte del tiempo de producción es el tiempo que el pedido se encuentra en cola para ser producido.

Los pedidos urgentes, al menos para la mitad de los artículos, son activados debido a que una de las bodegas Regionales se quedó sin existencias, aunque se tenga la cantidad suficiente de ese artículo en los otros puntos de consumo.

Con la implementación de la Bodega de Planta, las emisiones de pedidos urgentes serán solamente de los que se encuentra con bajos niveles de inventario en la Bodega de Planta, disminuyendo de manera considerable las urgencias y ayudando a la operatividad de la planta.

La creación de la Bodega de Planta también reduce la falta de fiabilidad del tiempo de reposición a las Bodegas Regionales, debido a que se reduce únicamente a la falta de fiabilidad del transporte, que por lo general es mucho más pequeña que la falta de fiabilidad de los proveedores. Lo que nos da como resultado que se mantenga un nivel mucho menor en inventario en las Bodegas Regionales.

Se debe tener en cuenta, que el tener la Bodega Central no significa que ya se ha implementado la solución, pues existen algunas consideraciones adicionales.

La mayoría de los sistemas de distribución siguen empujando el inventario hacia las Bodegas Regionales a pesar de tener la Bodega Central, lo cual no permite que se obtengan los resultados necesarios.

El implementar la solución implica que exista más inventario en la Bodega de Planta que en todas las bodegas regionales juntas, esto no se debe a diferencias en el consumo, sino que la Bodega de Planta alimenta a todas las Bodegas Regionales y por tanto el consumo de la Bodega de Planta es igual al consumo de todas las Bodegas Regionales juntas.

En relación con las Bodegas Regionales, la Bodega de Planta tiene menos variabilidad en el consumo, por la agregación de los consumos de todas las bodegas regionales, mientras que tiene una mayor variabilidad en el tiempo de reposición, razón por la cual no se presentan mayores diferencias en los niveles de inventario en la Bodega de Planta en relación con las Bodegas Regionales.

La verdadera razón de los cambios en los niveles de inventario viene dada por el tiempo de reposición. El tiempo de reposición para la Bodega de Planta es mucho más largo que el tiempo de reposición a de las Bodegas Regionales, por lo tanto el inventario en la Bodega de Planta debe ser más grande en una relación de 1 a 10 al inventario de las Bodegas Regionales.

La relación entre el inventario en la Bodega de Planta y el inventario en todas las Bodegas Regionales juntas, debe estar de acuerdo con la relación entre el tiempo de reaprovisionamiento a la Bodega de Planta y el tiempo de reaprovisionamiento a las Bodegas Regionales.

CAPÍTULO 2

Desarrollo de la metodología RAM

2.1 Definición de los niveles de inventario adecuados para cada producto en base al análisis de las ventas históricas de cada punto de consumo.

Los niveles de inventario, serán definidos para cada producto en cada Bodega, utilizando la fórmula de del Amortiguador o Buffer de inventario propuesta por la metodología de la teoría de las restricciones.

La fórmula del Buffer, tiene en consideración las siguientes variables:

- Consumo máximo pronosticado,
- Tiempo de reposición
- Factor de seguridad. (Murphy)

2.1.1 Consumo máximo pronosticado

El consumo máximo pronosticado es la demanda máxima que se espera tener o se ha experimentado, para un producto dentro de un período de tiempo.

Para la aplicación en este caso, se cuenta con información de las ventas de los 12 meses del año 2013, en donde se pueden evidenciar las tendencias de consumo y picos de demanda para cada producto.

2.1.2 Tiempo de Reposición

Al implementar la Bodega de Planta, los tiempos de reposición para cada bodega han cambiado a los siguientes escenarios:

Tiempo de reposición para la Bodega de Planta

La programación de la producción en la Empresa se la realiza mediante “Familias”, lo cual comprende agrupar los productos que presentan similares características para producirlos en conjunto, con la finalidad de ahorrar tiempos de calibración y alistamiento.

Por este motivo, el tiempo de reposición para la Bodega de Planta es únicamente el tiempo de producción, el cual está constituido por el tiempo en que el pedido está en cola para ser producido y el tiempo de producción.

El tiempo de reposición determinado para la Bodega de Planta de la Empresa es un mes calendario ó 30 días.

Tiempo de reposición para las Bodegas Regionales

El tiempo de reposición para las Bodegas Regionales es únicamente el Tiempo de transporte.

Las Bodegas Regionales de la empresa están ubicadas en las Ciudades de Quito, Guayaquil y Machala, y el tiempo de transporte para cada uno de estos Destinos es de 1 día.

Por lo tanto podemos establecer que el tiempo de reposición para las Bodegas Regionales es de un día.

2.1.3 Factor de Seguridad

En todos los ambientes existen riesgos y situaciones inesperadas, por tal razón se debe tener un factor de seguridad que nos permitirá proteger las ventas.

El factor de seguridad se debe asignar dependiendo de cada escenario.

Factor de seguridad para la Bodega de Planta

Los inventarios de la Bodega de Planta pueden ser afectados principalmente por problemas de producción, fallas de máquinas, falla de proveedores, etc. Pero también pueden existir cambios súbitos en la demanda de ciertos productos que resulten en agotamiento del inventario.

Consideraciones para el cálculo del factor de seguridad de la bodega de Planta

- Fallas de Maquinarias:

El área crítica del proceso productivo, considerado también el cuello de botella en la empresa, es el área de Conformado Mecánico, que es en donde se fabrican las diferentes partes metálicas de las cocinas mediante Prensas y Matrices para cada componente.

La programación de esta área es fundamental puesto de que de ella dependen las demás áreas de la empresa para realizar sus procesos.

La mayoría de Prensas y Matrices de esta sección son muy antiguas, lo cual ocasiona que se tengan que realizar mantenimientos con mayor frecuencia que repercuten en la programación de la producción.

- Fallas de Proveedores:

Muchos de los componentes y materias primas que se utilizan en la fabricación de los productos de la empresa son comprados.

Es importante mantener proveedores confiables que aseguren la disponibilidad de las materias primas para no afectar a la producción, sin embargo también existen otros factores que pueden afectar al abastecimiento de las materias primas.

Al momento se cuenta con proveedores nacionales y extranjeros, además de stocks de seguridad en la bodega de materias primas. A pesar de ello, no todos los sistemas son confiables en un 100%, por tal razón, las fallas de proveeduría también deben ser consideradas para el cálculo del factor de seguridad de la Bodega de Planta.

El factor de seguridad propuesto para inicio en la Bodega de Planta es 1.25.

- Factor de seguridad para las Bodegas Regionales

Los inventarios para las Bodegas Regionales pueden verse afectados principalmente por fallas en el transporte, daños de los vehículos, robos etc. Pero también pueden existir cambios súbitos en la demanda de ciertos productos que resulten en agotamiento del inventario.

El factor de seguridad propuesto para cada bodega en un inicio es del 25%, esto fue determinado por consenso entre las áreas Comercial y Operaciones de la empresa.

Se puede decir que el factor de seguridad propuesto es alto, sin embargo se lo definió por motivos de que la empresa no tiene información sobre las ventas perdidas por falta de inventario y se necesita explotar la restricción para proteger el flujo de dinero.

La fórmula para el cálculo de los Buffers de inventario de cada producto quedaría de la siguiente manera.

BUFFER: Consumo máximo pronosticado durante el tiempo de reposición x Factor de seguridad.

BUFFER BODEGA DE PLANTA: Consumo máximo experimentado a nivel nacional dentro de un mes X 1.25

BUFFER BODEGA REGIONAL: Consumo máximo experimentado a nivel regional dentro de un día X 1.25

2.1.4 Cálculo de Buffers para la Bodega de Planta

Variables:

- Consumo máximo experimentado a nivel nacional
- Tiempo de reposición de 30 días ó un mes
- Factor de Seguridad 1.25

BUFFER: MAXIMO VENTAS A NIVEL NACIONAL DENTRO DE UN MES X 1.25. Los valores mostrados en el Anexo 1, son el nivel de inventario objetivo o Buffer de inventario de la Bodega de Planta para cada Producto.

2.1.5 Cálculo de Buffers para las Bodegas Regionales

BODEGA GUAYAQUIL

Variables:

- Consumo máximo experimentado

- Tiempo de reposición de 1 día
- Factor de Seguridad 1.25

BUFFER: MAXIMO VENTAS A NIVEL REGIONAL DENTRO DE UN DIA
X 1.25

Los valores mostrados en el Anexo 2 indican el nivel de inventario objetivo o Buffer de inventario para cada Producto en la Bodega Guayaquil.

BODEGA QUITO

Variables:

- Consumo máximo experimentado
- Tiempo de reposición de 1 día
- Factor de Seguridad 1.25
- BUFFER: MAXIMO VENTAS A NIVEL REGIONAL DENTRO DE UN DIA X 1.25

Los valores mostrados en el Anexo 3 indican el nivel de inventario objetivo o Buffer de inventario para cada Producto en la Bodega Quito.

BODEGA MACHALA

Variables:

- Consumo máximo experimentado
- Tiempo de reposición de 1 día
- Factor de Seguridad 1.25
- BUFFER: MAXIMO VENTAS A NIVEL REGIONAL DENTRO DE UN DIA X 1.25

Los valores mostrados en el Anexo 4 indican el nivel de inventario objetivo o Buffer de inventario para cada Producto en la Bodega Machala.

2.2 Monitoreo del consumo y zonas del Buffer

Se debe monitorear de forma permanente el inventario que se reduce con el consumo y que se incrementa con el reaprovisionamiento, para esto al Nivel

objetivo de inventario o Buffer, se lo dividirá en tres zonas: el primer tercio lo llamaremos la Zona Roja, el segundo la Zona Amarilla y el tercero la Zona Verde, dichas zonas significan lo siguiente:

Zona Verde: Exceso de inventario

Zona Amarilla: Inventario Adecuado

Zona Roja: Poco Inventario

El objetivo de estas zonas, es permitirnos monitorear de una manera sencilla los cambios que pueden existir en la demanda.

Las medidas a tomar para los cambios en la demanda las veremos más adelante en la Gestión de Buffers.

2.3 Definición de las Políticas de reabastecimiento y lotes mínimos de producción

2.3.1 Reabastecimiento a Bodega de Planta

Las órdenes de producción se emitirán cada vez que los niveles de inventario lleguen a la zona amarilla de los Buffers de la Bodega de Planta, las cantidades emitidas serán las necesarias para alcanzar el nivel objetivo de inventario de la zona verde.

En la Empresa, Los requerimientos de producción para el mes siguiente, se emiten los días 15 de cada mes, esto con objeto de previsión de materiales y capacidad productiva necesaria.

En tal sentido, las órdenes de producción que salgan del monitoreo de los Buffers serán anunciadas dentro de una reunión quincenal entre las áreas de Comercialización, Producción y Operaciones de la Empresa.

2.3.2 Reabastecimiento a Bodegas Regionales

El tener suficiente inventario de todo el portafolio de productos en la Bodega de Planta nos permite reaprovisionar de acuerdo al consumo real.

Las Bodegas Regionales piden diariamente de acuerdo al consumo real y la Bodega de Planta reaprovisionará siempre y cuando las cantidades pedidas completen el volumen de un camión.⁸

Con esta metodología se reaprovisiona de acuerdo al consumo real sin incrementar los costos de transporte.

Para que se pueda dar el reabastecimiento se tiene los siguientes estándares en cuanto a capacidad de carga de los camiones.

La empresa utiliza camiones con capacidades estándar de carga de dimensiones:

- Largo 7.30m
- Ancho 2.60m
- Alto 2m

La capacidad de carga de los camiones para los diferentes tipos de productos es la siguiente:

- 88 Und cocinas 21”
- 80 und cocinas 24”
- 66 und cocinas 30”
- 500 und cocinetas 4Q
- 400 und cocinetas 6Q

En base a estas cantidades se puede realizar un mix de productos que al final completen el 100% del volumen necesario para poder llenar un camión y se proceder con el envío.

• ⁸ **TOSI, EDUARDO. UNDA, XIMENA. LOYOLA DIEGO.** Implementación de Sistema de Reposición de Producto Terminado bajo el Sistema de Buffers basado en la demanda para bodegas regionales de Indurama.
[<http://dspace.utpl.edu.ec/bitstream/123456789/6289/1/TESIS1.pdf>]. Fecha de último acceso: Marzo 10 de 2014.

2.4 Diseño del sistema para monitoreo de los consumos de inventario y ventas de los clientes.

El éxito de la implementación y mantenimiento del nuevo sistema de distribución depende del monitoreo permanente de los inventarios.

Se ha diseñado una Tabla en Microsoft Excel ligada al Sistema de información de la empresa que actualiza automáticamente los consumos, pedidos por recibir y pedidos a realizar. Mediante esta herramienta podremos monitorear los niveles de inventario para realizar los pedidos de manera oportuna.

Cada bodega cuenta con una tabla específica en base a las características particulares en lo que se refiere a Buffers y Tiempo de reposición.

Las tablas están compuestas por los siguientes elementos:

- Código de producto
- Nombre del Producto
- Máximo de ventas dentro del tiempo de reposición por producto
- Nivel objetivo de inventario o Buffer por producto
- Stock actual de la Bodega por producto
- Tiempo de inventario en bodega por producto
- Estado del Buffer
- Estado del Buffer + Pedidos en tránsito
- Cantidad Pedida por producto
- Cantidad a Pedir por producto
- Tipo de Producto (1= Cocineta; 2= Cocina)

Las tablas para cada bodega se encuentran en los anexos 5, 6, 7:

CAPÍTULO 3

Contabilidad del Troughput

3.1 Contabilidad del TOC; Identificación de los productos que generan mayores ingresos a la empresa.

La visión de la Teoría de las Restricciones tiene es diferente a la contabilidad de costos tradicional, se enfoca principalmente en tres variables: El Troughput, la Inversión y el Gasto Operativo

Troughput: La velocidad en que el sistema genera dinero a través de las ventas.

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

Gasto de Operación: Todo el dinero que el sistema gasta en convertir la inversión en Troughput.

La importancia de cada uno es acorde al orden citado por las siguientes razones:

Troughput = Precio de venta – Costo totalmente variable.

Al descomponer la ecuación tenemos:

Precio de venta: Es generalmente determinado por el mercado, sólo en casos donde el sistema es un monopolio, el precio de venta lo determinan los dueños del monopolio a conveniencia.

Costo totalmente variable: Son aquellos costos que generalmente aumentan proporcionalmente con el incremento de la producción, (materiales, fletes, etc.)

En conclusión el Troughput es el margen o ganancia real del producto, puesto que los gastos de operación deben ser pagados independientemente de los niveles de producción.⁹

-
- ⁹ VASQUEZ, JUAN CARLOS. El Throughput y la Contabilidad de Costos. [<http://200.16.86.50/digital/33/revistas/blse/vazquez6-6.pdf>]. Fecha de último acceso: Noviembre 22 de 2013.

Inversión:

Son todas las inversiones que la empresa realiza para dotar de los elementos necesarios en la fabricación de los productos que se desean vender, en esta parte tenemos las siguientes cuentas:

- Inventario de Materia Prima
- Inventario de Producto Terminado
- Inventario de Producto en Proceso
- Caja y Bancos
- Cuentas por cobrar
- Maquinaria y Equipos Depreciados.

Gastos de Operación:

Aquí tenemos los gastos necesarios para mantener en funcionamiento el negocio, que son independientes a los volúmenes de producción, los gastos de operación pueden ser:

- Salarios.
- Electricidad.
- Renta.
- Depreciación.
- Teléfono.
- Agua.
- Publicidad.
- Transporte de personal.
- Gastos de oficina.

La variable de mayor importancia para el TOC, es el Troughput debido a que es el margen o ganancia real del producto, puesto que los gastos de operación deben ser pagados independientemente de los niveles de producción.

En base a la premisa del Troughput, resulta importante identificar los productos que más contribuyen al beneficio global de la empresa, permitiendo entender de manera

fácil cuáles de estos siempre deben estar disponibles para explotar la restricción de generar dinero a través de las ventas.

Para la determinación del margen de contribución de cada producto se ha tomado en consideración las siguientes variables:

- Costo de producción
- Precio de Venta
- Ventas anuales totales por producto

Debido a que los costos de la Empresa es información confidencial, En el Anexo 9 solo se muestra un listado de los productos ordenados de mayor a menor en base al nivel de aporte a los beneficios globales de la empresa o Troughput.

3.2 Indicador Inventario Dólar Día

Es necesario generar políticas que permitan minimizar las cantidades sobre dimensionadas de inventario. El tener un inventario mayor al necesario, se presentan efectos negativos en la liquidez de la empresa, debido a que se invierten recursos que no pueden ser rápidamente recuperados, además de los costos de mantener inventarios altos.

El indicador Inventario dólar día (I.D.D.), es un indicador de rotación del producto, mide el tiempo en que un artículo permanece en un determinado lugar (Agencia, Bodega, Mayorista), multiplicado por el costo de dicho artículo.

El valor de este indicador debe ser el menor posible teniendo en cuenta que tampoco se debe poner en riesgo la disponibilidad del producto.

3.3 Gestión de Buffers de Inventario

Uno de los más grandes problemas de los sistemas de distribución es el cambio en la demanda del mercado, estos cambios causan grandes excedentes de inventario en productos con baja demanda o faltantes de inventario en productos de alta demanda.

El problema está en que estos cambios son muy difíciles de pronosticar, y cuando ocurren, los sistemas de distribución no están preparados tanto en inventario, tiempo o dinero para reaccionar oportunamente con desplazamientos de productos entre bodegas o incrementar la producción en la planta.

El mantener los inventarios en la bodega de Planta y reaprovisionar rápidamente a las bodegas Regionales, resuelve las dificultades de administrar los inventarios en base a pronósticos, ya que en vez de confiarnos en la precisión del pronóstico, podemos usar la información sobre la suficiencia de los niveles de inventario.¹⁰

Es de vital importancia el monitoreo permanente de la suficiencia de los niveles de inventario, Para lo cual al Buffer se lo divide en tres zonas: Verde para inventario alto, Amarilla para inventario adecuado, Roja para bajo inventario.

Los cambios de la demanda se evidencian dentro del monitoreo de los niveles de inventario según cuanto ingresa o se mantienen los niveles de inventario dentro de las zonas de color.

Si los niveles de inventario ingresan en una gran porción de la zona roja dentro de un período igual al tiempo de reposición, es necesario incrementar el nivel objetivo de inventario.

Por la otra parte, si los niveles de inventario se mantienen en la zona verde dentro de un período igual al tiempo de reposición, es necesario reducir el nivel objetivo de inventario.

Según las recomendaciones del TOC, se determinó que para responder a los cambios de la demanda, es satisfactorio incrementar o reducir en un tercio el nivel objetivo de inventario.

Responder a un aumento en la demanda

Para reaccionar a un aumento en la demanda, debemos incrementar el nivel objetivo en un tercio del nivel objetivo actual.

-
- ¹⁰ **CORREA CEVALLOS, GEOVANNY. CROW SANTOS, KAREN. OROZCO, CRISTIÁN. FIALLOS, JULIO.** Estrategias y Tácticas para la implementación de Ram (Reposición Activada por el Mercado) en una cadena de distribución, Facultad de Ingeniería Mecánica y Ciencias de la Producción, Escuela Superior Politécnica del Litoral, Guayaquil-Ecuador. [<http://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/>]. Fecha de último acceso: Diciembre 15 de 2013.

Cuando se toma la decisión de incrementar el nivel de inventario, debe emitirse un pedido por la cantidad necesaria para alcanzar el nuevo nivel objetivo, y luego se tendrá que esperar el período del tiempo de reposición para que el pedido llegue.

Cuando el pedido llegue, se debe monitorear el inventario por otro período de tiempo igual al tiempo de reposición para poder evaluar la efectividad de la acción tomada.

Reaccionar a una reducción en la demanda

Si durante un periodo igual al tiempo de reposición, el nivel de inventario no ha bajado de la zona verde, el nivel objetivo debe ser reducido en un tercio del nivel objetivo actual.

Después de haberse reducido el nivel objetivo de inventario, el inventario real estará por encima de la zona verde, no se deberá reaprovisionar mientras el inventario esté por encima del nivel objetivo de inventario.

Antes de hacer otro cambio en el nivel objetivo de inventario, se deberá esperar a que el nivel de inventario real esté en la zona verde y permanezca dentro de la misma por otro periodo igual al tiempo de reposición.

Se debe tener cuidado en esperar el tiempo necesario antes de hacer otra reducción del nivel objetivo caso contrario podría reducirse el inventario a niveles que generen faltantes.

Eventos en los que no se puede aplicar la Reposición Activada por el Mercado

La administración de los Buffers no es aplicable en los siguientes eventos:

- Promociones

Las promociones pueden generar una sobre demanda que haga que los Buffers de inventario calculados resulten insuficientes y no se tenga el tiempo suficiente para reaccionar ante esta nueva demanda, lo cual resultará en ventas perdidas por faltantes de inventario.

La recomendación es que si se desea realizar una promoción para algún producto, se considere un pedido adicional al Buffer calculado para poder reaccionar con la sobre demanda que se pueda generar, teniendo como

política de que la promoción dure hasta agotar el stock del que se pretende hacer el pedido adicional.

- Demandas estacionales

Algunos productos tienen demandas estacionales, para el caso de Fibro Acero las demandas más altas se presentan en los meses de Mayo por temporada de día de las Madres y Diciembre por temporada de Navidad.

La recomendación para reaccionar a las demandas estacionales, es incrementar los niveles de inventario al máximo para que se pueda responder a la temporada de altas ventas.

3.4 Plan de Implementación de Reposición Activada por el Mercado en Fibro Acero S.A.

La implementación del Sistema de Reposición Activada por el Mercado requiere de algunos pasos a seguir

- 1) Implementación de la Bodega de Planta.- El inicio del Sistema es la Implementación de la Bodega de Planta que es donde se concentra la mayor cantidad de inventario que atenderá a todo el sistema.
- 2) Definición de Buffers para cada Producto para la Bodega de Planta y las Bodegas Regionales.- Según la demanda experimentada en cada Bodega, se debe definir un nivel objetivo de inventario o Buffer según lo indicado en el Capítulo 2.
- 3) Construcción de Buffers en Bodega de Planta y Bodegas Regionales.- Se emitirán los pedidos para construir los Buffers en cada Bodega con la posibilidad también de mover producto entre bodegas.
- 4) Capacitación al personal de cada bodega sobre el uso de las Tablas para monitoreo de los consumos de inventario, y realización de pedidos de resurtido
- 5) Capacitación para la Gestión de Buffers, reaccionar a incrementos y decrementos de la demanda.
- 6) Reuniones Quincenales, para analizar los niveles de inventarios, realizar pedidos y evaluar la suficiencia de los buffers de inventario.

Es importante que la nueva metodología para Reposición de inventarios, sea aplicada, conservada y administrada con disciplina para no caer en la inercia de rechazo al cambio.

CONCLUSIONES

Mediante las herramientas desarrolladas en este trabajo, se ha logrado obtener un sistema de reposición de inventarios basado en las ventas reales, que permite definir los niveles de inventario adecuados para atender las necesidades de los clientes de la Empresa Fibro Acero de manera oportuna.

También se han clasificado los productos de acuerdo a los ingresos que aportan a la empresa, información que resulta de vital importancia para la toma de decisiones en cuanto a inversiones y ahorros que puedan generarse.

Todos los puntos de la cadena de distribución de la Empresa tienen ahora un método definido para la reposición de sus inventarios aportando al objetivo de maximizar los ingresos y evitar los costos de mantener cantidades sobre dimensionadas de inventario.

El sistema Gestión de Buffers, ayuda a que se conozca la evolución de las ventas de cada producto en cuanto a su incremento o decremento, permitiendo a la Empresa reaccionar de manera oportuna en producción de cantidades mayores o menores y la introducción de nuevos modelos que permitan mantener la competitividad en el mercado.

RECOMENDACIONES

Las recomendaciones para la implantación de este sistema son las siguientes:

Apoyo de los Directivos de la Empresa: Al ser un nuevo método de trabajo, es necesario tener consentimiento y el apoyo de los altos mandos de la empresa para que la iniciativa cuente con el empoderamiento y atención necesarios.

Disciplina: Se debe implementar y mantener el nuevo método con disciplina para que se puedan alcanzar los objetivos propuestos.

Capacitación: Se debe capacitar a todo el personal involucrado sobre la metodología y los conceptos clave de la Teoría de las Restricciones, para que estén alineados a la consecución de los objetivos planteados.

BIBLIOGRAFIA

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- **COBOS ROBERTO**, “Distribución TOC Insights” Catedra Mejoramiento Continuo, Universidad del Azuay , 2011
- **GOLDRATT, ELIYAHU**. “¿No es Obvio?”. Buenos Aires, Argentina: Ediciones Granica S.A., 2010, ISBN-10: 9506415765, Nro. Págs 240.
- **GOLDRATT, ELIYAHU**. “La Meta”. Buenos Aires, Argentina: Ediciones Granica S.A., 2008, ISBN-10: 9506415234, Nro. Págs 527.
- **HEIZER JAY, RENDER BARRY**. “Principios de Administración de Operaciones”. Buenos Aires, Argentina: Ediciones Pearson., 7ma Edición 2009, ISBN -10: 6074420998, Nro. Págs 700.

REFERENCIAS ELECTRONICAS

- **ALVAREZ, PABLO**. Administración de Inventarios. Estrategia Focalizada, [<http://www.estrategiafocalizada.com/Contenido/accesoGeneral.php>]. Fecha de último acceso: Enero 10 de 2014.
- **CORREA CEVALLOS, GEOVANNY. CROW SANTOS, KAREN. OROZCO, CRISTIÁN. FIALLOS, JULIO**. Estrategias y Tácticas para la implementación de Ram (Reposición Activada por el Mercado) en una cadena de distribución, Facultad de Ingeniería Mecánica y Ciencias de la Producción, Escuela Superior Politécnica del Litoral, Guayaquil- Ecuador. [<http://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/>]. Fecha de último acceso: Diciembre 15 de 2013.
- **ECOGAS ECUADOR**, Nuestra empresa. [<http://www.ecogasecu.com/es/index.php/nuestra-empresa>]. Fecha de último acceso: Enero 10 de 2014.

- **TOSI, EDUARDO. UNDA, XIMENA. LOYOLA DIEGO.** Implementación de Sistema de Reposición de Producto Terminado bajo el Sistema de Buffers basado en la demanda para bodegas regionales de Indurama. [<http://dspace.utpl.edu.ec/bitstream/123456789/6289/1/TESIS1.pdf>]. Fecha de último acceso: Marzo 10 de 2014.
- **VASQUEZ, JUAN CARLOS.** El Throughput y la Contabilidad de Costos. [<http://200.16.86.50/digital/33/revistas/blse/vazquez6-6.pdf>]. Fecha de último acceso: Noviembre 22 de 2013.

ANEXOS

ANEXO 1. NIVEL OBJETIVO DE INVENTARIO EN BASE AL CÁLCULO DE BUFFERS EN BODEGA DE PLANTA

PRODUCTO TIPO COCINA DE HORNO	MAXIMO VENTAS ENE- AGO	BUFFER
AMBAR-ECOGAS-SILVER	21	26
AMELIA 24 C/T EC ECOGAS BLANCO	40	50
BIANCA 24 C/T EC ECOGAS BLANCO	69	86
BIANCA 24 C/T EC ECOGAS SILVER	117	146
BRIANNA 21 C/T EC ECOGAS BLANCO	216	270
BRIANNA 21 C/T EC ECOGAS INOX	265	331
BRIANNA 21 C/T EC ECOGAS SILVER	493	616
DANNA 21 C/T EC ECOGAS BLANCO	207	259
DANNA 21 C/T EC ECOGAS PLATA	197	246
DOMINICA 24 C/T EC ECOGAS INOX	32	40
DOMINICA 24 C/T EC ECOGAS NEGRO	23	29
ENCIMERA EC ECOGAS NEGRO	145	181
FERRARA 30 C/T EC ECOGAS INOX	190	238
FERRARA 30 C/T EC ECOGAS NEGRO	160	200
FIorentina 4Q C/T INOX EC ECOGAS NEGRO	541	676
GRAZIA 24 C/T EC ECOGAS BLANCO	49	61
SIENA 30 C/T EC ECOGAS BLANCO	27	34
SIENA 30 C/T EC ECOGAS NEGRO	21	26
SIENA 30 C/T EC ECOGAS SILVER	23	29
SOFIA 30 C/T EC ECOGAS PLATA	32	40
TESSA 24 C/T EC ECOGAS INOX	38	48
TOSCANA 30 C/T EC ECOGAS NEGRO	121	151
VITTORIA 24 C/T EC ECOGAS SILVER	124	155
ZOE 21 C/R EC ECOGAS NEGRO	98	123
ZOE 21 C/R EC ECOGAS SILVER	152	190

ANEXO 2. NIVEL OBJETIVO DE INVENTARIO EN BASE AL CÁLCULO DE BUFFERS EN BODEGA GUAYAQUIL

PRODUCTO TIPO COCINA DE HORNO	CANTIDAD MAXIMA VENDIDA EN UN DÍA	BUFFER
BRIANNA 21 C/T EC ECOGAS SILVER	41	51
ZOE 21 C/R EC ECOGAS SILVER	33	41
BRIANNA 21 C/T EC ECOGAS INOX	27	34
BIANCA 24 C/T EC ECOGAS SILVER	20	25
BIANCA 24 C/T EC ECOGAS BLANCO	20	25
FERRARA 30 C/T EC ECOGAS INOX	19	24
DANNA 21 C/T EC ECOGAS PLATA	18	23
ENCIMERA EC ECOGAS NEGRO	16	20
DANNA 21 C/T EC ECOGAS BLANCO	15	19
BRIANNA 21 C/T EC ECOGAS BLANCO	15	19
TOSCANNA 30 C/T EC ECOGAS NEGRO	10	13
ZOE 21 C/R EC ECOGAS BLANCO	9	11
SIENA 30 C/T EC ECOGAS SILVER	9	11
FERRARA 30 C/T EC ECOGAS NEGRO	8	10
ZOE 21 C/R EC ECOGAS NEGRO	8	10
SIENA 30 C/T EC ECOGAS NEGRO	6	8
GRAZIA 24 C/T EC ECOGAS BLANCO	5	6
MILENNA 30 C/T EC ECOGAS INOX	4	5
DOMINICA 24 C/T EC ECOGAS INOX	3	4
DOMINICA 24 C/T EC ECOGAS NEGRO	3	4
TESSA 24 C/T EC ECOGAS PLATA	3	4
TESSA 24 C/T EC ECOGAS INOX	3	4
SOFIA 30" ECOGAS-BLANCO	3	4
SIENA 30 C/T EC ECOGAS BLANCO	2	3
PLATINIUM 2010-ECOGAS-SILVER	2	3
AMBAR-ECOGAS-SILVER	2	3

AMELIA 24 C/T EC ECOGAS BLANCO	2	3
BARBECUE GRILL EC ECOGAS NEGRO	2	3

PRODUCTO TIPO COCINETA DE MESA	CANTIDAD MAXIMA VENDIDA EN UN DÍA	BUFFER
RAGAZZA 6Q C/T INOX PLUS EC ECOGAS NEGRO	132	165
FIorentina 4Q C/R EC ECOGAS AMARILLO	103	129
FIorentina 4Q C/R EC ECOGAS BEIGE	103	129
FIorentina 4Q C/R EC ECOGAS VERDE	103	129
FIorentina 4Q C/R EC ECOGAS BLANCO	103	129
FIorentina 4Q C/T EC ECOGAS AMARILLO	89	111
FIorentina 4Q C/T EC ECOGAS BEIGE	86	108
FIorentina 4Q C/T EC ECOGAS BLANCO	76	95
FIorentina 4Q C/T EC ECOGAS VERDE	60	75
NOVA 4Q C/T EC ECOGAS SILVER	55	69
RAGAZZA 6Q C/T LX EC ECOGAS BEIGE	52	65
FIorentina 4Q C/T LX EC ECOGAS AMARILLO	51	64
FLORENCIA 4Q C/T INOX EC ECOGAS NEGRO	36	45
BARI 3Q C/T EC ECOGAS BEIGE	30	38
FLORENCIA 4Q C/T INOX PLUS EC ECOGAS NEGRO	30	38
FIorentina 4Q C/T LX EC ECOGAS BLANCO	28	35
FLORENCIA 4Q C/T EC ECOGAS BEIGE	27	34
RAGAZZA 6Q C/T LX EC ECOGAS BLANCO	26	33
FIorentina 4Q C/T LX EC ECOGAS VERDE	26	33

NOVA 4Q C/T EC ECOGAS NEGRO	25	31
FLORENCIA 4Q C/T EC ECOGAS VERDE	25	31
FIorentina 4Q C/T LX EC ECOGAS BEIGE	24	30
FLORENCIA 4Q C/T EC ECOGAS AMARILLO	24	30
FLORENCIA 4Q C/T EC ECOGAS BLANCO	20	25
NOVA 4Q C/T EC ECOGAS BLANCO	20	25
NOVA 4Q C/T EC ECOGAS AMARILLO	19	24
BARI 3Q C/T EC ECOGAS BLANCO	15	19
BARI 2Q S/T EC ECOGAS BEIGE	13	16
BELLADONA 4Q C/T PLUS EC ECOGAS BLANCO	13	16
FIorentina 4Q C/T INOX EC ECOGAS NEGRO	13	16
BELLADONA 4Q C/T PLUS EC ECOGAS BEIGE	13	16
SOFIA 30 C/T EC ECOGAS PLATA	13	16
BARI 2Q S/T EC ECOGAS BLANCO	13	16
BARI 3Q C/T EC ECOGAS VERDE	12	15
VITTORIA 24 C/T EC ECOGAS SILVER	12	15
BARI 3Q C/T EC ECOGAS AMARILLO	11	14
BARI 3Q S/T EC ECOGAS AMARILLO	11	14
BARI 2Q S/T EC ECOGAS AMARILLO	11	14
BARI 2Q S/T EC ECOGAS VERDE	10	13
NOVA 4Q C/T EC ECOGAS BEIGE	10	13
NOVA 4Q C/T EC ECOGAS VERDE	10	13
BARI 3Q S/T EC ECOGAS BEIGE	10	13
BARI 3Q S/T EC ECOGAS BLANCO	9	11
BARI 2Q C/T EC ECOGAS BLANCO	9	11
BARI 2Q C/T EC ECOGAS VERDE	9	11
BELLADONA 4Q C/T EC ECOGAS BLANCO	9	11
BARI 2Q C/T EC ECOGAS AMARILLO	8	10
BELLADONA 4Q C/T EC ECOGAS BEIGE	8	10
BARI 3Q S/T EC ECOGAS VERDE	7	9

BARI 2Q C/T EC ECOGAS BEIGE	7	9
BELLADONA 4Q C/T EC ECOGAS VERDE	7	9
BARI 2Q S/T EC ECOGAS NEGRO	7	9
RAGAZZA 6Q C/T PLUS EC ECOGAS BLANCO	7	9
RAGAZZA 6Q C/T PLUS EC ECOGAS BEIGE	6	8
BARI 2Q C/T EC ECOGAS NEGRO	6	8
RAGAZZA 6Q C/R LX EC ECOGAS BLANCO	5	6
BARI 3Q S/T EC ECOGAS SILVER	4	5
BARI 2Q S/T EC ECOGAS SILVER	4	5
BELLADONA 4Q C/T EC ECOGAS AMARILLO	4	5
BARI 3Q C/T EC ECOGAS NEGRO	4	5
RAGAZZA 6Q C/R LX EC ECOGAS BEIGE	3	4

ANEXO 3. NIVEL OBJETIVO DE INVENTARIO EN BASE AL CÁLCULO DE BUFFERS EN BODEGA QUITO

PRODUCTO TIPO COCINA DE HORNO	CANTIDAD MAXIMA VENDIDA EN UN DÍA	BUFFER
BRIANNA 21 C/T EC ECOGAS INOX	66	83
BRIANNA 21 C/T EC ECOGAS SILVER	45	56
ZOE 21 C/R EC ECOGAS BLANCO	27	34
TOSCANA 30 C/T EC ECOGAS NEGRO	25	31
ZOE 21 C/R EC ECOGAS SILVER	21	26
BIANCA 24 C/T EC ECOGAS SILVER	21	26
DANNA 21 C/T EC ECOGAS PLATA	21	26
DANNA 21 C/T EC ECOGAS BLANCO	20	25
FERRARA 30 C/T EC ECOGAS INOX	20	25
VITTORIA 24 C/T EC ECOGAS SILVER	15	19
BRIANNA 21 C/T EC ECOGAS BLANCO	15	19
FERRARA 30 C/T EC ECOGAS NEGRO	15	19
AMBAR-ECOGAS-SILVER	12	15
ZOE 21 C/R EC ECOGAS NEGRO	11	14
BIANCA 24 C/T EC ECOGAS BLANCO	9	11
TESSA 24 C/T EC ECOGAS INOX	8	10
DOMINICA 24 C/T EC ECOGAS NEGRO	7	9
ALLESSIA-ECOGAS-BLANCO	6	8
AMELIA 24 C/T EC ECOGAS BLANCO	5	6
DOMINICA 24 C/T EC ECOGAS INOX	5	6
TESSA 24 C/T EC ECOGAS PLATA	4	5
GRAZIA 24 C/T EC ECOGAS BLANCO	4	5
SIENA 30 C/T EC ECOGAS SILVER	3	4
SIENA 30 C/T EC ECOGAS NEGRO	3	4
MILENNA 30 C/T EC ECOGAS BLANCO	3	4
SIENA 30 C/T EC ECOGAS BLANCO	3	4

MILENNA 30 C/T EC ECOGAS NEGRO	1	1
MILENNA 30 C/T EC ECOGAS INOX	1	1

PRODUCTO TIPO COCINETA DE MESA	CANTIDAD MAXIMA VENDIDA EN UN DÍA	BUFFER
FLORENCIA 4Q C/T INOX EC ECOGAS NEGRO	422	528
RAGAZZA 6Q C/T INOX PLUS EC ECOGAS NEGRO	290	363
FIorentina 4Q C/T INOX EC ECOGAS NEGRO	263	329
FLORENCIA 4Q C/T INOX PLUS EC ECOGAS NEGRO	170	213
FIorentina 4Q C/T LX EC ECOGAS VERDE	106	133
FIorentina 4Q C/T LX EC ECOGAS BLANCO	106	133
RAGAZZA 6Q C/T LX EC ECOGAS BEIGE	105	131
FIorentina 4Q C/T LX EC ECOGAS BEIGE	105	131
RAGAZZA 6Q C/T LX EC ECOGAS BLANCO	105	131
FIorentina 4Q C/T LX EC ECOGAS AMARILLO	105	131
FIorentina 4Q C/T EC ECOGAS BLANCO	88	110
RAGAZZA 6Q C/T PLUS EC ECOGAS BEIGE	84	105
RAGAZZA 6Q C/T PLUS EC ECOGAS BLANCO	84	105
FIorentina 4Q C/T EC ECOGAS BEIGE	80	100

FIorentina 4Q C/T EC ECOGAS VERDE	78	98
NOVA 4Q C/T EC ECOGAS BLANCO	75	94
FIorentina 4Q C/T EC ECOGAS AMARILLO	69	86
FIorentina 4Q C/R EC ECOGAS AMARILLO	63	79
FIorentina 4Q C/R EC ECOGAS BLANCO	63	79
FIorentina 4Q C/R EC ECOGAS BEIGE	62	78
FIorentina 4Q C/R EC ECOGAS VERDE	62	78
FLORENCIA 4Q C/T EC ECOGAS BEIGE	52	65
FLORENCIA 4Q C/T EC ECOGAS VERDE	52	65
NOVA 4Q C/T EC ECOGAS VERDE	40	50
NOVA 4Q C/T EC ECOGAS BEIGE	40	50
FLORENCIA 4Q C/T EC ECOGAS BLANCO	40	50
NOVA 4Q C/T EC ECOGAS AMARILLO	35	44
BARBECUE GRILL EC ECOGAS NEGRO	30	38
FLORENCIA 4Q C/T EC ECOGAS AMARILLO	27	34
NOVA 4Q C/T EC ECOGAS SILVER	27	34
NOVA 4Q C/T EC ECOGAS NEGRO	24	30
BARI 2Q S/T EC ECOGAS BLANCO	21	26
BELLADONA 4Q C/T EC ECOGAS BLANCO	20	25
BARI 3Q C/T EC ECOGAS BEIGE	20	25
BARI 2Q C/T EC ECOGAS VERDE	19	24
BARI 3Q C/T EC ECOGAS BLANCO	18	23
BARI 2Q S/T EC ECOGAS VERDE	18	23
BARI 3Q C/T EC ECOGAS AMARILLO	18	23
BARI 3Q C/T EC ECOGAS VERDE	18	23
BARI 2Q C/T EC ECOGAS BLANCO	18	23
ENCIMERA EC ECOGAS NEGRO	18	23
BELLADONA 4Q C/T EC ECOGAS BEIGE	18	23
BARI 2Q C/T EC ECOGAS AMARILLO	18	23
BARI 2Q C/T EC ECOGAS BEIGE	17	21
BARI 2Q S/T EC ECOGAS AMARILLO	16	20

BARI 2Q S/T EC ECOGAS BEIGE	16	20
BELLADONA 4Q C/T PLUS EC ECOGAS BLANCO	13	16
RAGAZZA 6Q C/R LX EC ECOGAS BEIGE	13	16
RAGAZZA 6Q C/R LX EC ECOGAS BLANCO	13	16
BELLADONA 4Q C/T PLUS EC ECOGAS BEIGE	13	16
BARI 3Q C/T EC ECOGAS NEGRO	11	14
BARI 3Q S/T EC ECOGAS BLANCO	7	9
BARI 3Q S/T EC ECOGAS VERDE	7	9
BARI 2Q C/T EC ECOGAS NEGRO	7	9
BARI 3Q S/T EC ECOGAS BEIGE	7	9
BARI 3Q S/T EC ECOGAS AMARILLO	6	8
BELLADONA 4Q C/T EC ECOGAS VERDE	6	8
BELLADONA 4Q C/T EC ECOGAS AMARILLO	6	8

ANEXO 4. NIVEL OBJETIVO DE INVENTARIO EN BASE AL CÁLCULO DE BUFFERS EN BODEGA MACHALA

PRODUCTO TIPO COCINA DE HORNO	CANTIDAD MAXIMA VENDIDA EN UN DÍA	BUFFER
BRIANNA 21 C/T EC ECOGAS SILVER	21	26
BRIANNA 21 C/T EC ECOGAS INOX	12	15
FERRARA 30 C/T EC ECOGAS INOX	9	11
DANNA 21 C/T EC ECOGAS PLATA	8	10
DOMINICA 24 C/T EC ECOGAS INOX	6	8
GRAZIA 24 C/T EC ECOGAS BLANCO	4	5
VITTORIA 24 C/T EC ECOGAS SILVER	4	5
BIANCA 24 C/T EC ECOGAS SILVER	4	5
TOSCANA 30 C/T EC ECOGAS NEGRO	4	5
FERRARA 30 C/T EC ECOGAS NEGRO	3	4
TESSA 24 C/T EC ECOGAS PLATA	3	4
AMELIA 24 C/T EC ECOGAS BLANCO	2	3
AMBAR-ECOGAS-SILVER	2	3
TESSA 24 C/T EC ECOGAS INOX	2	3
SIENA 30 C/T EC ECOGAS BLANCO	2	3
ZOE 21 C/R EC ECOGAS SILVER	2	3
BRIANNA 21 C/T EC ECOGAS BLANCO	2	3
SIENA 30 C/T EC ECOGAS SILVER	2	3
ZOE 21 C/R EC ECOGAS BLANCO	1	1
BIANCA 24 C/T EC ECOGAS BLANCO	1	1
DOMINICA 24 C/T EC ECOGAS NEGRO	1	1
ZOE 21 C/R EC ECOGAS NEGRO	1	1

PRODUCTO TIPO COCINA DE HORNO	CANTIDAD MAXIMA VENDIDA EN UN DÍA	BUFFER
NOVA 4Q C/T EC ECOGAS SILVER	100	125
RAGAZZA 6Q C/T INOX PLUS EC ECOGAS NEGRO	64	80
FLORENCIA 4Q C/T INOX PLUS EC ECOGAS NEGRO	62	78
FIorentina 4Q C/T INOX EC ECOGAS NEGRO	46	58
FIorentina 4Q C/R LX EC ECOGAS NEGRO	39	49
FLORENCIA 4Q C/T INOX EC ECOGAS NEGRO	36	45
NOVA 4Q C/T EC ECOGAS NEGRO	32	40
FLORENCIA 4Q C/T EC ECOGAS VERDE	30	38
FLORENCIA 4Q C/T EC ECOGAS AMARILLO	30	38
FLORENCIA 4Q C/T EC ECOGAS BEIGE	20	25
FLORENCIA 4Q C/T EC ECOGAS BLANCO	20	25
FIorentina 4Q C/T EC ECOGAS BEIGE	16	20
BELLADONA 4Q C/T PLUS EC ECOGAS BLANCO	15	19
FIorentina 4Q C/T EC ECOGAS BLANCO	15	19
FIorentina 4Q C/T EC ECOGAS VERDE	15	19
RAGAZZA 6Q C/T LX EC ECOGAS BLANCO	14	18
FIorentina 4Q C/T LX EC ECOGAS AMARILLO	14	18
FIorentina 4Q C/T LX EC ECOGAS BLANCO	14	18
BELLADONA 4Q C/T PLUS EC ECOGAS	13	16

BEIGE		
FIorentina 4Q C/T LX EC ECOGAS VERDE	13	16
RAGAZZA 6Q C/T LX EC ECOGAS BEIGE	13	16
FIorentina 4Q C/T LX EC ECOGAS BEIGE	13	16
FIorentina 4Q C/T EC ECOGAS AMARILLO	13	16
NOVA 4Q C/T EC ECOGAS BLANCO	12	15
BARI 3Q S/T EC ECOGAS SILVER	11	14
ENCIMERA EC ECOGAS NEGRO	10	13
BARI 3Q S/T EC ECOGAS AMARILLO	8	10
NOVA 4Q C/T EC ECOGAS VERDE	8	10
FIorentina 4Q C/R EC ECOGAS VERDE	7	9
BELLADONA 4Q C/T EC ECOGAS VERDE	7	9
BARI 3Q S/T EC ECOGAS BEIGE	7	9
BELLADONA 4Q C/T EC ECOGAS BLANCO	7	9
FIorentina 4Q C/R EC ECOGAS BLANCO	7	9
BARI 2Q S/T EC ECOGAS AMARILLO	7	9
BARI 2Q S/T EC ECOGAS SILVER	6	8
FIorentina 4Q C/R EC ECOGAS AMARILLO	6	8
FIorentina 4Q C/R EC ECOGAS BEIGE	6	8
BARI 3Q S/T EC ECOGAS BLANCO	6	8
NOVA 4Q C/T EC ECOGAS AMARILLO	6	8
BELLADONA 4Q C/T EC ECOGAS AMARILLO	6	8
BELLADONA 4Q C/T EC ECOGAS BEIGE	6	8
BARI 2Q C/T EC ECOGAS BLANCO	5	6
BARI 2Q C/T EC ECOGAS BEIGE	5	6
BARI 2Q C/T EC ECOGAS VERDE	5	6
BARI 2Q C/T EC ECOGAS NEGRO	5	6
RAGAZZA 6Q C/T PLUS EC ECOGAS BLANCO	5	6
BARI 3Q S/T EC ECOGAS VERDE	5	6

BARI 2Q S/T EC ECOGAS BEIGE	5	6
BARI 2Q S/T EC ECOGAS VERDE	5	6
NOVA 4Q C/T EC ECOGAS BEIGE	5	6
BARI 2Q C/T EC ECOGAS AMARILLO	5	6
BARI 3Q C/T EC ECOGAS BLANCO	4	5
BARI 2Q S/T EC ECOGAS NEGRO	4	5
BARI 3Q C/T EC ECOGAS BEIGE	4	5
BARI 3Q C/T EC ECOGAS AMARILLO	4	5
BARI 3Q C/T EC ECOGAS NEGRO	4	5
BARI 3Q C/T EC ECOGAS VERDE	4	5
BARI 2Q S/T EC ECOGAS BLANCO	4	5
RAGAZZA 6Q C/T PLUS EC ECOGAS BEIGE	3	4
BARBECUE GRILL EC ECOGAS NEGRO	2	3
BARI 3Q S/T EC ECOGAS NEGRO	1	1

ANEXO 5. TABLA DE RAM PARA LA BODEGA DE PLANTA

ID	PRODUCTO	TIPO 1 Cocienta 2 Cocina	CANTIDAD PEDIDA	STOCK ACTUAL	MAXIMO VENTAS POR PERIODO	TIEMPO DE INVENTARI O EN BODEGA (MESES)	BUFFER	ESTADO DEL BUFFER	ESTADO + PEDIDO	CANTIDADE S A PEDIR
224007	AMBAR-ECOGAS-SILVER	2	0	67	21	3.1904762	26	9.57	9.57	0
676003	AMELIA 24 C/T EC ECOGAS BLANCO	2	0	183	40	4.575	50	13.73	13.73	0
677003	BIANCA 24 C/T EC ECOGAS BLANCO	2	0	211	69	3.057971	86	9.17	9.17	0
677006	BIANCA 24 C/T EC ECOGAS SILVER	2	0	0	117	0	146	0.00	0.00	146
449003	BRIANNA 21 C/T EC ECOGAS BLANCO	2	0	74	216	0.3425926	270	1.03	1.03	196
449008	BRIANNA 21 C/T EC ECOGAS INOX	2	0	209	265	0.7886792	331	2.37	2.37	122
449006	BRIANNA 21 C/T EC ECOGAS SILVER	2	0	81	493	0.1643002	616	0.49	0.49	535
464003	DANNA 21 C/T EC ECOGAS BLANCO	2	10	27	207	0.1304348	259	0.39	0.54	232
464006	DANNA 21 C/T EC ECOGAS PLATA	2	20	192	197	0.9746193	246	2.92	3.23	54
691008	DOMINICA 24 C/T EC ECOGAS INOX	2	0	218	32	6.8125	40	20.44	20.44	0
678007	DOMINICA 24 C/T EC ECOGAS NEGRO	2	0	121	23	5.2608696	29	15.78	15.78	0
699008	FERRARA 30 C/T EC ECOGAS INOX	2	0	272	190	1.4315789	238	4.29	4.29	0
683007	FERRARA 30 C/T EC ECOGAS NEGRO	2	0	10	160	0.0625	200	0.19	0.19	190
679003	GRAZIA 24 C/T EC ECOGAS BLANCO	2	0	160	49	3.2653061	61	9.80	9.80	0
682003	SIENA 30 C/T EC ECOGAS BLANCO	2	0	59	27	2.1851852	34	6.56	6.56	0
682007	SIENA 30 C/T EC ECOGAS NEGRO	2	0	67	21	3.1904762	26	9.57	9.57	0
682006	SIENA 30 C/T EC ECOGAS SILVER	2	0	58	23	2.5217391	29	7.57	7.57	0
377006	SOFIA 30 C/T EC ECOGAS PLATA	2	0	0	32	0	40	0.00	0.00	40
692008	TESSA 24 C/T EC ECOGAS INOX	2	0	183	38	4.8157895	48	14.45	14.45	0
342007	TOSCANNA 30 C/T EC ECOGAS NEGRO	2	0	260	121	2.1487603	151	6.45	6.45	0
681006	VITTORIA 24 C/T EC ECOGAS SILVER	2	0	362	124	2.9193548	155	8.76	8.76	0
452007	ZOE 21 C/R EC ECOGAS NEGRO	2	20	20	98	0.2040816	123	0.61	1.22	103
452006	ZOE 21 C/R EC ECOGAS SILVER	2	50	51	152	0.3355263	190	1.01	1.99	139

ANEXO 6. TABLA RAM DE LA BODEGA REGIONAL GUAYAQUIL

TIPO_NIVE	ID	PRODUCTO	STOCK	CANTIDAD PEDIDA	BUFFER	ZONA	ESTADO_BUFFER	ESTADO_BUFFER + PEDIDO	PEDIR	
COCINAS	224007	AMBAR-ECOGAS-SILVER	19			3	1	19.00	19.00	0
COCINAS	676003	AMELIA 24 C/T EC ECOGAS BLANCO	3			3	1	3.00	3.00	0
COCINAS	677003	BIANCA 24 C/T EC ECOGAS BLANCO	13			25	8.3333333	1.56	1.56	12
COCINAS	677006	BIANCA 24 C/T EC ECOGAS SILVER	12	0		25	8.3333333	1.44	1.44	13
COCINAS	449003	BRIANNA 21 C/T EC ECOGAS BLANCO	18	0		19	6.3333333	2.84	2.84	1
COCINAS	449008	BRIANNA 21 C/T EC ECOGAS INOX	14			34	11.3333333	1.24	1.24	20
COCINAS	449006	BRIANNA 21 C/T EC ECOGAS SILVER	19	11		51	17	1.12	1.76	21
COCINAS	464003	DANNA 21 C/T EC ECOGAS BLANCO	6	13		19	6.3333333	0.95	3.00	0
COCINAS	464006	DANNA 21 C/T EC ECOGAS PLATA	22	0		23	7.6666667	2.87	2.87	1
COCINAS	691008	DOMINICA 24 C/T EC ECOGAS INOX	5			4	1.3333333	3.75	3.75	0
COCINAS	678007	DOMINICA 24 C/T EC ECOGAS NEGRO	3			4	1.3333333	2.25	2.25	1
COCINAS	699008	FERRARA 30 C/T EC ECOGAS INOX	16	0		24	8	2.00	2.00	8
COCINAS	683007	FERRARA 30 C/T EC ECOGAS NEGRO	7	0		10	3.3333333	2.10	2.10	3
COCINAS	679003	GRAZIA 24 C/T EC ECOGAS BLANCO	30			6	2	15.00	15.00	0
COCINAS	733008	MILENNA 30 C/T EC ECOGAS INOX	17	0		5	1.6666667	10.20	10.20	0
COCINAS	347006	PLATINIUM 2010-ECOGAS-SILVER	0			3	1	0.00	0.00	3
COCINAS	682003	SIENA 30 C/T EC ECOGAS BLANCO	8	0		3	1	8.00	8.00	0
COCINAS	682007	SIENA 30 C/T EC ECOGAS NEGRO	11			8	2.6666667	4.13	4.13	0
COCINAS	682006	SIENA 30 C/T EC ECOGAS SILVER	10			11	3.6666667	2.73	2.73	1
COCINAS	377006	SOFIA 30 C/T EC ECOGAS PLATA	1			16	5.3333333	0.19	0.19	15
COCINAS	377003	SOFIA 30" ECOGAS-BLANCO	1			4	1.3333333	0.75	0.75	3
COCINAS	692008	TESSA 24 C/T EC ECOGAS INOX	13			4	1.3333333	9.75	9.75	0
COCINAS	680006	TESSA 24 C/T EC ECOGAS PLATA	0			4	1.3333333	0.00	0.00	4
COCINAS	342007	TOSCANNA 30 C/T EC ECOGAS NEGRO	1			13	4.3333333	0.23	0.23	12
COCINAS	681006	VITTORIA 24 C/T EC ECOGAS SILVER	8			15	5	1.60	1.60	7
COCINAS	452003	ZOE 21 C/R EC ECOGAS BLANCO	17			11	3.6666667	4.64	4.64	0

ANEXO 7. TABLA RAM DE LA BODEGA REGIONAL QUITO

TIPO_NIVE	ID	PRODUCTO	STOCK	CANTIDAD PEDIDA	BUFFER	ZONA	ESTADO BUFFER	BUFFER + PEDIDO	PEDIR
COCINAS	223003	ALLESSIA-ECOGAS-BLANCO	0		8	2.6666667	0.00	0.00	8
COCINAS	224007	AMBAR-ECOGAS-SILVER	0		15	5	0.00	0.00	15
COCINAS	676003	AMELIA 24 C/T EC ECOGAS BLANCO	7		6	2	3.50	3.50	0
COCINAS	677003	BIANCA 24 C/T EC ECOGAS BLANCO	6	0	11	3.6666667	1.64	1.64	5
COCINAS	677006	BIANCA 24 C/T EC ECOGAS SILVER	5	10	26	8.6666667	0.58	1.73	11
COCINAS	449003	BRIANNA 21 C/T EC ECOGAS BLANCO	19	30	19	6.3333333	3.00	7.74	0
COCINAS	449008	BRIANNA 21 C/T EC ECOGAS INOX	31	41	83	27.6666667	1.12	2.60	11
COCINAS	449006	BRIANNA 21 C/T EC ECOGAS SILVER	63	47	56	18.6666667	3.38	5.89	0
COCINAS	464003	DANNA 21 C/T EC ECOGAS BLANCO	9	10	25	8.3333333	1.08	2.28	6
COCINAS	464006	DANNA 21 C/T EC ECOGAS PLATA	6	36	26	8.6666667	0.69	4.85	0
COCINAS	691008	DOMINICA 24 C/T EC ECOGAS INOX	10		6	2	5.00	5.00	0
COCINAS	678007	DOMINICA 24 C/T EC ECOGAS NEGRO	13		9	3	4.33	4.33	0
COCINAS	699008	FERRARA 30 C/T EC ECOGAS INOX	9		25	8.3333333	1.08	1.08	16
COCINAS	683007	FERRARA 30 C/T EC ECOGAS NEGRO	5		19	6.3333333	0.79	0.79	14
COCINAS	679003	GRAZIA 24 C/T EC ECOGAS BLANCO	2		5	1.6666667	1.20	1.20	3
COCINAS	733003	MILENNA 30 C/T EC ECOGAS BLANCO	2	10	4	1.3333333	1.50	9.00	0
COCINAS	733008	MILENNA 30 C/T EC ECOGAS INOX	0	10	1	0.3333333	0.00	30.00	0
COCINAS	733007	MILENNA 30 C/T EC ECOGAS NEGRO	0		1	0.3333333	0.00	0.00	1
COCINAS	682003	SIENA 30 C/T EC ECOGAS BLANCO	3		4	1.3333333	2.25	2.25	1
COCINAS	682007	SIENA 30 C/T EC ECOGAS NEGRO	8	0	4	1.3333333	6.00	6.00	0
COCINAS	682006	SIENA 30 C/T EC ECOGAS SILVER	8		4	1.3333333	6.00	6.00	0
COCINAS	692008	TESSA 24 C/T EC ECOGAS INOX	8		10	3.3333333	2.40	2.40	2
COCINAS	680006	TESSA 24 C/T EC ECOGAS PLATA	0		5	1.6666667	0.00	0.00	5
COCINAS	342007	TOSCANNA 30 C/T EC ECOGAS NEGRO	4		31	10.3333333	0.39	0.39	27
COCINAS	681006	VITTORIA 24 C/T EC ECOGAS SILVER	10	10	19	6.3333333	1.58	3.16	0
COCINAS	452003	ZOE 21 C/R EC ECOGAS BLANCO	19	10	34	11.3333333	1.68	2.56	5
COCINAS	452007	ZOE 21 C/R EC ECOGAS NEGRO	14	10	14	4.6666667	3.00	5.14	0

ANEXO 8. TABLA RAM DE LA BODEGA REGIONAL MACHALA

TIPO_NIVE L2	ID	PRODUCTO	STOCK	CANTIDAD PEDIDA	BUFFER	ZONA	ESTADO BUFFER	ESTADO BUFFER + PEDIDO	PEDIR
COCINAS	224007	AMBAR-ECOGAS-SILVER	0		3	1	0.00	0.00	3
COCINAS	676003	AMELIA 24 C/T EC ECOGAS BLANCO	7		3	1	7.00	7.00	0
COCINAS	677003	BIANCA 24 C/T EC ECOGAS BLANCO	3		1	0.33333	9.00	9.00	0
COCINAS	677006	BIANCA 24 C/T EC ECOGAS SILVER	0		5	1.66667	0.00	0.00	5
COCINAS	449003	BRIANNA 21 C/T EC ECOGAS BLANCO	2		3	1	2.00	2.00	1
COCINAS	449008	BRIANNA 21 C/T EC ECOGAS INOX	10		15	5	2.00	2.00	5
COCINAS	449006	BRIANNA 21 C/T EC ECOGAS SILVER	9	5	26	8.66667	1.04	1.62	12
COCINAS	464006	DANNA 21 C/T EC ECOGAS PLATA	8		10	3.33333	2.40	2.40	2
COCINAS	691008	DOMINICA 24 C/T EC ECOGAS INOX	7		8	2.66667	2.63	2.63	1
COCINAS	678007	DOMINICA 24 C/T EC ECOGAS NEGRO	0		1	0.33333	0.00	0.00	1
COCINAS	699008	FERRARA 30 C/T EC ECOGAS INOX	8		11	3.66667	2.18	2.18	3
COCINAS	683007	FERRARA 30 C/T EC ECOGAS NEGRO	1		4	1.33333	0.75	0.75	3
COCINAS	679003	GRAZIA 24 C/T EC ECOGAS BLANCO	5		5	1.66667	3.00	3.00	0
COCINAS	682003	SIENA 30 C/T EC ECOGAS BLANCO	3		3	1	3.00	3.00	0
COCINAS	682006	SIENA 30 C/T EC ECOGAS SILVER	2		3	1	2.00	2.00	1
COCINAS	692008	TESSA 24 C/T EC ECOGAS INOX	9		3	1	9.00	9.00	0
COCINAS	680006	TESSA 24 C/T EC ECOGAS PLATA	0		4	1.33333	0.00	0.00	4
COCINAS	342007	TOSCANA 30 C/T EC ECOGAS NEGRO	7	0	5	1.66667	4.20	4.20	0
COCINAS	681006	VITTORIA 24 C/T EC ECOGAS SILVER	7		5	1.66667	4.20	4.20	0
COCINAS	452003	ZOE 21 C/R EC ECOGAS BLANCO	2		1	0.33333	6.00	6.00	0
COCINAS	452007	ZOE 21 C/R EC ECOGAS NEGRO	0		1	0.33333	0.00	0.00	1
COCINAS	452006	ZOE 21 C/R EC ECOGAS SILVER	2		3	1	2.00	2.00	1

ANEXO 9: CONTRIBUCIÓN DE CADA PRODUCTO A LOS INGRESOS GLOBALES DE LA EMPRESA

CODIGO	PRODUCTO	%/ TOTAL	ACUMULADO	Importancia de contribución
228007	RAGAZZA 6Q C/T INOX PLUS EC ECOGAS NEGRO	16.6%	16.6%	1
298007	FLORENCIA 4Q C/T INOX PLUS EC ECOGAS NEGRO	6.0%	22.6%	2
699008	FERRARA 30 C/T EC ECOGAS INOX	4.5%	27.2%	3
449006	BRIANNA 21 C/T EC ECOGAS SILVER	4.4%	31.6%	4
271007	FLORENCIA 4Q C/T INOX EC ECOGAS NEGRO	3.1%	34.7%	5
027003	FIorentina 4Q C/T EC ECOGAS BLANCO	2.9%	37.6%	6
027005	FIorentina 4Q C/T EC ECOGAS VERDE	2.8%	40.4%	7
027001	FIorentina 4Q C/T EC ECOGAS AMARILLO	2.7%	43.1%	8
683007	FERRARA 30 C/T EC ECOGAS NEGRO	2.7%	45.7%	9
027002	FIorentina 4Q C/T EC ECOGAS BEIGE	2.6%	48.3%	10
106003	RAGAZZA 6Q C/T LX EC ECOGAS BLANCO	2.4%	50.7%	11
294007	FIorentina 4Q C/T INOX EC ECOGAS NEGRO	2.3%	53.0%	12
106002	RAGAZZA 6Q C/T LX EC ECOGAS BEIGE	2.3%	55.4%	13
449008	BRIANNA 21 C/T EC ECOGAS INOX	2.1%	57.4%	14
681006	VITTORIA 24 C/T EC ECOGAS SILVER	1.9%	59.3%	15
449003	BRIANNA 21 C/T EC ECOGAS BLANCO	1.8%	61.1%	16
342007	TOSCANA 30 C/T EC ECOGAS NEGRO	1.8%	62.9%	17
452006	ZOE 21 C/R EC ECOGAS SILVER	1.5%	64.4%	18
034003	FLORENCIA 4Q C/T EC ECOGAS BLANCO	1.4%	65.9%	19
034001	FLORENCIA 4Q C/T EC ECOGAS AMARILLO	1.4%	67.3%	20
034005	FLORENCIA 4Q C/T EC ECOGAS VERDE	1.4%	68.7%	21
464006	DANNA 21 C/T EC ECOGAS PLATA	1.3%	70.0%	22
034002	FLORENCIA 4Q C/T EC ECOGAS BEIGE	1.3%	71.2%	23
733008	MILENNA 30 C/T EC ECOGAS INOX	1.2%	72.4%	24
154005	FIorentina 4Q C/T LX EC ECOGAS VERDE	1.2%	73.6%	25
154003	FIorentina 4Q C/T LX EC ECOGAS BLANCO	1.1%	74.7%	26
154001	FIorentina 4Q C/T LX EC ECOGAS AMARILLO	1.1%	75.8%	27
677006	BIANCA 24 C/T EC ECOGAS SILVER	1.1%	76.9%	28
158002	RAGAZZA 6Q C/T PLUS EC ECOGAS BEIGE	1.1%	78.0%	29
158003	RAGAZZA 6Q C/T PLUS EC ECOGAS BLANCO	1.1%	79.1%	30
154002	FIorentina 4Q C/T LX EC ECOGAS BEIGE	1.0%	80.1%	31
022005	FIorentina 4Q C/R EC ECOGAS VERDE	1.0%	81.0%	32
022003	FIorentina 4Q C/R EC ECOGAS BLANCO	1.0%	82.0%	33
464003	DANNA 21 C/T EC ECOGAS BLANCO	0.9%	82.9%	34
042006	NOVA 4Q C/T EC ECOGAS SILVER	0.9%	83.8%	35

452003	ZOE 21 C/R EC ECOGAS BLANCO	0.8%	84.6%	36
022001	FIorentina 4Q C/R EC ECOGAS AMARILLO	0.8%	85.4%	37
022002	FIorentina 4Q C/R EC ECOGAS BEIGE	0.7%	86.1%	38
677003	BIANCA 24 C/T EC ECOGAS BLANCO	0.7%	86.8%	39
042007	NOVA 4Q C/T EC ECOGAS NEGRO	0.6%	87.4%	40
042003	NOVA 4Q C/T EC ECOGAS BLANCO	0.6%	88.1%	41
042001	NOVA 4Q C/T EC ECOGAS AMARILLO	0.6%	88.7%	42
042002	NOVA 4Q C/T EC ECOGAS BEIGE	0.6%	89.3%	43
682003	SIENA 30 C/T EC ECOGAS BLANCO	0.6%	89.9%	44
682006	SIENA 30 C/T EC ECOGAS SILVER	0.6%	90.5%	45
230003	BELLADONA 4Q C/T PLUS EC ECOGAS BLANCO	0.6%	91.1%	46
692008	TESSA 24 C/T EC ECOGAS INOX	0.5%	91.6%	47
452007	ZOE 21 C/R EC ECOGAS NEGRO	0.5%	92.0%	48
691008	DOMINICA 24 C/T EC ECOGAS INOX	0.4%	92.5%	49
230002	BELLADONA 4Q C/T PLUS EC ECOGAS BEIGE	0.4%	92.9%	50
042005	NOVA 4Q C/T EC ECOGAS VERDE	0.4%	93.4%	51
676003	AMELIA 24 C/T EC ECOGAS BLANCO	0.4%	93.8%	52
678007	DOMINICA 24 C/T EC ECOGAS NEGRO	0.4%	94.1%	53
679003	GRAZIA 24 C/T EC ECOGAS BLANCO	0.3%	94.5%	54
733003	MILENNA 30 C/T EC ECOGAS BLANCO	0.3%	94.8%	55
008001	BARI 2Q C/T EC ECOGAS AMARILLO	0.3%	95.1%	56
008005	BARI 2Q C/T EC ECOGAS VERDE	0.3%	95.4%	57
018003	BARI 3Q C/T EC ECOGAS BLANCO	0.3%	95.7%	58
008002	BARI 2Q C/T EC ECOGAS BEIGE	0.3%	96.0%	59
682007	SIENA 30 C/T EC ECOGAS NEGRO	0.3%	96.3%	60
018002	BARI 3Q C/T EC ECOGAS BEIGE	0.3%	96.5%	61
018001	BARI 3Q C/T EC ECOGAS AMARILLO	0.3%	96.8%	62
008003	BARI 2Q C/T EC ECOGAS BLANCO	0.3%	97.0%	63
039002	BELLADONA 4Q C/T EC ECOGAS BEIGE	0.2%	97.3%	64
018005	BARI 3Q C/T EC ECOGAS VERDE	0.2%	97.5%	65
002002	BARI 2Q S/T EC ECOGAS BEIGE	0.2%	97.7%	66
039003	BELLADONA 4Q C/T EC ECOGAS BLANCO	0.2%	97.9%	67
733007	MILENNA 30 C/T EC ECOGAS NEGRO	0.2%	98.1%	68
039001	BELLADONA 4Q C/T EC ECOGAS AMARILLO	0.2%	98.3%	69
039005	BELLADONA 4Q C/T EC ECOGAS VERDE	0.2%	98.4%	70
002001	BARI 2Q S/T EC ECOGAS AMARILLO	0.2%	98.6%	71
018007	BARI 3Q C/T EC ECOGAS NEGRO	0.2%	98.8%	72
008007	BARI 2Q C/T EC ECOGAS NEGRO	0.1%	98.9%	73
684007	FIorentina 4Q C/R LX EC ECOGAS NEGRO	0.1%	99.1%	74
087003	RAGAZZA 6Q C/R LX EC ECOGAS BLANCO	0.1%	99.2%	75
002003	BARI 2Q S/T EC ECOGAS BLANCO	0.1%	99.3%	76
012005	BARI 3Q S/T EC ECOGAS VERDE	0.1%	99.4%	77
087002	RAGAZZA 6Q C/R LX EC ECOGAS BEIGE	0.1%	99.5%	78
002007	BARI 2Q S/T EC ECOGAS NEGRO	0.1%	99.6%	79
002005	BARI 2Q S/T EC ECOGAS VERDE	0.1%	99.7%	80

012003	BARI 3Q S/T EC ECOGAS BLANCO	0.1%	99.8%	81
012006	BARI 3Q S/T EC ECOGAS SILVER	0.1%	99.9%	82
002006	BARI 2Q S/T EC ECOGAS SILVER	0.1%	99.9%	83
012001	BARI 3Q S/T EC ECOGAS AMARILLO	0.0%	100.0%	84
012002	BARI 3Q S/T EC ECOGAS BEIGE	0.0%	100.0%	85
012007	BARI 3Q S/T EC ECOGAS NEGRO	0.0%	100.0%	86

