

## UNIVERSIDAD DEL ROSARIO



“Optimización del proceso de empaque de BANAFRUTS S.A.S. desde el punto de  
vista de la Teoría de Restricciones.”

Misión Empresarial

Álvaro David Buenaventura Maya

Daniela Santafé Beltrán

Judy Lorena Díaz Tinoco

Bogotá D.C.

2017

**UNIVERSIDAD DEL ROSARIO**



“Optimización del proceso de empaque de BANAFRUTS S.A.S. desde el punto de vista de la Teoría de Restricciones.”

Misión Empresarial

Álvaro David Buenaventura Maya

Daniela Santafé Beltrán

Judy Lorena Díaz Tinoco

Mauricio Eduardo Escobar Salas

Administración de Negocios Internacionales

Administración de Empresas

Bogotá D.C.

2017

## TABLA DE CONTENIDO

<b>GLOSARIO</b> .....	<b>6</b>
<b>RESUMEN</b> .....	<b>7</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>8</b>
<b>1) INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>9</b>
<b>2) PROPÓSITO DE LA MISIÓN</b> .....	<b>9</b>
<b>3) OBJETIVOS</b> .....	<b>10</b>
<b>3.1 Objetivo General</b> .....	<b>10</b>
<b>3.2 Objetivos Específicos</b> .....	<b>10</b>
<b>4) DIAGNÓSTICO DEL OBJETO DE ESTUDIO</b> .....	<b>11</b>
<b>4.1 Desmane:</b> .....	<b>13</b>
<b>4.2 Saneamiento, selección y clasificación:</b> .....	<b>14</b>
<b>4.3 Sellado:</b> .....	<b>14</b>
<b>4.4 Empaque:</b> .....	<b>15</b>
<b>5) FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA</b> .....	<b>16</b>
<b>5.1 ¿Qué es Teoría de Restricciones?</b> .....	<b>18</b>
<b>5.2 Cinco Pasos de Focalización</b> .....	<b>18</b>
5.2.1 Paso 1: Identificar la restricción .....	18
5.2.2 Paso 2: Explotar la restricción .....	19
5.2.3 Paso 3: Subordinar todo lo demás en pro de la restricción .....	19
5.2.4 Paso 4: Elevar la restricción.....	19
5.2.5 Paso 5: Volver al paso 1.....	19
<b>5.3 Kaizen</b> .....	<b>20</b>
5.3.1 Seiri .....	20
5.3.2 Seiton .....	21
5.3.3 Seiso.....	21
5.3.4 Seiketsu .....	21
5.3.5 Shitsuke.....	22
<b>5.4 Cero Defectos</b> .....	<b>22</b>

<b>6)</b>	<b>ASPECTOS METODOLÓGICOS .....</b>	<b>23</b>
<b>7)</b>	<b>DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DE LOS HALLAZGOS REALIZADOS ....</b>	<b>25</b>
<b>8)</b>	<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>26</b>
<b>9)</b>	<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>33</b>

## TABLA DE ILUSTRACIONES

<b>Ilustración 1. Dimensiones de los tanques de BanaFruts. ....</b>	<b>27</b>
---	-----------

## GLOSARIO

**Calidad:** Adecuación de un producto o servicio a las características especificadas (Real Academia Española, 2017).

**Control:** Regulación, manual o automática, sobre un sistema (Real Academia Española, 2017).

**Empaque:** Conjunto de materiales que forman la envoltura y armazón de los paquetes, como papeles, telas, cuerdas, cintas, etc. (Real Academia Española, 2017).

**Gestión:** Acción y efecto de administrar (Real Academia Española, 2017).

**Mejoramiento:** Acción y efecto de mejorar (Real Academia Española, 2017).

**Proceso:** Conjunto de las fases sucesivas de un fenómeno natural o de una operación artificial (Real Academia Española, 2017).

**Productividad:** Relación entre lo producido y los medios empleados, tales como mano de obra, materiales, energía, etc (Real Academia Española, 2017).

**Restricción:** Eslabón más débil en una organización. Factor que limita la habilidad de una empresa para lograr más de su meta (Athavale & Fernandez, 2016).

**Sistema:** Conjunto de cosas que relacionadas entre sí ordenadamente contribuyen a determinado objeto (Real Academia Española, 2017).

**Teoría de Restricciones (T.O.C):** Filosofía creada por Eliyahu Goldratt, la cual explica que los sistemas en algún momento pueden llegar a estar compuestos por un pequeño número de variables sin importar lo complejas que éstas sean, es decir, que se vuelven mucho más simples y esto permite analizarlos de manera más sencilla (Athavale & Fernandez, 2016).

## RESUMEN

Como resultado de la Misión Empresarial Caribe realizada por la Escuela de Administración de la Universidad del Rosario en abril de 2016, se realizó el presente documento donde se plantea una propuesta de mejora para el proceso de empaque de BanaFruts S.A.S. mediante el uso de teorías administrativas enfocadas a la gestión de calidad del producto como: Teoría de Restricciones, Kaizen y Cero defectos.

La propuesta consiste en tener un proceso de control de calidad mucho menos repetitivo y más eficiente a lo largo del empaque del producto, donde solo los operarios de desmane se deberán encargar de definir cuáles bananos cumplen o no con las especificaciones de DOLE en esa etapa y además se aseguren de cumplir con nuevos límites de saturación de los frutos en las piscinas. Éstos se encontrarán en donde se alcanza el 90% de la capacidad de cada tanque. Para el de desmane estará a una altura de 0.54m; y para el de saneo estará a una altura de 0.49m. Así se actuará de manera preventiva y no reactiva como sucede actualmente, garantizando que los bananos no se lastimen y se reduzca el exceso de revisión a lo largo del proceso. Este cambio de gestión de calidad permitirá en primera instancia que los trabajadores en etapas diferentes a las de desmane se enfoquen en una sola tarea y no tengan que volver a verificar los aspectos de calidad del producto, seguido de un aumento de productividad en el procesamiento de los bananos por parte de éstos.

Adicionalmente, se hace énfasis en la importancia de la mejora continua del proceso en general para asegurar un incremento gradual en la productividad. Para esto se propone un nuevo modelo de gestión de los recursos humanos donde los operarios serán más proactivos, tendrán una mayor participación en la identificación y solución de problemas y se encargarán de llevar a cabo sus labores de manera más eficiente. En este sentido, las acciones a tomar serán: seleccionar, organizar, limpiar y estandarizar.

Finalmente, hay que estandarizar el proceso, es decir que debe existir una revisión continua para no permitir que los errores se repitan. Todas estas acciones estarán a cargo de un equipo líder llamado “Equipo BanaFruts”. Éste tendrá la responsabilidad de acompañar a los trabajadores en la realización de las actividades mencionadas y medir sus resultados.

Palabras clave: proceso, restricción, mejoramiento, calidad, productividad.

## ABSTRACT

As a result of the Caribbean Business Mission carried out by the Administration School of the Rosario University, this document proposes an improvement for the packaging process of BanaFruts S.A.S. through the use of administrative theories focused on the quality management of the product as: Theory of Constraints, Kaizen and Zero defects.

The proposal in having less repetitive and more efficient quality control process throughout the product packaging, where only the workers will be responsible for defining which bananas accomplish with DOLE specifications at that stage and also ensure that they meet new saturation limits of the fruits in the tanks. These limits will be where 90% of the capacity of each tank is reached. For the desmane tank will be at a height of 0.54m; and for the saneo tank will be at a height of 0.49m. This will be done in a preventive and non-reactive manner as currently, ensuring that bananas are not harmed and excessive overhaul is reduced throughout the process. This change in quality management will, in the first instance, allow workers to focus on a single task and not have to re-verify product quality aspects, followed by increased productivity in processing Bananas by them.

In addition, emphasis is placed on the importance of continuous process improvement in general to ensure a gradual increase in productivity. For this, a new model of human resources management is proposed where operators will be more proactive; they will have greater participation in the identification and solution of problems and will be in charge of carrying out their work in a more efficient way. In this sense, the actions to be taken will be: to select, organize, clean and standardize.

Finally, it is necessary to standardize the process, that is to say that there must be a continuous revision to not allow the mistakes to be repeated. All these actions will be in charge of a leading team called "BanaFruts Team". It will have the responsibility to accompany the workers in carrying out the mentioned activities and to measure their results.

Key words: Process, constraint, improvement, quality, productivity.



## **1) INTRODUCCIÓN**

En la última semana de abril de 2016 la Escuela de Administración de la Universidad del Rosario llevó a cabo la Misión Empresarial Caribe que tenía por objetivo el acercamiento de los estudiantes al negocio logístico de esta región del país. Con este fin, se llevaron a cabo visitas empresariales guiadas a las empresas tanto logísticas (Puerto de Santa Marta y Barranquilla y la Zona Franca Tayrona) como productivas (Gradesa, Bayer, BanaFruts) de la región, las cuales conforman el sistema logístico. El papel que juega el Caribe colombiano en la logística del país es de suma importancia: a 2014, los puertos de Santa Marta, Cartagena y Barranquilla movilizaban más del 70% de las mercancías de exportación del país (Granada López, Sierra Reyez, & Zárate Farías, 2015). En la actualidad se espera que la zona se convierta en un clúster enfocado en el transporte multimodal (marítimo, aéreo, fluvial y terrestre).

En el siguiente documento se hará una propuesta de mejora para el proceso de empaque de BanaFruts S.A.S. mediante el uso de teorías administrativas enfocadas a la gestión de calidad del producto. Para este fin se determinará el propósito de la misión y su alcance y se presentarán los objetivos de desarrollo de la propuesta. Seguidamente se presentará un diagnóstico del proceso de empaque desde el punto de vista de los autores, la fundamentación en teorías administrativas que se utilizará en la propuesta y los aspectos metodológicos que se requieren para llevarla a cabo. Finalmente se presenta la propuesta en cuestión y las referencias sobre las cuales se basa.

## **2) PROPÓSITO DE LA MISIÓN**

El propósito de la Misión Caribe – Negocio Logístico era visitar la empresa BanaFruts S.A.S. para identificar oportunidades de mejora en sus procesos administrativos, productivos y/o de comercialización. Se escogió a esta compañía debido a que es una

empresa del sector alimenticio con un sistema de producción definido en procesos dentro de los cuales existen diferentes grados de intervención muy similares a los casos estudiados en asignaturas de la carrera. Es por esto que se eligió como objeto de estudio el proceso de empaque dado que permite una alta intervención por parte de la gerencia en aspectos de ingeniería, Recursos Humanos, producción, etc. y por parte del grupo investigador a introducir nuevos aspectos teóricos que hasta el momento no han sido empleados por la gerencia.

Con el fin de generar una propuesta de mejora para el proceso de empaque de BanaFruts S.A.S. fue necesario profundizar en conocimientos de administración de producción con énfasis en procesos de control de calidad, mejora continua y teoría de las restricciones, temas pertinentes al ámbito de la logística y la producción como parte fundamental del desarrollo de las empresas.

### **3) OBJETIVOS**

#### **3.1 Objetivo General**

- Realizar una propuesta para optimizar el proceso de empaque de BanaFruts S.A.S.

#### **3.2 Objetivos Específicos**

- Describir el proceso de empaque de productos que realiza la empresa BanaFruts S.A.S.
- Identificar los aspectos de la teoría de restricciones aplicables al caso de BanaFruts S.A.S.
- Identificar otras teorías administrativas que puedan complementar la optimización del proceso de empaque de BanaFruts S.A.S.

- Identificar los elementos del proceso de empaque de BanaFruts S.A.S. que pueden ser optimizados desde la Teoría de Restricciones.

#### 4) DIAGNÓSTICO DEL OBJETO DE ESTUDIO

BanaFruts S.A.S. se dedica a la producción y comercialización del banano Cavendish de tipo exportación, con cliente objetivo en el mercado internacional. Esta idea de negocio nació como una compañía familiar privada con sede principal ubicada en la ciudad de Santa Marta. La facilidad logística en el departamento del Magdalena para la movilización rápida de mercancías a mercados internacionales atrae a muchas empresas exportadoras a esta zona. BanaFruts S.A.S. es una empresa con altos estándares de calidad los cuales han sido ratificados con premios otorgados por las multinacionales que operan en la Zona Bananera (BanaFruts S.A.S., 2016).

Esta empresa está enmarcada en un ambiente exportador altamente competitivo. Las exportaciones de Colombia están conformadas en su mayoría por el sector minero, industrial y de alimentos y bebidas. A 2015 las exportaciones colombianas de Alimentos y Bebidas tuvieron una participación promedio del 10% del total de exportaciones y aportaban USD\$ 4 billones anuales a la balanza de pagos del país (Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales, 2015). De igual manera, en este sub-sector exportador el liderazgo lo lleva el café (46%), seguido por las flores (30%) y finalmente los plátanos (20%). Además, las exportaciones de plátano han crecido aproximadamente 11% de 2010 a 2014 (TradeMap, 2016). Asimismo, Colombia es el quinto país que más plátanos exporta, con una participación de más del 8% del mercado global (TradeMap, 2016).

La producción de plátano que lleva a cabo BanaFruts S.A.S. es importante para el desarrollo del país. Esta se divide en múltiples etapas desde la siembra hasta la comercialización, pero el proceso clave para que el producto llegue en buenas condiciones al lugar de destino y pueda cumplir con las normas de entrada y calidad de la mayoría de países desarrollados es el proceso de empaque. Por lo tanto, este proyecto se enfocará en realizar un

estudio que permita optimizar el proceso de empaque de plátano de BanaFruts S.A.S por medio de la aplicación de la Teoría de Restricciones.

La empresa exporta mediante la comercializadora DOLE, con quien tiene un contrato de exclusividad. Para poder vender el producto en mercados internacionales BanaFruts S.A.S. tiene que cumplir con características mínimas de calidad en temas de longitud, grosor, maduración y presentación estética del banano, por lo que en todas las etapas productivas éste tiene que ser perfecto para que pueda entrar a competir en el exterior. Aun así, la empresa solo logra que el 80% de los bananos producidos cumplan con las condiciones de comercialización exigidas por los mercados internacionales principales de la empresa: Estados Unidos y España, entre otros. BanaFruts S.A.S. no logra obtener un 100% de conformidad con las condiciones mínimas de comercialización debido a problemas de calidad que podrían ser solucionados dentro de la empresa pero que no han sido identificados.

Como se comentó anteriormente la empresa tiene un proceso productivo definido en varias etapas con especial atención en el manejo del producto cuando llega al proceso de empaque puesto que es allí donde se logra cumplir con todas las conformidades, detalles, especificaciones y requerimientos que exige el mercado internacional. De aquí que el empaque cumpla dos funciones principales: la de comunicar todas las características del producto para que el consumidor esté informado de lo que compra; y la de proteger y mantener el producto con una excelente calidad hasta que éste llegue a las manos del consumidor final (Silayoi & Speece, 2007).

En las cajas de BanaFruts S.A.S. se describe el contenido y se mencionan las especificaciones del banano: tamaño, peso, cantidad, etc. El proceso de empaque está definido teniendo en cuenta las condiciones tecnológicas de la empresa y los requisitos que tiene el cliente para su comercialización. En la actualidad, BanaFruts S.A.S. pone énfasis especial en el control de calidad de forma detallada de cada uno de los racimos. 38 operarios hacen parte del proceso con el objetivo de mirar, analizar y controlar cada racimo desde que sale de la etapa final del cultivo y es transportado a través de líneas de cables, hasta que se empaca en cajas para su transporte a puertos durante jornadas de trabajo de 10 horas en

promedio. A continuación, se explicará de manera detallada las cuatro etapas por las cuales pasa el banano en el proceso de empaque de BanaFruts S.A.S.<sup>1</sup>:

#### **4.1 Desmane:**

Los bananos llegan después de su proceso de cultivo y maduración al área de empaque, estos tienen que ser lavados para eliminar todas las impurezas. Luego, se hace una preselección de los bananos, aquí se debe tener delicadeza al manipularlo, se sostiene el racimo de una forma especial, se mide el largo y el grosor del banano, se corta el banano para saber si cuenta con la maduración necesaria; es decir, este no puede estar muy maduro porque al momento que llegue al consumidor final, no tendrá las características óptimas de consumo. Después de hacer ese análisis se separan los bananos que no cumplen con las especificaciones y estos se quedan en el mercado nacional.

Luego de clasificar cuáles son los bananos que sirven y cuáles no, se hacen cortes de los racimos de acuerdo con los volúmenes de demanda que se tengan en el momento y se procede a ubicarlos en las piscinas, que están divididas por cuerdas de acuerdo al paso que va superando. Es importante destacar que aquellos bananos que no cumplen con los estándares deseados serán comercializados en el mercado nacional y para este fin se dejan ubicados en un lugar aparte para su procesamiento futuro.

Al momento de pasar los racimos a la piscina, no se debe tirar la fruta de una forma fuerte porque esto genera daños en el banano. Aquí existe un control de tiempo, todo con el fin de evitar los cuellos de botella, que para este caso sería la acumulación excesiva de bananos en las piscinas. El movimiento del producto a través de las piscinas o tanques de agua es el elemento crucial de la garantía de calidad del producto que va superando cada una de las etapas. Un mal manejo del banano en las piscinas significa que la probabilidad que el producto se tropiece con otras manos y que se generen cicatrices y manchas indeseadas aumente.

---

<sup>1</sup>Esta información fue obtenida mediante la visita guiada al sitio de producción de la compañía y las observaciones hechas por el equipo.

Este es el mayor defecto de calidad que existe en la actualidad y se debe a que los límites de concentración del producto en el agua no se miden en relación con el límite de posibles defectos por presencia de bananos sino por la capacidad y volumen de agua en el tanque o piscina. Las piscinas se manejan mediante una simple cuerda que tiene la función de mostrar los niveles máximos de saturación del agua para que ésta no se desborde y que genera una alarma para que se baje el nivel de concentración de bananos en el tanque. Esta es una herramienta claramente reactiva puesto que no muestra problemas sino hasta el momento que ocurren.

#### **4.2 Saneamiento, selección y clasificación:**

Se verifica y clasifica la fruta tipo exportación. Para esto los operarios cuentan con unas mesas especiales donde se visualiza de una forma detallada el banano, aquí se revisa nuevamente que el banano no tenga cicatrices y que no tenga ningún defecto. Esta mesa debe permanecer limpia, porque si hay algún desecho, el banano se va a maltratar generando así defectos en el mismo.

El banano continúa su recorrido en las piscinas y se verifica de nuevo que los gajos que se han seleccionado correspondan a las especificaciones deseadas, para este caso, es verificar que el banano sea o no tipo exportación, y se van acomodando en las bandejas de cartón. Es importante en este proceso secar la fruta y ubicarla de tal manera que no se remonte una sobre la otra porque esto genera que la fruta se dañe o se pudra. Luego se procede a aplicar un herbicida-fungicida con el fin de eliminar impurezas y bacterias.

#### **4.3 Sellado:**

Luego de tener listas las bandejas se procede a sellar con *stickers* cada banano. Es muy importante que los bananos estén secos y limpios, y que al momento de sellar el banano la ubicación de este sea perfecta; sin que tenga ningún tipo de inclinación o que

quede el pegante doblado. Como se menciona, BanaFruts S.A.S. tiene contrato de exclusividad con DOLE, motivo por el cual todos los bananos tipo exportación llevan el sello de esta marca.

#### **4.4 Empaque:**

En este caso, se ubican los gajos de manera compacta en cajas de cartón que están recubiertas con un plástico especial con el fin de proteger todos los racimos y evitar su exposición. El cartón tiene muchos beneficios, entre ellos está; conservar el alimento, proteger el producto y ahorrar costos (Opara & Mditshwa, 2013). Los gajos deben estar ubicados de manera compacta con el fin de no perder espacio y que no se ocasione algún tipo de daño. Es importante anotar que tampoco es bueno que la caja esté totalmente saturada de bananos, porque esto genera graves problemas tales como hongos, golpes y que la fruta se pudra.

El empaque tiene diferentes elementos como: forma, tamaño, color, gráficos, etc. (Kuvykaite, Dovaliene, & Navickiene, 2009). Las cajas llevan una descripción detallada de lo que contienen, todo con el fin de que el consumidor final tenga claras todas las características. Al mismo tiempo, BanaFruts S.A.S. tiene que tener en mente las especificaciones que exige DOLE para poder exportar el producto, por lo que antes de enviárselo tiene que pesar la caja en la que está contenida para ponerlo en la descripción anteriormente mencionada. Así, la perfecta distribución de los bananos es la clave en esta etapa.

Adicionalmente, las cajas cuentan con agujeros especiales los cuales no deben ser obstruidos puesto que tienen como fin permitir la circulación del aire necesaria dentro de la caja para la etapa de maduración del banano. Luego de clasificar las cajas es importante no sellar los puntos de ventilación de las mismas y no dejarlas en el suelo porque esto genera que se llenen de hongos.

El mercado internacional es muy exigente en el tema del empaque debido a su relación directa con la calidad del producto que se le presenta al consumidor final. BanaFruts S.A.S lo entiende y es por esto que tiene un control detallado, minucioso y excesivo del producto en todas las etapas anteriormente descritas. Como el proceso no es automatizado se requiere de una verificación especial por parte del personal en cada una de las etapas del empaque, a tal punto que el control de calidad es vital para impedir que ni un solo dedo de banano incumpla las conformidades que exige DOLE y se logren resultados financieros favorables.

El hecho que el control de calidad se haga en todas las partes de la cadena de producción se viene dando desde un caso en particular que comentó el guía de la visita: el año pasado la empresa perdió todo un cargamento de producto tipo exportación por culpa de tan solo dos bananos que DOLE encontró que no cumplían los requisitos de calidad pactados contractualmente con BanaFruts S.A.S. y esto generó una gran pérdida de dinero y tiempo. La empresa le tiene miedo a no estar controlando el producto en cada una de las etapas puesto que no quieren volver a incumplir sus obligaciones de calidad lo cual podría llevar a la finalización de su relación contractual con DOLE y, por ende, a la pérdida de su mercado objetivo principal.

## **5) FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA**

Desde la perspectiva de la administración de operaciones, el empaque del producto juega un rol fundamental en toda la cadena de suministro porque está conectado a la logística, al marketing y a la producción (Regattieri & Santarelli, 2013). Por ende, el empaque se comporta de manera interrelacionada con las demás partes de la cadena productiva y esta complejidad evidencia la presencia de un sistema. La eficiencia y eficacia de los sistemas de producción depende de la manera como sus partes interactúan entre sí, por lo que la coordinación de la producción dependerá de las restricciones evidenciadas en la producción: si una parte es más lenta que la otra, todas las demás se verán afectadas (Athavale & Fernandez, 2016).



Por otra parte, la importancia de entender cada proceso como un sistema está en que a medida que el empaque esté conectado a todos los procesos de la empresa, se puede disminuir el tiempo de entrega, incurrir en menos costos y lograr que no existan desperdicios, entre muchas otras ventajas (Regattieri & Santarelli, 2013). De la misma manera, existen estudios que determinan que un proceso de empaque mal ejecutado puede contribuir al incremento de las pérdidas entre el 25 % y el 50% (Opara & Mditshwa, 2013).

Ahora bien, el proceso de empaque varía dependiendo del nivel de tecnología disponible en cada compañía. En el caso de Banafruits S.A.S. el empaque es un proceso no automatizado, donde se utilizan recursos humanos para cada una de las etapas del proceso y donde el material que se utiliza para empacar es cartón y bolsa plástica lo que implica beneficios como un menor costo y una gran atención a la conservación del producto pero debilidades como la presencia de controles de calidad excesivos.

Partiendo de la base que el proceso de empaque es un sistema productivo en el que sus partes están interconectadas entre sí de manera compleja, este es susceptible de restricciones que limitan su funcionamiento. Esta restricción determina los límites de desempeño de una compañía y la tarea principal de los administradores se convierte en gestionar la capacidad y habilidad de cada una de las restricciones para mejorar el desempeño de la organización (Mabin, Davies, & Cox, 2006). Es por esto que una empresa como BanaFruts S.A.S. puede aplicar la Teoría de Restricciones enfocándose en la mejora de la calidad en el proceso donde se presenta la restricción.

La Teoría de Restricciones se convierte en una herramienta de administración de las operaciones no solo porque provee un camino de acción que combina diferentes actividades hacía unos cuantos elementos del sistema, sino también porque agrega e integra datos, procesos, y otras metodologías para asegurar consistencia (Spencer & Cox, 1995), lo que permite un proceso de retroalimentación a lo largo del camino.

A continuación, se explicará de manera general qué es la Teoría de Restricciones y cuáles son los pasos fundamentales de implementación de la misma:

## **5.1 ¿Qué es Teoría de Restricciones?**

La teoría de restricciones (Theory of constraints- TOC) es entendida como una filosofía creada por Eliyahu Goldratt, la cual explica que los sistemas en algún momento pueden llegar a estar compuestos por un pequeño número de variables sin importar lo complejas que éstas sean, es decir, que se vuelven mucho más simples y esto permite analizarlos de manera más sencilla (Athavale & Fernandez, 2016). Los gerentes de las compañías ven en TOC una ayuda para identificar los elementos que afectan directamente la eficiencia de los sistemas, lo cual afecta su rentabilidad.

## **5.2 Cinco Pasos de Focalización**

Para implementar TOC en un sistema productivo se deben seguir estos pasos que conforman una herramienta para no solo identificar, sino superar o eliminar las restricciones dentro de un sistema. Éstos son: Identificar la restricción, explotarla, subordinar todo lo demás, elevar la restricción y volver al primer paso. Sin embargo, antes de aplicarlos es necesario identificar el objetivo de la organización, ya que de éste parte todo su funcionamiento y cambiar los indicadores de medición, si es necesario (Pretorius, 2014).

### **5.2.1 Paso 1: Identificar la restricción**

Existen diferentes maneras para identificar una restricción, una de ellas es calcular la capacidad de una máquina y compararla con la demanda; otra, muy sencilla, es observar donde se encuentran los principales bloqueos dentro de un proceso (Athavale & Fernandez, 2016).

### **5.2.2 Paso 2: Explotar la restricción**

Después de identificada la restricción, es momento de sacar provecho de ella. Con esto se espera mejorar resultados, mantenerla ocupada, no generar desperdicios, entre otros (Athavale & Fernandez, 2016).

### **5.2.3 Paso 3: Subordinar todo lo demás en pro de la restricción**

La tercera etapa consiste en que todas las demás partes del proceso se subordinen en favor de la restricción para permitirle a esta funcionar en su totalidad. En este paso es posible que muchas empresas deban cambiar su enfoque, como por ejemplo, modificar sus sistema de medición, ya que este no concuerda con la manera actual de operación de la compañía (Boulanger & Gutierrez, 2007).

### **5.2.4 Paso 4: Elevar la restricción**

Elevar la restricción significa reforzar ese eslabón más débil de manera que dejara de serlo. Una manera de lograr esto es poner dos eslabones (Boulanger & Gutierrez, 2007). Evidentemente se eliminará la restricción pero se podrían crear otras, lo cual lleva al último paso.

### **5.2.5 Paso 5: Volver al paso 1**

No hay que permitir que la sinergia se instale. Si ya se eliminó la restricción, busque una nueva.

Éstos pasos se pueden aplicar de acuerdo con las necesidades de la organización, es decir que si al aplicar el segundo, tercer o cuarto paso la restricción se ha eliminado no resulta necesario continuar con el proceso sino que se puede avanzar hasta el quinto y encontrar otra restricción.

Por otra parte, teniendo en cuenta que para una compañía es importante identificar en qué proceso está presentando fallas, o en cuál de ellos está generando un cuello de botella que retrocede la velocidad con la que se está atendiendo la demanda del mercado, es importante que las empresas de producción como BanaFruts S.A.S. tengan procesos estandarizados con el fin de reducir todos los costos y tiempos. Es aquí donde la teoría de las restricciones, a través de su marco multidisciplinario, permite adoptar diferentes teorías que ayudan a explotar la restricción. En este caso Kaizen y Cero Defectos son modelos que complementan de manera perfecta el propósito de la Teoría de Restricciones.

### 5.3 Kaizen

Kaizen (Imai, 1998)<sup>2</sup> propone en su modelo la eliminación total de los desperdicios que se genera en una cadena de producción, mediante su modelo “5 Pasos del House Keeping”. Este modelo es de vital importancia debido a que su orden y estructura permiten diseñar procesos a prueba de errores para evitar controles excesivos. Los cinco pasos del House Keeping Kaizen, con sus nombres japoneses, son los siguientes:

#### 5.3.1 Seiri

Incluye la **clasificación** de los ítems de una empresa en dos secciones: lo que realmente sirve y lo que no sirve. Para hacer esta selección es importante que el personal

---

<sup>2</sup> Todos los datos presentados sobre Kaizen se basan en la referencia citada.

sea honesto con lo que tiene, y se haga la pregunta si en los próximos 30 días se va a utilizar el material.

Se procede a poner etiquetas rojas en todos los materiales que no se van a utilizar. Es aquí cuando se eliminan todas aquellas maquinas, objetos etc. que no se utilizan y la empresa se queda con lo que es totalmente necesario. Esto implica una mejora debido a que los empleados van a poder trabajar más cómodamente y van a poder ser más eficientes a la hora de realizar todas sus actividades, porque no se van tropezar con elementos que son innecesarios; además van a contar con máquinas que sí son útiles para ellos.

### 5.3.2 Seiton

Seiton u **ordenar**, lo cual indica que es importante empezar a organizar los elementos de acuerdo a las necesidades que tenga la compañía después de eliminar todos los desperdicios o material que no se va a utilizar. Para esto se establece un orden y un área específica donde se delimita el lugar en el que deberían estar con el fin que el personal tenga un espacio por donde transitar totalmente libre de obstáculos.

Cada objeto debe tener su propio espacio y estar organizado de tal modo que no sobrepase los límites establecidos; cuando esto sea incumplido se debe avisar al personal para que se asegure que las cosas siempre estén en orden.

### 5.3.3 Seiso

Seiso o **limpiar** se refiere a limpiar toda la indumentaria que tiene la empresa con el fin de diagnosticar en la limpieza si algún objeto se encuentra dañado o ha perdido su funcionalidad por deterioro.

### 5.3.4 Seiketsu

Se refiere a **sistematizar** los pasos anteriores, es decir asegurar que todos los días se trabaje en pro de este objetivo para que estos materiales siempre estén donde deberían estar, con su respectiva limpieza y orden. Esto debe entrar en el proceso de planeación que se hace en la compañía.

### 5.3.5 Shitsuke

Shitsuke significa **estandarizar** el proceso. Para este fin se debe tener disciplina diaria y constante de parte de cada uno de los trabajadores, así como asegurarse de cumplir con todas normas establecidas como las mejores prácticas del proceso.

## 5.4 Cero Defectos

Por el lado de este modelo, Philip Crosby propone Cero Defectos (Crosby, 1999), un esquema de producción cuya máxima es que la calidad debe ajustarse a las especificaciones de los clientes y cumplir con todos los estándares que éstos exigen. Asimismo, Crosby propone que para que se llegue a Cero Defectos se debe tener la motivación del líder y una relación muy estrecha entre trabajador y líder. Aun cuando se trata de un sistema de seres humanos donde no es posible llegar a la eliminación total de los defectos, es factible reducirlos en un gran porcentaje, mediante la capacitación de su personal y la corrección de todos los errores encontrados.

Crosby plantea una serie de puntos para reducir los errores de producción, a los cuales llama “**Los 14 Puntos de Mejora Continua**”. En general el autor resalta la importancia que debe tener la alta gerencia, además de los equipos que deben existir en cada una de las áreas de la empresa, en la consolidación de representantes que velen por el cumplimiento de la mejoras y estándares deseados en la empresa. Continuando se deben implementar medidas de calidad, es decir se debe analizar datos y estadísticas donde se muestren los problemas de la compañía en medidas cuantificables. Es importante tener en cuenta los costos en cada una de

las acciones que haga la compañía con el fin de mejorar, es decir llevar a cabo un análisis de costo-beneficio antes de implementarlas.

Es imperativo que en cada paso se debe tener conciencia que la calidad es muy importante porque de ella depende que los clientes estén satisfechos o no con el producto final que se les entrega. De aquí que sea importante definir el programa de Cero Defectos en el proceso general que se está mejorando y que éste sea liderado por todos los equipos del área que estarán capacitando al personal; así como contar con un programa de reconocimientos donde se establezcan metas para que sean cumplidas en un tiempo determinado. La comunicación entre los responsables y los trabajadores en todo este proceso es indispensable porque es un ciclo que debe ser repetitivo y constante (Alvarado & Rivas, 2006).

En adición, otra manera de complementar el programa de Cero Defectos es el despliegue de círculos de calidad que consiste en crear conciencia de cómo está la empresa mediante la creación de grupos especializados por área o proceso, con el fin de analizar las situaciones y problemáticas que existen pero no se han definido en la compañía. Aquí se exponen todos los temas críticos que se están presentando y se jerarquizan mediante un Análisis de Pareto para así mismo atacar los que requieren mayor prioridad, luego de esto se recopilan todos los datos y estadísticas con el fin de elaborar un plan de acción que se debe presentar a la dirección de la compañía (Peiro, 1993).

## **6) ASPECTOS METODOLÓGICOS**

Tomando como punto de partida para el desarrollo de la propuesta de optimización del proceso de empaque la Teoría de las Restricciones, queda claro que existirá la necesidad de acceder a información cuantitativa y cualitativa del proceso en temas de dimensiones, tiempos, movimientos y demás. En su implementación también se deberá hacer uso de información sobre el estado general del proceso y las perspectivas de los trabajadores de cada una de las etapas con respecto al cambio que generará la implementación de la propuesta.

Con lo anterior en mente, se usarán metodologías cuantitativas y cualitativas con el fin de integrar la parte de administración del proceso con la de administración del personal.

Con el fin de identificar la restricción que existe en la empresa mediante el proceso de los cinco pasos de focalización anteriormente descrito se llevó a cabo una observación minuciosa del sitio de producción, específicamente en el proceso de empaque. El grupo se centró en observar: cómo funcionaba el proceso de principio a fin, cuáles eran las medidas físicas del lugar de producción, y la información de tiempos y movimientos de la cual dispone la empresa. Después de tener la información fue necesario traducir el proceso y sus características al modelo de la teoría de las restricciones con el fin de llevar a cabo una comparación entre el modelo ideal presentado por la teoría y el estado actual del proceso, lo que permite identificar las diferencias y proponer acciones que conduzcan a disminuirlas.

La implementación de la teoría de las restricciones es un proceso flexible que permite la participación de teorías complementarias para asegurar que se mantengan a través del tiempo las mejoras conseguidas a través de éste. Kaizen y Cero Defectos complementan la implementación de la teoría de restricciones en el proceso descrito en cuanto que el objeto de estudio maneja un producto perecedero y expuesto a la operación humana, esto lleva consigo problemas de calidad por manipulación los cuales pueden ser gestionados mediante las dos teorías descritas. Es por esto que el grupo identificó por medio de la observación del proceso en el sitio de producción aspectos como: cuáles son las perspectivas de los empleados con respecto a las tareas que deben realizar, qué instrumentos de trabajo usa cada uno de los trabajadores y cómo es la distribución de los mismos, cuál es la estructura de las relaciones del personal en el ambiente laboral y cómo se lleva a cabo la gestión de calidad en la empresa.

Conociendo la manera como llevan a cabo su trabajo los empleados es posible identificar en qué aspectos podrían mejorar con el fin que el trabajador sea más productivo en lo que hace y se dedique a una sola tarea. Lo anterior va de la mano con un proceso de gestión del cambio mediante cero defectos para el cual la información, sobre la gestión de calidad, se usa con el fin de presentar una nueva perspectiva de control de la calidad en la organización.

Para la implementación de la propuesta resulta importante la vinculación de todos los operarios del proceso de empaque, la coordinación de calidad de BanaFruts S.A.S. y el área



encargada de operaciones. La información que se presenta en este documento fue recolectada a través de entrevistas virtuales y presenciales, ya sea en el sitio del proceso o a distancia; y de la visita guiada al sitio de producción en la Finca Chavela. El contacto directo con la compañía es Joaquín Leonel Diazgranados Piedris, quien está a cargo de las operaciones de toda la Finca Chavela donde se lleva a cabo la producción. La información adicional se obtuvo por medio de visita a la página web de la compañía (<http://banafruits.com.co/>), correos a través del contacto [inchavelaFINCA@hotmail.com](mailto:inchavelaFINCA@hotmail.com) y llamadas a la línea (+575) 423 0594.

Toda la información recolectada fue filtrada con el fin de definir cómo funciona actualmente el proceso de empaque en BanaFruts S.A.S. y cuáles son los puntos débiles a lo largo de todo el proceso. Después de determinar lo anterior, se tradujo el proceso actual a un lenguaje compatible con las teorías presentadas en la fundamentación teórica, lo que significó entender el proceso desde las máximas de cada teoría presentada. Lo anterior permitió identificar qué era lo que le hacía falta al proceso actual para ser más compatible con los ideales presentados y el compendio de esas diferencias incorpora la propuesta de optimización que se presenta en este documento.

## **7) DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DE LOS HALLAZGOS REALIZADOS**

En primera instancia, se encontró una línea de trabajo completamente manual sin el apoyo de tecnologías avanzadas de producción, organizada y con involucramiento del personal en cada una de las etapas. Sin embargo, el involucramiento se está llevando a cabo de una manera que puede ser mejorada: el control del banano que está presente a lo largo del proceso de empaque es excesivo. Cada trabajador tiene que verificar todos los aspectos de calidad que involucra el producto aun cuando el trabajador anterior ya lo ha hecho y sin importar la etapa del proceso en la que se encuentre puesto que sigue órdenes estrictas del área de inspección la cual se preocupa por cumplir con los estándares necesarios mediante revisiones en todas las etapas en vez de desplegar un único proceso de revisión.

La etapa donde más evidente es el sobre-control es en el momento en que los bananos pasan a la primera piscina o tanque después de una revisión exhaustiva por parte de los operarios de desmane, quienes no tienen en cuenta que el tanque tiene restricciones sobre el

número de bananos que puede contener sin que éstos se encuentren en saturación excesiva la cual afecta la calidad del producto. A medida que hay más bananos atravesando los tanques, se incrementan las probabilidades que éstos se lastimen al chocarse unos con otros. El único control que existe a la saturación excesiva es de carácter reactivo, puesto que es una cuerda la que alerta a los operarios encargados del desmane cuando se está desbordando el agua, señal de que hay muchos bananos en el tanque y que se debe esperar un momento a que esta cantidad disminuya para continuar con el trabajo.

La restricción de control excesivo del producto acompañado con la capacidad de los tanques aún no ha sido identificada por la gerencia y esto lleva a una administración del personal inadecuada. Las personas llevan a cabo dos tareas sin importar la etapa en la que se encuentren: su tarea principal y el control de calidad del producto. Esto genera que las personas se distraigan de su objetivo principal y ocurran desviaciones a los estándares de calidad esperados por DOLE.

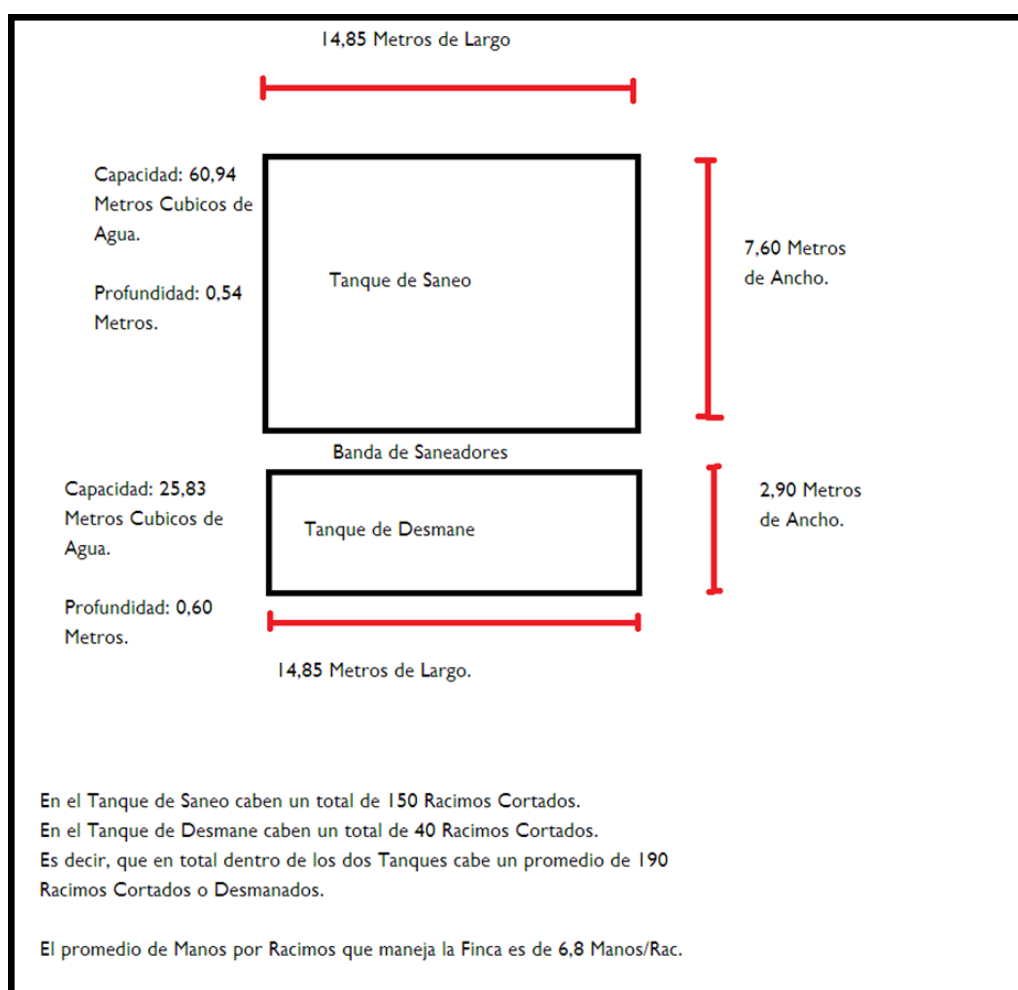
Por otro lugar, aun cuando el proceso productivo está definido por etapas, no existe una comunicación adecuada entre cada una. Los trabajadores llevan a cabo su tarea según lo que les está llegando, lo que significa que se pueden presentar momentos en los que no cuenten con los elementos que necesitan o que tengan más implementos de los que requieren. Esto evidencia que los operarios no han llevado a cabo una planificación de todos los elementos a usar de manera que no se vea afectado el ritmo de trabajo y su productividad personal. Lo anterior demuestra que la empresa que no tiene un control de calidad adecuado. El hecho de que los operarios lleven a cabo más de una labor de manera simultánea y además no cuenten con los elementos de trabajo adecuado llevan a que el producto se vea afectado.

## **8) CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

Teniendo en cuenta que el método que se está empleando para identificar el exceso de bananos en el tanque no previene que esto suceda si no que actúa como alerta, una medida a tomar será instalar medidores, que puede ser una línea de color rojo o amarillo, al interior de los tanques que indiquen a los trabajadores que están a punto de llegar al límite de bananos que puede soportar el tanque sin que se dañen, con el fin que empiecen a depositar los

bananos a un menor ritmo mientras que en la etapa siguiente pueden acelerar, enviando los racimos más rápido a la siguiente fase del proceso y descongestionando el tránsito de los bananos por las piscinas debido a la revisión que tiene que hacer cada trabajador del mismo. De esta manera se estarían tomando acciones preventivas y no reactivas como sucede actualmente con la cuerda.

El primer paso para instalar esos medidores es tener claridad en las dimensiones de los tanques, su volumen y capacidad. Es importante tener en cuenta que hay dos tanques y que cada uno tiene medidas diferentes por lo que se debe realizar un análisis para cada uno.



### ***Ilustración 1. Dimensiones de los tanques de BanaFruts.***

*Información suministrada por la gerencia de producción de la empresa*

Como se muestra en la Figura 1 el tanque de desmane mide 14.85m de largo, 2.90m de ancho y 0.54m de profundidad, lo cual corresponde a un volumen de  $60.94\text{m}^3$ . Éste puede recibir más o menos un total de 40 racimos cortados. Cada racimo tiene aproximadamente 7

manos. Es decir, que en total el tanque puede recibir cerca de 280 manos de banano. Teniendo en cuenta lo anterior, la propuesta consiste en que se instale al interior del tanque un medidor que señale que se ha alcanzado el 90% de su capacidad ( $23.25\text{m}^3$ ). Es decir, a una altura de 0.54m.

Por otro lado, el tanque de saneo mide 14.85m de largo, 7.60m y 0.60m de profundidad, lo que corresponde a un volumen de  $25.83\text{m}^3$ . Puede recibir alrededor de 150 racimos cortados. Es decir, que el tanque cuenta con capacidad para acoger 1050 manos de banano aproximadamente. Para este tanque el medidor debería encontrarse a una altura de 0.49m para alcanzar el 90% de su capacidad, tal y como sucede en el tanque anterior.

Estos límites de saturación tienen como fin reducir la necesidad de inspección de la mercancía a una sola de las etapas del proceso: la inicial de desmane. Los operarios de esta etapa son personas hábiles en el manejo del producto y su inspección de requerimientos mínimos. Cuando éstos pasan la mercancía de una etapa a la otra ya han efectuado un control de calidad exhaustivo y separado aquellos racimos y manos que cumplen con los requisitos de DOLE de los que no. La inspección del producto debería terminar en este momento dado que los límites que se proponen a lo largo de los tanques de limpieza y procesamiento dejan un amplio margen entre los bananos para evitar que se dañen por mal manejo dentro del agua. Esto significa que los demás operarios del proceso no necesitarán volver a revisar el producto pues se entiende que éste ya cumplió esa etapa y si llega a sus manos es porque cumple con las características que exige DOLE.

La eliminación del control en las etapas diferentes a las de desmane permitirá que los empleados usen menos tiempo llevando a cabo la tarea que les fue asignada, para que el proceso siga siendo eficaz en la entrega de bananos a su cliente de una manera más eficiente en el sentido que cada persona puede procesar más bananos y por ende es más productiva.

Resulta claro de lo anterior que la calidad es fundamental para incrementar la productividad de la empresa y así obtener mejores resultados económicos. Este documento presenta una propuesta encaminada a mejorar la productividad del proceso de empaque de la compañía con un control de calidad menos exhaustivo y más eficiente. Por esto se presentan aquellas situaciones identificadas como cuellos de botella en el proceso y se proponen soluciones en donde se cambia de una perspectiva de control de calidad reactiva a una proactiva que se anticipa a los problemas futuros. Esto permitirá que los operarios de las

demás etapas sólo se preocupen por efectuar sus tareas y no por volver a inspeccionar el producto, lo que significará una elevación de su productividad.

Esta nueva manera de hacer las cosas se debe mantener a lo largo del tiempo como un proceso de mejora continua, ya que cuando una situación problemática se resuelve surgen otras que afectan la productividad directamente. Es por esto que es necesario tener una estructura que permita llevar a cabo dicha mejora continua y es aquí donde metodologías como Kaizen y Cero Defectos juegan un papel importante, ya que permiten identificar nuevas limitaciones y resolverlas. Además, éstas involucran a los trabajadores de principio a fin, haciendo que estos aporten ideas y hagan parte de los cambios.

Adicional a las modificaciones propuestas anteriormente, es de vital importancia hacer que las demás partes del proceso de empaque trabajen en función del problema de control identificado al principio. Para lograr esto es importante crear, como primera medida, un equipo líder llamado “Equipo BanaFruts”. Éste deberá estar conformado por un grupo de 3 o 5 integrantes (ya que es más fácil tomar decisiones si son un número impar), quienes tendrán como responsabilidad llevar a cabo y hacer seguimiento de los nuevos límites de saturación y los nuevos roles de los operarios del proceso; así como de proponer e implementar acciones que velen por la mejora continua del proceso mediante la consolidación de metas y objetivos de mejora. Sus integrantes deberán ser personas de cada una de las etapas del proceso puesto que una visión global del mismo permitirá identificar cuáles aspectos faltan por mejorar.

La eliminación del control del producto en la manera como los operarios en etapas diferentes a la de desmane llevan a cabo la tarea que les fue asignada significa que los elementos que necesitan para llevar a cabo su trabajo van a cambiar o se van a reducir. Por esta razón éstos deben seleccionar aquellos elementos que necesitan para hacer su trabajo y dejar a un lado los que no para eliminarlos completamente. Para realizar dicha selección, el “Equipo BanaFruts” debe ser capaz de evaluar lo siguiente con cada operario:

- ¿Las máquinas y utensilios se han utilizado en el último mes?
- ¿Las máquinas y utensilios se van a utilizar en el próximo mes?
- ¿La maquinaria está en óptimas condiciones, es decir, no presenta ninguna falla?

De acuerdo con las respuestas a estas preguntas, se debe proceder a marcar con etiquetas rojas aquellas máquinas o herramientas que no se usan o que no son útiles durante la

ejecución de la tarea del trabajador. Con esto se tiene control de todos los elementos que se están manejando en la zona de empaque y se va a tener estrictamente lo necesario y lo que se encuentra en óptimas condiciones para su uso. Los resultados de hacer esta clasificación se verán reflejados en el espacio de la zona de empaque debido a que va a existir libre circulación de las personas y producto sin interrupciones externas indeseadas.

Después de liberar espacio dentro de la zona de trabajo, se debe ubicar y organizar aquella maquinaria y herramienta que si se usa en lugares estratégicos que faciliten la manipulación cuidadosa del producto por parte del operador, esto con el fin de tener cada objeto en su propio lugar y que sea de fácil acceso para los operarios. Adicionalmente deben estar ordenadas de acuerdo con su prioridad de uso (las más importantes y las que se utilizan frecuentemente deben estar a la mano de las personas) y de ser posible se debe marcar el lugar donde deben permanecer con señales visuales.

Posteriormente, la empresa deberá implementar un plan de limpieza, el cual será liderado por el “Equipo BanaFruts”. Para esto, el equipo debe involucrar a todos sus operadores en la jornada de limpieza. Se recomienda hacer una primera etapa con todo el personal donde se explique cómo se debe limpiar la maquinaria y del mismo modo decirles que deben informar al “Equipo BanaFruts” si identificó alguna máquina o utensilio en mal estado o si el funcionamiento no cumple las expectativas. Además, hay que recordarles que dicha revisión debe hacerse cada semana con el fin de estar identificando todas las fallas de manera proactiva para que el proceso no se vea interrumpido en el futuro por causas indeseadas.

Seguido de seleccionar, organizar y limpiar, el “Equipo BanaFruts” debe estar atento para que se cumplan todos los pasos anteriormente mencionados y estar pendiente de cualquier pregunta que les surja a los operarios para que ésta sea resuelta en cualquier momento.

Finalmente, se debe estandarizar el proceso, es decir que debe existir una revisión continua de los objetivos definidos. A partir de dicha estandarización, es importante resaltar que los errores aún pueden ocurrir y es por esto que los empleados deben informar de inmediato cuando algo esté mal o cuando no se cumpla con los pasos descritos con el fin de reducir los errores. Este proceso va ir mejorando gracias al continuo apoyo de los empleados y el liderazgo del “Equipo BanaFruts”.

Adicionalmente, como complemento de esta propuesta de mejora, es necesario implementar un programa de reconocimiento en el cual se premie cada semana (el tiempo puede variar de acuerdo con los planes de BranaFruts S.A.S.) a los empleados que cumplan con los objetivos de implementación del nuevo esquema de trabajo y alerten los problemas que se presentan. Este programa necesita de un fuerte trabajo ya que se debe iniciar por informar muy bien a los trabajadores para que hagan las cosas de manera correcta y puedan ser premiados. De este modo, los empleados se acostumbrarán a siempre estar pendientes de las cosas que les corresponden e informar los errores. Cabe resaltar que la comunicación entre los responsables y los trabajadores es de vital importancia para el éxito del programa.

Se debe analizar con datos y estadísticas cuáles han sido los problemas durante la implementación, informar los hallazgos, número de máquinas que se encontraban dañadas, etc. A partir de esto, se propone crear círculos de calidad diferentes al “Equipo BanaFruts” entre los trabajadores de todas las etapas del proceso que consisten en realizar reuniones periódicas con el fin de analizar las situaciones problemáticas que se han presentado durante la implementación de los cambios. Se exponen todos los temas críticos del proceso y se priorizan los principales problemas, de modo que se tenga una mejor comunicación sobre posibles oportunidades de mejora en el proceso.

En este trabajo se ha querido proponer una solución al factor que más limita el funcionamiento eficiente del proceso sin tener que incurrir en inversiones de alto costo. Sin embargo, en caso que la empresa prefiera tomar este camino, otra solución sería incrementar la capacidad de los tanques haciéndolos más profundos o construyendo otros en donde se puedan depositar más bananos, de manera que cuando uno ya se encuentre lleno, el segundo pueda recibir el resto de la producción. Empero, el tanque de desmane es más pequeño que el de saneo, y dichas modificaciones podrían variar dependiendo de las dimensiones de los nuevos tanques.

Una de las fortalezas de esta propuesta es su flexibilidad, puesto que permitirá una adopción gradual de la misma bajo el principio de involucrar a los empleados. Implementar la propuesta no es de carácter lineal en cuanto a que la organización puede elegir por dónde empezar: involucrando primero al personal, redefiniendo el concepto de calidad, adaptando las nuevas limitaciones físicas, etc. Una buena manera de empezar es definiendo un objetivo de mejora en productividad y adoptando una o más recomendaciones presentadas y evaluando los resultados obtenidos versus los resultados previos a la implementación. Esto le

permitirá a la empresa adaptar su proceso productivo de manera progresiva, lo cual facilitará la gestión del cambio, tanto en la administración del proceso como en la administración del personal.

Teniendo en cuenta que el principal objetivo de esta propuesta es no volver a cometer los mismos errores sino estar en un proceso de mejora continua, la recomendación final es no permitir que aparezcan los mismos problemas en repetidas ocasiones y se dejen sin solucionar. La empresa debe ser proactiva y realizar constante seguimiento de manera que pueda identificar nuevos inconvenientes para buscarles soluciones oportunas sin el uso del control excesivo.

Dicho seguimiento puede realizarse de acuerdo con los indicadores de productividad que manejen en la compañía para llevar control y tomar las medidas que sean necesarias. Adicionalmente, es importante tener conocimiento de cómo se sienten los trabajadores con la nueva implementación, recibir retroalimentación de su parte permite identificar aquellos elementos que no son vistos por medio de un indicador.

A manera de conclusión, para que la propuesta funcione es necesario que la organización deje de lado el concepto de control como inspección exhaustiva del producto y entienda que las cosas se tienen que hacer bien desde el principio y no estarlas corrigiendo en cada paso del proceso. Los reprocesos que lleva a cabo la compañía en la actualidad son los problemas más grandes que ésta tiene. Tomar el control como una parte del proceso y no como el proceso en sí mismo será la clave para alcanzar una mejora en la productividad.



## 9) REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alvarado, B., & Rivas, G. (2006). *Philip Crosby*. Universidad Central de Venezuela.
- Athavale, R., & Fernandez, A. (2016). *Teoría de Restricciones - Kit de Hágalo Usted Mismo para Empresas Pequeñas & Medianas de Proyectos*. LeanPub.
- BanaFruts S.A.S. (2016). Recuperado el 21 de 03 de 2016, de banafruts.com.co
- Boulanger, F. J., & Gutierrez, C. L. (2007). *Costos Industriales*. (C, Trad.) Cartago, Costa Rica: Editorial Tecnológica de Costa Rica.
- Crosby, P. B. (1999). *La calidad no cuesta: El arte de cerciorarse de la calidad*. México D.F.: Compañía Editorial Continental.
- Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales. (2015). *DIAN*. Recuperado el 23 de 03 de 2016, de Cifras y gestión: <http://www.dian.gov.co/dian/14cifrasgestion.nsf/pages/Estadisticas%20comercio%20exterior?opendocument>
- Granada López, A., Sierra Reytez, P. H., & Zárate Farías, R. (2015). *Estadísticas de Carga de las Importaciones y Exportaciones en Colombia*. Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales, Coordinación de Estudios Económicos.
- Imai, M. (1998). *Como implementar el Kaizen en el sitio de Trabajo (Gemba)* (1 ed.). (G. Rosas Lopetegüi, Trad.) McGraw-Hill Interamericana de España.
- Kuvykaite, R., Dovaliene, A., & Navickiene, L. (2009). Impact of Package Elements on Consumer's Purchase Decision. *Economics & Management*(14), 441 - 447.
- Mabin, V., Davies, J., & Cox, J. (2006). Using the theory of constraints thinking processes to complement system dynamics' causal loop diagrams in developing fundamental solutions. *International Transactions in Operational Research*, 13(1), 33-57.
- Opara, U., & Mditshwa, A. (2013). A review on the role of packaging in securing food system: Adding value to food products and reducing losses and waste. *African Journal of Agricultural Research*, 2621 - 2630.
- Peiro, J. (1993). *Círculos de Calidad*. Eudema Universidad.

- Pretorius, P. (2014). Introducing in-between decision points to TOC's five focusing steps. *International Journal of Production Research*, 52(2), 496-506.
- PROEXPORT Colombia. (05 de 2014). Logística de Exportación. *Revista de las Oportunidades*, 14 - 16.
- Real Academia Española. (2017). *Diccionario de la Lengua Española*. Recuperado el 27 de Enero de 2017, de <http://dle.rae.es/?id=Onnnuzk>
- Regattieri, A., & Santarelli, G. (2013). The Important Role of Packaging in Operations Management. En I. Open, *Operations Management* (págs. 183 - 219). InTech Open.
- Silayoi, P., & Speece, M. (2007). The importance of packaging. *European Journal of Marketing*, 1495 - 1517.
- Spencer, M. S., & Cox, J. (1995). Optimum production technology (OPT) and the theory of constraints (TOC): analysis and genealogy. *International Journal of Production Research*, 33(6), 1495-1504.
- TradeMap. (2016). *Lista de productores para un producto*. Recuperado el 23 de 03 de 2016, de Plátanos:  
[http://www.trademap.org/Country\\_SelProduct\\_TS.aspx?nvpm=1%7C%7C%7C%7C%7C0803%7C%7C%7C4%7C1%7C1%7C2%7C2%7C1%7C2%7C1%7C1](http://www.trademap.org/Country_SelProduct_TS.aspx?nvpm=1%7C%7C%7C%7C%7C0803%7C%7C%7C4%7C1%7C1%7C2%7C2%7C1%7C2%7C1%7C1)
- TradeMap. (2016). *Lista de Productos Exportados por Colombia*. Recuperado el 23 de 03 de 2016, de Categoría de Frutas:  
[http://www.trademap.org/Product\\_SelCountry\\_TS.aspx?nvpm=1%7C170%7C%7C%7C%7C08%7C%7C%7C4%7C1%7C1%7C2%7C2%7C1%7C1%7C1%7C1](http://www.trademap.org/Product_SelCountry_TS.aspx?nvpm=1%7C170%7C%7C%7C%7C08%7C%7C%7C4%7C1%7C1%7C2%7C2%7C1%7C1%7C1%7C1)
- Ye, T., & Han, W. (15 de Mayo de 2008). Determination of buffer sizes for drum–buffer–rope (DBR)-controlled production systems. *International Journal of Production Research*, 46(10), 2827- 2844.