

Departamento de Posgrado y Educación Continua

ELABORAR EL SISTEMA PRODUCTIVO PARA LA MEJORA CONTINUA EN LA PLANTA PROCESADORA DE CAFÉ TOSTADO EN LA EMPRESA CAFÉ LAS FLORES UBICADA EN LA CIUDAD DE MANAGUA

**Tesis para optar al título de Máster en Gestión
Empresarial**

Elaborado por:

Ing. Dieter Enrique
Delgado Moreira

Tutor:

MSc. Ing. Roger
Sanchez



AGRADECIMIENTO

A mis hijos, Mi Esposa y Bruno.

Me enseñaron hacer las cosas con amor.

A todos los actores del gremio cafetalero que mueven cada molécula de su cuerpo para proteger la calidad del café en toda la cadena de custodia.

Café Las Flores, un lugar para seguir aprendiendo de café, crecer como persona y de manera profesional.



RESUMEN

La presente investigación tiene como objetivo elaborar un sistema productivo para la mejora continua en la planta procesadora de café tostado de la empresa Café Las Flores, ubicada en Managua. El estudio se desarrolla ante la necesidad de solucionar deficiencias en control de calidad, orden operativo y cumplimiento de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) que han ocasionado reclamos de clientes y reprocesos en la producción.

Mediante un diagnóstico integral del proceso productivo (tueste, molienda, empaque y almacenamiento), entrevistas con el personal y análisis de informes de producción y ventas, se identificaron las principales causas de ineficiencia: ausencia de controles de calidad, saturación de espacios, falta de estandarización y escasa trazabilidad de lotes.

La propuesta plantea un sistema productivo integral basado en el ciclo PHVA (Planificar–Hacer–Verificar–Actuar), que incorpora controles de calidad por lote, registros digitales, plan de limpieza estructurado y capacitación del personal en BPM.

Con su implementación, Café Las Flores podrá fortalecer la eficiencia operativa, garantizar la inocuidad y consistencia del producto, reducir los reclamos de clientes y sentar las bases para una futura certificación BPM o ISO 9001, impulsando su competitividad en el mercado nacional e internacional.

Palabras claves: Sistema productivo, mejora continua, Buenas Prácticas de Manufactura, control de calidad, café tostado, eficiencia operativa, Café Las Flores.



ABSTRACT

This research aims to develop a production system for continuous improvement in the roasted coffee processing plant of Café Las Flores, located in Managua, Nicaragua. The study addresses the need to solve deficiencies in quality control, operational organization, and compliance with Good Manufacturing Practices (GMP), which have led to customer complaints and reprocessing losses.

Through a comprehensive diagnosis of the production process (roasting, grinding, packaging, and storage), interviews with staff, and analysis of production and sales reports, the main inefficiencies were identified: lack of quality control, workspace saturation, absence of standardized procedures, and limited product traceability.

The proposed model introduces an integrated production system based on the PDCA (Plan–Do–Check–Act) cycle, incorporating lot-based quality controls, digital records, structured cleaning plans, and continuous staff training in GMP.

Implementing this system will enhance operational efficiency, ensure product safety and consistency, reduce customer complaints, and establish the foundation for future GMP or ISO 9001 certification, thereby strengthening Café Las Flores' competitiveness in domestic and international markets.

Keyword: Production system, continuous improvement, Good Manufacturing Practices, quality control, roasted coffee, operational efficiency, Café Las Flores.



ÍNDICE GENERAL

AGRADECIMIENTO	- 1 -
RESUMEN	- 2 -
ABSTRACT	- 3 -
ÍNDICE GENERAL	- 4 -
ÍNDICE DE TABLAS	- 6 -
ÍNDICE DE FIGURAS	- 7 -
CAPITULO I: PLANTEAMIENTO SITUACIONAL	- 8 -
1. Antecedentes	- 8 -
2. Planteamiento del problema	- 11 -
3. Objetivos	- 13 -
3.1. Objetivo General	- 13 -
3.2. Objetivos específicos	- 13 -
4. Justificación	- 14 -
CAPITULO II: MARCO TEÓRICO	- 15 -
Café	- 15 -
Calidad del café	- 16 -
Buenas Prácticas de Manufactura	- 17 -
Proceso continuo	- 17 -
Sistema productivo	- 18 -
Mejora del sistema productivo	- 18 -
Técnicas de investigación:	- 20 -
CAPÍTULO III: DISEÑO METODOLÓGICO	- 23 -
1. Área de localización del estudio	- 23 -
Café Las Flores,	- 23 -
Carretera Masaya, Km 13	- 23 -
Edificio corporativo Entheos	- 23 -
Managua, Nicaragua	- 23 -
2. Tipo de estudio según el enfoque, amplitud o período	- 23 -
3. Población, muestra	- 24 -
3.1. Tipo de muestra y muestreo	- 24 -
Muestra finita	- 24 -
3.2. Técnicas e instrumentos de la investigación	- 24 -



4. Diseño	- 24 -
4.1. Recolección de Datos	- 24 -
4.2. Criterios de calidad: credibilidad, confiabilidad	- 26 -
Validez	- 26 -
Confiabilidad	- 26 -
Objetividad	- 27 -
Precisión y control de errores	- 27 -
Triangulación metodológica	- 28 -
Reproducibilidad	- 28 -
Ética y transparencia	- 28 -
5. Operacionalización de variables	- 29 -
6. Análisis de datos	- 29 -
CAPÍTULO IV: DIAGNÓSTICO Y ANÁLISIS DE LOS PROCESOS PRODUCTIVOS DE TUESTE DE CAFÉ, EMPAQUE DE CAFÉ Y ALMACENAJE DE PRODUCTO TERMINADO	- 30 -
CAPÍTULO V: PROPONER EL USO DE UN SISTEMA PRODUCTIVO CON EL COMPONENTE DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA REFLEJADAS EN LA CALIDAD DEL PROCESO PRODUCTIVO DENTRO DE LA PLANTA.	- 45 -
CAPÍTULO VI: ANÁLISIS DE COSTO DE INVERSIÓN Y OPERACIÓN EN LOS CAMBIOS QUE SE PROPONDRÁN DEL PROCESO PRODUCTIVO.	- 51 -
6.1 Costos de Inversión Inicial	- 51 -
6.2 Impacto operativo y de calidad	- 52 -
CAPÍTULO VII: CONCLUSIONES	- 53 -
CAPÍTULO VIII: RECOMENDACIONES	- 54 -
CAPÍTULO IX: REFERENCIAS	- 55 -
CAPÍTULO X: ANEXOS	- 58 -



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Operacionalización de Variables	- 29 -
Tabla 2 Produccion por categoría y su participación.....	- 37 -
Tabla 3 Muestreo de lotes por libras.....	- 40 -
Tabla 4 Muestreo de lotes producidos y lotes revisados.	- 41 -
Tabla 5 Indicadores de calidad y seguimiento.	- 47 -
Tabla 6 Acciones para seguimiento de BPM	- 48 -



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	Diagrama de flujo de café oro a café tostado.....	- 32 -
Figura 2	Diagrama de flujo, etiquetado de bolsas de café empacado	- 33 -
Figura 3	Pregunta 1 Encuestas colaboradores.	- 34 -
Figura 4	Pregunta 2 Encuesta colaboradores	- 35 -
Figura 5	Producción en Lb de 2 meses de revisión.....	- 36 -
Figura 6	Resultado de revisión de lotes en mayo 2025	- 41 -
Figura 7	Ishikawa de análisis del proceso de producción de café tostado y empacado. ...	- 43 -



CAPITULO I: PLANTEAMIENTO SITUACIONAL

1. Antecedentes

Café Las Flores es un grupo corporativo que comprende 3 empresas fundamentales, Mombacho Turístico que es Ecoturismo, CBH de Nicaragua que es la cadena de cafeterías y Cía. De la Mar Dulce, S.A. la cual es una planta procesadora de café tostado; esta última (la planta procesadora), cuenta con Encargado de Tostado, Auxiliares de Empaque, Bodeguero y Coordinador de Producción, bajo la gerencia de Operaciones.

Café Las Flores es un grupo con más de 20 años en el negocio de venta de café empacado. Actualmente con el crecimiento de exportaciones y consumo interno de café se han presentado varias oportunidades de mejora en el área de la producción y controles de calidad del café empacado (café tostado y molido). La empresa ha presentado varios cambios desde hace 10 años por el crecimiento orgánico del consumo de café tostado a nivel nacional, esto ha provocado que Café Las Flores también tuviera que crecer al ritmo del mercado local, según estudio de “Chabrera, V. O., & Ortells Chabrera, P. (2009). El café en Nicaragua. Experiencias de producción y exportación en “comercio justo”. Cahiers des Amériques latines, (60-61), 193-219.

La planta procesadora de café se encuentra ubicada en el edificio corporativo Entheos en el Km 13 Carretera a Masaya. En la planta se recepciona el café oro que es almacenado para posteriormente ser tostado, luego va a una tolva donde reposa para exhalar el dióxido de carbono acumulado por unas 18 horas, después del tiempo mencionado pasa a ser empacado, ya sea, molido o en grano entero. Paralelo a este proceso está el etiquetado de las bolsas para empacar y la colocación de lote y vencimiento del producto. Luego de finalizar el empaque se traslada al almacén de producto terminado.



Desde enero del 2024 hasta marzo 2025, dentro del área de producción del café tostado se han presentado reclamos de clientes de la categoría “institucional” que se maneja dentro de la empresa, adicional a los reclamos se ha presentado mucho desorden en la planta de producción que ha provocado obstáculos los movimientos de la planta, tales como, movimientos adicionales de tarimas demorando procesos productivos, provocando daños en materiales de empaque y dejando de un lado la higiene de las máquinas para procesar el café.

Para estas situaciones se presenta una propuesta de sistema productivo que incluya un componente de control de calidad y BPM; con esta implementación se pretende dar solución a problemas que se han presentado dentro del centro y fortalecer la gestión del área de producción y la oportunidad de integrar un sistema completo para la producción.

Como experiencia, en Exportadora Atlantic, exportadora de café donde tiene diversos procesos de producción y transformación del café, tuvieron una situación similar en la producción de café oro, por lo que se tomó acción para prepararse ante picos de ventas y tener control total de la calidad. Para esto la exportadora tomo las siguientes acciones que llevaron a la reducción de las demoras en fabricación y satisfacer la demanda de pedidos en la exportación de café oro.

- 1.- Solicitó de manera efusiva las proyecciones de ventas al área comercial.
- 2.- Revisión de historial por temporada para presentaciones críticas.
- 3.- Analizó las líneas de producción para determinar el cuello de botella y donde podría aumentar la capacidad conforme a la disponibilidad de planta.
- 4.- Agregó un componente de calidad para las etapas críticas de la producción, inicio, intermedio y producto final.
- 5.- Por último, se implementó un aval de calidad para despachos de lotes o pedidos finales.



Un estudio con una propuesta interesante es el que realizó CHAVARRÍA, B. I. J. P., & PICHARDO, B. H. T. A. (2014). UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA, MANAGUA FACULTAD REGIONAL MULTIDISCIPLINARIA MATAGALPA UNAN FAREM MATAGALPA. Dentro de la investigación de la planta de Solcafe (Matagalpa) dio como conclusión que el uso de las BPM dentro de los procesos productivos asegura la calidad y la mejora continua en los procesos.

Según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, 2019) el café es un producto agrícola, que pierde su inocuidad y calidad mediante su elaboración. En un informe emitido en el año 2017 De La Salud, A. M. (2018). Informe sobre los resultados de la OMS: presupuesto por programas 2016-2017 (No. A71/28). Organización Mundial de la Salud. cada año mueren millones de personas por causa del consumo de alimentos descuidadamente procesados.

2. Planteamiento del problema

Actualmente, en el área de producción se han presentado diversas situaciones que han provocado la inconformidad, principalmente de clientes externos, quienes son nuestro consumidor final, así como de la gerencia comercial, quienes sienten que pueden perder eventualmente la relación comercial con estos clientes debido a los rechazos. Por otro lado, en una auditoría realizada por el Ministerio de Salud (MINSA), se encontró que la acumulación de polines en los pasillos obstaculiza las salidas de emergencia y ralentizan la adecuada limpieza de estas áreas. Dentro de los inconvenientes, se mencionan 2 problemas específicos que están interrelacionados:

Rechazos de productos en presentaciones de las marcas Grandes Cosechas 12 onzas y la marca Matagalpa 400 g en empaque de polipropileno por parte de clientes. Los pasillos de la planta de producción se encuentran saturados de polines de producto terminado, polines de sacos con café oro, polines de materiales tales como bultos de cajas sin armar y cajas de bolsas preimpresas para empaque de café tostado, denotan un problema de infraestructura y capacidad dentro de la planta procesadora.

El 80% de los rechazos se dan por presentaciones con detalles en empaque tales como abertura de bolsas de polipropileno al momento de la entrega, etiquetado incorrecto en las bolsas y el otro 20% por un tema sensorial, es decir, por el sabor del café al momento de ser preparado, aumentando los reprocesos dentro de la planta, creando disconformidad en los clientes, desechando materiales de empaque dentro de los mismos reprocesos, esto aumenta los costos dentro de la empresa.

Por la parte de los espacios saturados en la planta, posiblemente se dan por que no existe un proceso de almacenamiento con ubicaciones definidas para la materia prima, materiales y producto terminado; a su vez se puede sugerir que parte del



problema es la capacidad e infraestructura con la que se cuenta disponible en el área.

Por último, la limpieza actual de la planta debe contar con un plan de aseo para mantener los espacios higiénicos tanto para colaboradores como para las visitas.

En base a lo mencionado se considera que existe la necesidad de implementar cambios en los procesos productivos e incluir elementos de BPM combinadas con un instructivo de control de calidad para el producto terminado, para la disminución de riesgos en los procesos de elaboración, entregas y orden de la producción de café tostado y a su vez asegurar los procesos productivos dentro de la línea de fabricación.

En las instalaciones de la producción del café se ha identificado que, durante el proceso de tostado, molido y empaque de café, existen actividades que no están sujetas bajo el direccionamiento y un sello de calidad en los procesos es esencial para la mejora continua. Por tanto, esto impide que puedan aumentar sus canales de comercialización hacia cadenas de supermercados, el mantenimiento de la calidad en las presentaciones y manteniendo el orden dentro de la planta; evidenciando el incumplimiento de requerimientos por parte de los organismos reguladores de las buenas prácticas de manufactura a nivel local.

Con el aumento de clientes y pedidos se inició contratando más personal y sustituyendo maquinarias para aumentar la capacidad de producción. En septiembre 2021, la planta recibió un pedido que fue similar a un mes de producción, es decir, doblaba la norma actual de producción por lo que para satisfacer el pedido se tuvo que reprogramar las producciones de las diferentes presentaciones, revisar materiales con proveedores y reordenar la logística de la planta. Esto provocó inconvenientes con clientes del canal institucional, pero sirvió de experiencia para conocer las deficiencias en los procesos productivos y de control de calidad.



3. Objetivos

3.1. Objetivo General

Elaborar el sistema productivo para la mejora continua en la planta procesadora de café tostado en la empresa Café Las Flores ubicadas en la ciudad de managua.

3.2. Objetivos específicos

- Realizar un diagnóstico y análisis de los procesos productivos de tueste de café, empaque de café y almacenaje de producto terminado.
- Proponer el uso de un sistema productivo y de Buenas Prácticas de Manufactura reflejadas en la calidad del proceso productivo dentro de la planta.
- Analizar de costo de inversión y operación en los cambios que se propondrán para el proceso productivo.



4. Justificación

Con este estudio se presenta la ventaja de diseñar una propuesta de una herramienta productiva y de control indispensable para la empresa, de modo que pueda mejorar los procesos de producción, de almacenamiento y controles de calidad de café empacado que actualmente se están aplicando, así como reducir los reprocesos, devoluciones, aumentar la rentabilidad y mantener el orden dentro de la planta procesadora.

Al implementar un cambio en el sistema actual de producción, el principal beneficiado es el cliente final, aquel que prepara su café, ya que se está garantizando la calidad óptima e inocuidad del producto. Otro beneficiado, es el área comercial de Café Las Flores ya que puede obtener una certificación de BPM (GMP) que ayudara a ingresar a nuevos mercados nacionales e internacionales en un futuro, así como reducir el nivel de reclamos y por último mantener un orden en la planta procesadora.

Este sistema productivo con componentes de BPM y de control de calidad para café empacado por lo general se aplican por aparte, pero la propuesta es de entrelazarlos para que se dé un control total de la calidad de los productos y sirva como una nueva herramienta que puede ser adaptada a otras empresas del sector industrial.

Con esto se tiene por finalidad la satisfacción final de los clientes y el aumento de los márgenes para la unidad de negocios como lo es la planta procesadora de café tostado. Por último, ayudará a fortalecer los procesos y controles dentro de la empresa, que a su vez garantizará la calidad en los procedimientos llevados en el centro de producción.

CAPITULO II: MARCO TEÓRICO

El siguiente marco teórico está dividido:

- 1.- Conceptos sobre café y calidad.
- 2.- BPM y mejora continua.
- 3.- Técnicas de investigación.

Café

El café es un arbusto perenne que pertenece a la familia de las rubiáceas y del género *Coffea*, llegan a medir entre 2 y 4 metros, son plantas que requieren de climas y suelos tropicales. El fruto del café es una cereza que cuando nace es de un color verde y luego cambia amarillo hasta tomar un color rojo; lo que significa que ha alcanzado su madurez, en el interior de cada cereza hay dos semillas separadas por dos surcos y rodeada de una pulpa amarilla. Estos granos están protegidos por una película plateada llamada mucílago y recubierto de una piel de color amarillo. (Cedeño, S. D. R. V., Villafuerte, W. P. C., Alberto, L., Guambi, D., & Talledo, D. S. F. (Año). Calidad sensorial del café robusta (*Coffea canephora*) de tres localidades y distintos métodos de beneficio).

El café se especifica según su especie sea Arábica o Robusta y según el tipo de beneficio sea húmedo o seco este proceso se da por un conjunto de operaciones para transformar el café. El fruto tiene que ser separado mediante fermentación, lavado y clasificado, luego el grano es secado para reducir la humedad hasta llegar entre el 10 y 12% como norma de comercialización del CPS. (Hernández-Solabac, J. A. M., Nava-Tablada, M. E., Díaz-Cárdenas, S., Pérez-Portilla, E., & Escamilla-Prado, E. (2011). Migración internacional y manejo tecnológico del café en dos comunidades del centro de Veracruz. *Tropical and subtropical agroecosystems*, 14(3), 807-818.)

Gutiérrez y Díaz (s/f) indican que la producción de café es una de las actividades más importantes de los sectores rurales a nivel mundial. Considerado como el grano de oro, siendo éste cultivo cotizado por su precio según su calidad, cultivados en zonas montañosas.

Calidad del café

El café es hoy día la bebida de mayor consumo en el mundo, después del agua, aunque presenta grandes diferencias entre los países consumidores; desde hace unos años se viene consolidando en el mercado de cafés de alta calidad, especiales y orgánicos, que exigen productos diferenciados. Lo anterior se ha evidenciado en los países con alto poder adquisitivo donde ha surgido la tendencia de consumo de una bebida de infusión cuya calidad depende de la preparación y de los procesos realizados previamente; principalmente de la fermentación, debido a que en este proceso intervienen microorganismos que generan metabolitos, los cuales se difunden en los granos e influyen en la calidad final de la bebida (*Ladino-Garzón, W., Cortés-Macías, E. T., Gutiérrez-Guzmán, N., & Amorocho-Cruz, C. M. (2016). Calidad de taza de café (Coffea arabica L.) procesado en fermentación semi-seca. Agronomía Colombiana, 34(1 supl), S281-S283.*).

El análisis físico y sensorial del café describe sus principales características de su calidad que comprenden los granos excelsos y los sensoriales como son el aroma, cuerpo y su calidez. La calidad se indica con la prueba de la taza que muestra su propiedad y su beneficio. Su calidad se define como la cantidad de almendra sana, libre de granos que no cumplen con lo requerido por la exportación.

Tostado: Los granos de café se tuestan para desarrollar su sabor y aroma característicos. Este es un paso crítico que influye en las propiedades organolépticas del café final. (*Latorre Soria Galvarro, H. M. M. Efecto de la altitud de la ciudad de La Paz en las características organolépticas determinadas en taza de café especial (Doctoral dissertation).*



Molienda: Los granos tostados se muelen para producir café en polvo o granos molidos, dependiendo del producto final deseado. (*Rinza De La Cruz, W. (2020). Mejoras del sistema de control automático procesos de tostado y enfriado, de café, para mejora de calidad-empresa Altomayo Perú SAC.*)

Empaque: El café molido o en granos se empaca en bolsas, latas, recipientes para su distribución y venta. *CABALLERO, R. M. G. (2003). DISEÑO Y FABRICACIÓN DE UN SISTEMA DE EMPAQUE PARA CAFÉ TOSTADO Y. Biología.*

Buenas Prácticas de Manufactura

Las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) son una herramienta básica para la seguridad alimentaria y representan los procedimientos mínimos exigidos en el mercado nacional e internacional. Los principales requisitos de higiene y calidad se basan en los códigos internacionales recomendados de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) en la industria de alimentos, los cuales abarcan una serie de exigencias técnicas que la empresa como tal debe implementar para obtener un producto final saludable y de calidad para el consumo humano. *Blandón, B. K. S. C. (2017). Facultad de Tecnología de la Industria Ingeniería Agroindustrial (Tesis doctoral, Universidad Nacional de Ingeniería).*

Proceso continuo

Su principal característica es la producción de lotes de productos por cantidad o peso, cuya evaluación se realiza mediante un grupo de variables de rango continuo. Dichas variables son de carácter físico o químico, tales como peso, resistencia, volumen, color, tiempo, densidad, conductividad, elasticidad, viscosidad y transparencia, entre otros. Por ejemplo, se emplean procesos continuos en la producción de minerales, acero, gasolina, espumas y gases industriales.



Sistema productivo

Un sistema es un conjunto procesos que están organizados y trabajan para la conversión o transformación de insumos en productos o servicios dentro de una estructura. Los sistemas tienen procesos los cuales tienen entradas y salidas en cada proceso. *Chase, R. B., Jacobs, F. R., & Aquilano, N. J. (2020). Administración de operaciones: Producción y cadena de suministros (14.ª ed.). McGraw-Hill.*

Mejora del sistema productivo

Un sistema es un conjunto de componentes relacionados y dependientes entre sí, que persigue un objetivo. Su funcionamiento consiste en el procesamiento de entradas para producir salidas y así conseguir sus metas y objetivos. *(De la Torre, J. O. (1999). Conceptos generales de productividad, sistemas, normalización y competitividad para la pequeña y mediana empresa. Universidad Iberoamericana).*

El enfoque de sistemas es una metodología que busca asegurar que los cambios en una parte del sistema de como resultado una mejora sustancial en el desempeño de todo el sistema. Esto se logra mediante la aplicación del sistema (sus componentes, relaciones) de su entorno y de las restricciones bajo las cuales tiene que operar. El desarrollo de un producto, por ejemplo, sigue un proceso adecuado de fabricación, el cual puede describirse de la siguiente manera:

En la industrialización del proceso:

- a) Definir el proceso de producción, las herramientas, y la maquinaria necesaria.
- b) Definir el equilibrado del proceso.
- c) Diseñar la distribución en planta del proceso (layout).
- d) Desarrollar la documentación asociada al proceso; instrucciones de trabajo, instrucciones de la maquinaria, pautas de mantenimiento, controles de calidad, entre otros.



- e) Definir los parámetros a medir para gestionar el correcto funcionamiento del proceso desde el punto de vista técnico-tecnológico y también del coste.

En la puesta en marcha;

- a) Cualificar la maquinaria y herramientas, es decir que cumplen los requerimientos definidos.
- b) Asegurar la correcta ubicación de la maquinaria (layout) y su puesta en marcha.
- c) Formar a los operadores de producción y usuarios del proceso en general.
- d) Comprobar los supuestos del diseño, reajustándolos si es necesario (ajuste fino).

En el funcionamiento en serie del proceso.

- a) Gestionar el proceso utilizando los parámetros de control definidos (productividad, niveles de calidad, control estadístico de procesos, parámetros técnicos).
- b) Adaptar el proceso a posibles nuevos requerimientos; cambios de cadencia de producción, cambios técnicos, modificaciones de producto, mejora de calidad.
- c) Asegurar la mejora de la calidad.

(Torrents, A. S., Postils, I. A., Vilda, F. G., & Postils, I. A. (2004). Manual práctico de diseño de sistemas productivos. Ediciones Díaz de Santos.)

Técnicas de investigación:

La observación: La observación científica como método consiste en la percepción directa del objeto de investigación. La observación investigativa es el instrumento universal del científico. La observación permite conocer la realidad mediante la percepción directa de los objetos y fenómenos. La observación, como procedimiento, puede utilizarse en distintos momentos de una investigación más compleja: en su etapa inicial se usa en el diagnóstico del problema a investigar y es de gran utilidad en el diseño de la investigación. (*Chagoya, E. R. (2008). Métodos y técnicas de investigación. Obtenido de Gestipolis <https://gestipolis.com/metodos-y-tecnicas-de-investigacion/01deMarzo2024>*)

La entrevista: Con este recurso se puede realizar de manera directa al objeto cuestionarios elaborados o los objetivos de análisis. Sustancialmente, se puede efectuar en una zona alejada obtener mejor acercamiento aquello que ha vivido, supone o siente. La información obtenida puedes absolver bajo estadística o utilizar otros procedimientos. (*Rubio, (2020). Tipos de investigación 1: obtenido de Academia Edu: https://www.academia.edu/36845880/Tipos_de_investigación_1/01deMarzo2024*)

Ficha o registro de datos: Fundamentado en la examinación de todos los datos que se va adjuntando de la investigación; en el equipamiento asignado como ficha, ésta debería estar desarrollada y ordenada de manera correcta. (*Rubio, (2020). Tipos de investigación 1: obtenido de Academia Edu: https://www.academia.edu/36845880/Tipos_de_investigación_1/01deMarzo2024*).

La encuesta: A disparidad de una entrevista, se solicita a una cantidad de personas que respondan una sucesión de preguntas escritas para que las respondan por escrito, además. Con los datos obtenidos se obtendrá la posibilidad de lograr datos porcentuales y estadísticas para lograr llegar a una conclusión. *Chagoya, E. R.*

(2008). *Métodos y técnicas de investigación*. Obtenido de Gestipolis <https://gestipolis.com/metodos-y-tecnicas-de-investigacion/01deMarzo2024>).

Procedimiento: son una presentación por escrito, en forma narrativa y secuencial, de cada una de las operaciones que se realizan en un procedimiento, explicando en qué consisten, cuándo, cómo, dónde, con qué y en cuánto tiempo se hacen, señalando los responsables de llevarlas a cabo. *Enrique Benjamín. Franklin E. (2004). Organización de Empresas. México: McGraw-Hill. Tercera edición.*

Diagrama de flujo: es la representación gráfica de la sucesión en que se realizan las operaciones de un procedimiento y o recorrido de formas o materiales, en ella se muestran las áreas o unidades administrativas. *Enrique Benjamín. Franklin E. (2004). Organización de Empresas. México: McGraw-Hill. Tercera edición.*

Control de calidad – café: Considerando que el proceso de catación es uno de los más importantes, puesto que es el área encargada de inspeccionar, manejar y controlar la calidad en cada uno de los procesos para evitar errores que repercutan negativamente en la calidad del producto y por ende su valor en el mercado. *USAID. Normas y Estándares de Catación para la región Centroamericana. 29 de Agosto de 2005.*

Producto Terminado: Se refiere al producto final de la torrefacción y/o molienda del café verde materia prima, que se encuentra empacado, por lo menos, en su recipiente individual (recipiente primario), que son las unidades de muestra a emplear en la inspección.

Muestra Representativa: Una muestra representativa es un subconjunto de una población que refleja con precisión las características del total. Es fundamental en estudios estadísticos para obtener conclusiones válidas sin analizar a toda la población. *Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P.*



(2021). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta* (7.^a ed.). McGraw-Hill.

Tipos de Muestras:

- Probabilísticas: Cada elemento de la población tiene la misma probabilidad de ser seleccionado.
- No probabilísticas: La selección no se basa en el azar.

Tamayo y Tamayo, M. (2017). El proceso de la investigación científica (6.^a ed.). Limusa. Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2021). Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta (7.^a ed.). McGraw-Hill.



CAPÍTULO III: DISEÑO METODOLÓGICO

De acuerdo con el enfoque, se considera que es de carácter cualitativa porque se conocerán las características de las áreas de trabajo, qué hacen, cómo lo hacen, con el fin de plantear mejoras. Así como las áreas y condiciones en que se encuentra la planta de producción.

De acuerdo con el nivel de profundidad esta es una investigación descriptiva porque se detallarán ciertos rasgos de la realidad de la empresa, respecto al área de producción, identificando las características necesarias para alcanzar los objetivos específicos de la empresa.

El diagnóstico y la propuesta tomará aproximadamente 60 días en los cuales se recopilarán datos, se analizará la información y se hará la toma de decisiones para la propuesta de los sistemas.

1. Área de localización del estudio

Café Las Flores,
Carretera Masaya, Km 13
Edificio corporativo Entheos
Managua, Nicaragua.

2. Tipo de estudio según el enfoque, amplitud o período

La investigación será de:

- Cuantitativa, ya que necesitamos medir con precisión
- Campo, porque iremos a revisar procesos en planta, análisis sensorial (Catación) y análisis de las muestras en la planta.
- Aplicada, ya ver los resultados de la práctica da respuesta al problema en específico.
- Descriptiva, porque se determinará el fenómeno.
- Correlacional, para medir la relación en variables



3. Población, muestra

3.1. Tipo de muestra y muestreo

Muestra finita.

Se realizó revisión a todos los colaboradores de la planta procesadora.

3.2. Técnicas e instrumentos de la investigación

Instrumentos:

- Diagrama de Ishikawa.
- Fichas de seguimiento de proceso para observación; para conocer qué hacen los trabajadores de estas áreas, cómo lo hacen, etc.
- Entrevista para discusión individual con auxiliares de producción; que corresponde a recolectar información de los trabajadores de los procesos involucrados.
- Entrevista al coordinador de producción y calidad.
- Entrevista al coordinador de ventas.
- Entrevista al maestro tostador.
- Entrevista al auxiliar de despacho.

4. Diseño

4.1. Recolección de Datos

Fuentes De Información

Para realizar nuestra investigación se consultó varias fuentes que permitieron recopilar la información para realización de este documento:



Fuentes primarias:

- (1) Coordinador de producción y calidad.
- (1) Auxiliar de despacho;
- (1) Coordinadora de ventas,
- (5) Auxiliares de producción,
- (1) Maestro tostador.

Fuentes secundarias:

- Informes de producción mensual: para detectar las presentaciones críticas, para llenado de tabla de presentación con inconformidades.
- Informe inventario total mensual, para detectar la cantidad de materiales con las que finaliza el mes para llenado de tabla de materiales en excedentes.
- Informes de ventas y canales de distribución, para revisar la cantidad de venta a los clientes principales de las presentaciones que han presentado rechazos.
- Análisis de muestras de café tostado, para creación de tabla y revisión de muestreo de la calidad del café según estadales establecidos por el SCA
- Manual de procesos tostado, servirá para creación de ficha de seguimiento de procesos en la observación directa de las actividades de producción.
- Instructivo de etiquetado, servirá para creación de ficha de seguimiento de procesos en la observación directa de las actividades de producción.
- Manual de control de calidad SCA, para la revisión de análisis físico y sensorial de los lotes de café oro y café tostado.
- Informe de compras materiales mensuales de LMD, comparación de las compra y listado de excedentes de materiales y materia prima.



4.2. Criterios de calidad: credibilidad, confiabilidad

Validez

Garantiza que los instrumentos y técnicas midan realmente lo que se pretende medir.

- **Validez de contenido:**

Se asegura revisando que las fichas de seguimiento, entrevistas y análisis de datos respondan directamente a los objetivos del estudio (mejora de procesos en planta, rendimiento, calidad, etc.).

- **Validez de criterio:**

Se contrasta la información recolectada con indicadores reales de desempeño (OEE, rendimiento, calidad, fill rate, etc.) para comprobar su relación con los resultados.

- **Validez interna:**

Se controla mediante la revisión cruzada entre fuentes primarias y secundarias (entrevistas vs. informes de producción).

- **Validez externa:**

Se logra al aplicar los resultados en un entorno real (planta de Café Las Flores) y verificar si pueden replicarse o extrapolarse a otras líneas de producción.

Confiabilidad

Evalúa la estabilidad y consistencia de los datos a lo largo del tiempo o entre observadores.

- **Prueba de consistencia interna:**

Se garantiza aplicando los mismos instrumentos (fichas de observación, entrevistas) bajo condiciones similares y comparando los resultados.

- **Triangulación de información:**

Se usa la información proveniente de distintas fuentes (personal de producción, ventas, despacho, informes técnicos) para corroborar los hallazgos.

- **Revisión interobservador:**

Dos o más personas pueden aplicar los instrumentos o revisar los datos para verificar coincidencia en la interpretación.

- **Registro detallado:**

Se documentará cada etapa de la observación y entrevistas para permitir verificación posterior y asegurar trazabilidad.

Objetividad

Evita que las opiniones o juicios del investigador afecten la interpretación de resultados.

- Se establecerán criterios claros y medibles para la evaluación de variables (por ejemplo, rendimiento, calidad, OEE).
- Las entrevistas se realizarán siguiendo un guion estandarizado.
- Las conclusiones se basarán en datos cuantificables o verificables.

Precisión y control de errores

- Se verificará la exactitud de los datos numéricos (producción, lotes, libras empacadas, porcentajes) mediante comparación con registros oficiales de la empresa.
- Se controlará el error de medición mediante repetición de observaciones y verificación cruzada de informes.



Triangulación metodológica

Debido a que el estudio combina enfoques **cualitativo y cuantitativo**, se emplearán varios métodos para asegurar la confiabilidad:

- **Triangulación de datos:** fuentes primarias y secundarias.
- **Triangulación de investigadores:** revisión y validación conjunta con el coordinador de calidad.
- **Triangulación de métodos:** observación, entrevistas y análisis documental.

Reproducibilidad

Los procedimientos estarán documentados en las fichas e instrumentos, de manera que otro investigador pueda repetir el estudio en condiciones similares y obtener resultados comparables.

Ética y transparencia

Para mantener la confiabilidad moral y técnica:

- Se solicitará consentimiento a los entrevistados.
- Se mantendrá la confidencialidad de los datos internos de la empresa.
- Se reportarán los resultados de forma íntegra, sin manipulación de cifras.

5. Operacionalización de variables

Las variables más representativas dentro del sistema de producción y empaque de café tostado son las siguientes:

Tabla 1

Operacionalización de Variables

Rendimientos de café oro a tostado	Lb tostada / Lb Oro	+81%
Libras Producidas Empacadas	Lb programadas / Lb producidas	+90%
Calidad de Café tostado	Lotes aprobados / Lotes analizados	+98%
Calidad Café Empacado	Lotes aprobados / Lotes analizados	+98%
Fill Rate	Pedidos entregados / Pedidos solicitados	+95%

6. Análisis de datos

El análisis de los datos se realizará de acuerdo a lo planeado en el cronograma de actividades y en coordinación con el responsable asignado por la empresa Café Las Flores.

Dichos datos son de carácter confidencial y solo para uso de estudio de la presente investigación.

En los próximos capítulos se encontrará desde el diagnóstico basado en los datos como las propuestas de soluciones y el costo adherido a ellas.



CAPÍTULO IV: DIAGNÓSTICO Y ANÁLISIS DE LOS PROCESOS PRODUCTIVOS DE TUESTE DE CAFÉ, EMPAQUE DE CAFÉ Y ALMACENAJE DE PRODUCTO TERMINADO

4.1 Análisis de proceso productivo.

Para dar una propuesta de solución a las situaciones planteadas se va a hacer un recorrido por el proceso productivo que existe en Café Las Flores. Haciendo una revisión del proceso según la descripción, Café Las Flores no cuenta con el componente de calidad para verificar la consistencia en el proceso productivo:

4.1.1. Proceso del Tostado del Café Oro:

Aquí el proceso consiste en tostar el café por medio del calor, utilizando curvas de tueste según sea el perfil requerido para resaltar los atributos del café.

1. Se tuesta por lotes pequeños de 75 Lb (34 kg aproximados).
2. En el proceso de tostado el café pierde peso, debido a la pérdida de humedad dado a la temperatura, esto se llama merma que su promedio tiene que ser entre 15 y 20% por bache tostado.
3. Una vez logrado el punto del tostado deseado según los parámetros de color, tiempo y aromas, producto de verificaciones constantes, el café pasa de la tostadora a un plato de enfriamiento.
4. El café es almacenado en tolva sellada, donde inicia proceso de “desgasificación” que es la exhalación de CO₂ producto del tueste, el reposo del café se deja entre 16 a 24 horas para luego procesarse.



4.1.2. Proceso del Molido del Café:

1. Se recibe el café en grano tostado debidamente pesado para procesarlo en el molino.
2. Se debe detectar en el grano tostado cualquier viruta o cuerpo extraño antes de ingresarlo al embudo del molino.
3. Se muele el grano según el tipo de tueste que demanda cada cliente.
4. Moler el grano a distintas granulometrías dependiendo del tipo de cafetera que vaya a utilizar el cliente para preparar la bebida o bien según los métodos de preparación de café mas comunes en el mercado.
5. Pesar y pasar el café molido al área de empaque mediante elevador de colocho.

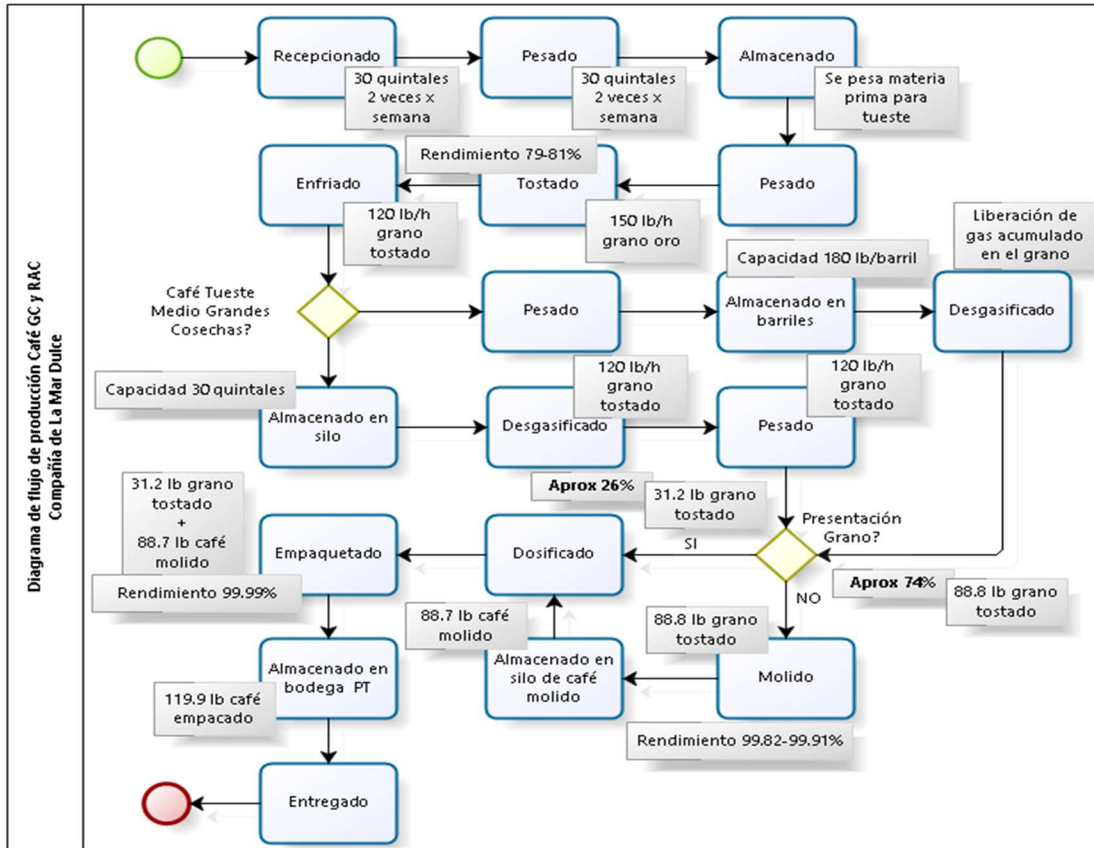
4.1.3. Proceso del empackado del Café (Grano o Molido):

1. El café es recibido en el área y se procede a empackar según la orden recibida en el programa de producción, ya sea por tamaño de presentación, grano/molido o tipo de tueste.
2. Primeramente, se colocan las etiquetas correspondientes al pedido y luego se procede a llenarlo según cálculos específicos de peso que se monitorean con cada bolsa empackada, el peso, debe coincidir con el peso establecido en el empacke.
3. Una vez empackado el café se almacena en los estantes de producto terminado según su clasificación.

A continuación, se presenta el diagrama de proceso del café oro pasando desde la recepción, tueste de café oro para pasar a café tostado, molienda de café y luego el empackado hasta almacenarlo como producto terminado.

Figura 1

Diagrama de flujo de café oro a café tostado.

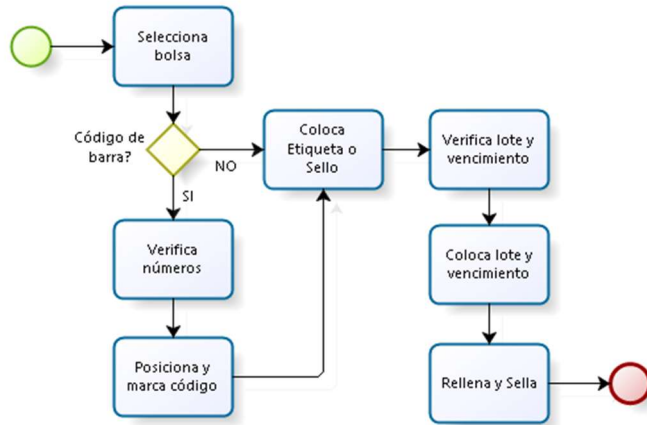


Sobre el empaque:

Empaque primario: Bolsa especial para café, laminada por dentro y con imagen preimpresa de 3 capas, contiene una válvula de una vía para preservación, bolsas completamente selladas.

Figura 2

Diagrama de flujo, etiquetado de bolsas de café empacado.



4.1.4. Almacenamiento, manipulación y vida útil del producto:

El producto, ya sea en cajas o bolsas individuales, debe ser almacenado en un lugar fresco y seco, preferiblemente a temperatura ambiente, lejos de la humedad y en espacios donde no permita el contacto con sustancias o agentes externos contaminantes. Para asegurar una excelente presentación, debe asegurarse el no colocar peso sobre las cajas ni manipular constantemente las bolsas antes de llevarlas al cliente-consumidor final. Una vez abierto el producto, debe conservarse cerrado y almacenado en un lugar seco, oscuro, fresco y alejado de entornos con olores fuertes.

La vida útil del producto es de 1 año, aunque si la bolsa de café no se ha abierto puede perfectamente ser consumida sin alteraciones después de ese período. El ambiente en que es almacenado determina en gran medida la condición del producto en el tiempo. Pueden variar las características organolépticas, pero el producto sigue siendo inocuo, se recomienda en temperaturas entre 15 – 35 °C sin exposición a rayo UV, no colocar junto a productos de limpieza o dentro de mantenedoras.

Almacenamiento dentro de la planta: La producción diaria es revisada y recibida por el auxiliar de despacho, las cajas de los cafés se ingresan a la bodega de producto terminado y otras van directo a pedidos de entrega inmediata.

4.2. Resultado de la entrevista con auxiliares de producción.

Para recopilación de datos de la entrevista se ha utilizado la base del diagrama de Ishikawa para dividir las causas y en este caso las soluciones para los problemas presentados: Mano de Obra, Maquinaria, Material, Método, Medición y Medio Ambiente (Entorno).

La primera pregunta es para conocer sobre el nivel de conciencia que tienen los colaboradores sobre la existencia de problema de rechazos en la planta de producción, dando como resultado que el 100% de los colaboradores sabe que hay rechazos de productos terminados.

Figura 3

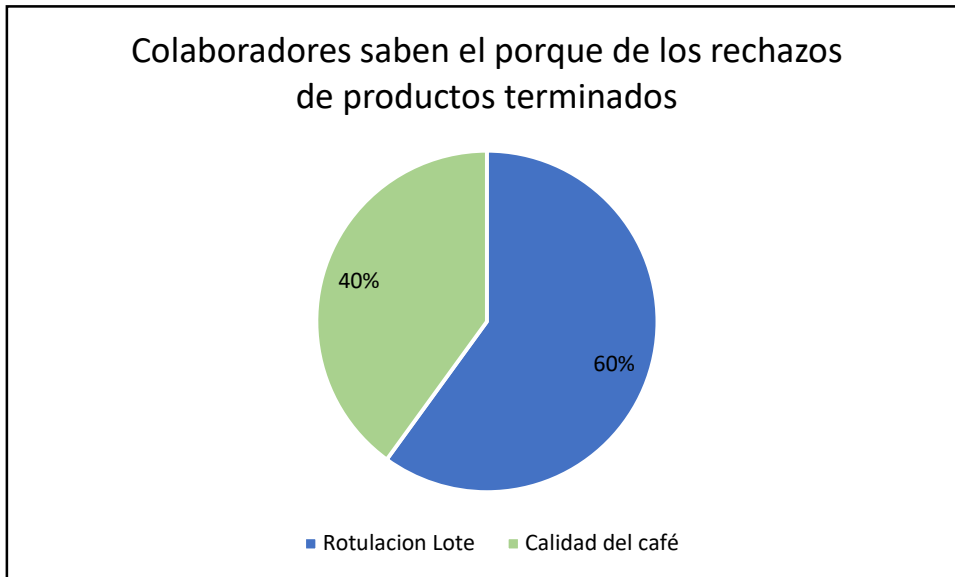
Pregunta 1 Encuestas colaboradores – Conocimiento de Rechazo.



La segunda pregunta de igual manera intenta dar a conocer que los colaboradores tienen noción del porque existen los rechazos, esto también para saber si ellos tienen responsabilidad sobre los rechazos.

Figura 4

Pregunta 2 Encuesta colaboradores – Porque de los rechazos.



La tercera y cuarta pregunta es para apoyarnos en las **soluciones y correcciones** que plantean los colaboradores del área de producción, ya que ellos son los que están en contacto diario en las operaciones de producción sin embargo se observa que algunas de ellas se relacionan a supervisión. También se quiere conocer las necesidades que puedan tener para corregir los inconvenientes presentados por los rechazos.

Sugerencias:

1. Verificación de procesos productivos.
2. Muestreo de control de calidad.
3. Mejorar calidad del café oro (materia prima).



Necesidades del área:

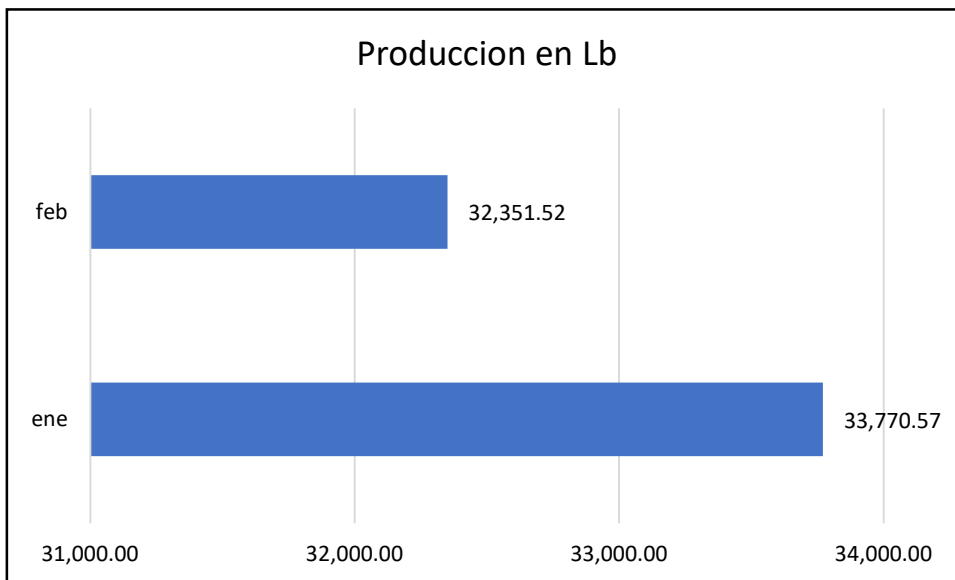
1. Supervisor/Inspector de calidad.
2. Cambios y/o mantenimiento de equipos de producción.
3. Retroalimentación y refrescamiento de procesos.

4.3. Revisión de: Informes de producción mensual

A continuación de la revisión los datos de la producción mensual de los meses de enero 2025 y febrero 2025. A continuación, los datos:

Figura 5

Producción en Lb de 2 meses de revisión.



La producción de café va en aumento referente a la capacidad instaladas con la que cuenta la planta, por lo que puede provocar errores en la producción diaria.

Tabla 2*Producción por categoría y su participación.*

Marca	Lb	%
Grandes Cosechas	31,916.47	48%
Matagalpa	14,657.57	22%
Saborizado	10,402.75	16%
Dipilto	2,873.25	4%
RAC	2,182.50	3%
Institucional	1,700.35	3%
Orgánico	1,488.00	2%
FDC	585.00	1%
Microlote	186.00	0%
Personalizado	130.20	0%
Total, Meses	66,122.09	100%

La planta de producción tiene capacidad para producir 126 Lb por hora, dado que el cuello de botella es el tostador, por ende, determina la capacidad de toda la planta. Tomando en cuenta 4.3 semanas laborales por mes y 48 horas por semana, la planta puede producir aproximadamente 26,000 Lb de café.

Según el reporte de producción presentado en la *Figura 5*, se puede observar que la producción ha aumentado 27% mensual, lo que ha incurrido en una aceleración de los procesos y crecimiento en horas extras de trabajadores.

También se observó que de las marcas afectadas por problemas de rechazos están dentro del 80% de las ventas mensuales según la *Tabla 2*, lo que vuelve prioridad el componente de calidad y re ordenamiento en la planta de producción.

Para el mes de marzo 2025 se proyecta una venta de 30,000 Lb que serían un 15% de aumento de la capacidad de la planta donde se pueden presentar problemas en temas de calidad si no se previene a tiempo o se tiene un plan de acción adecuado.



4.4. Revisión pedidos de compra.

Como parte del seguimiento para el área de producción, el coordinador de producción hace las consultas sobre sus requerimientos al coordinador de compras. De manera semanal se hace una revisión del estatus de los pedidos, pero en ocasiones la adquisición de los materiales no se da como se desea, ya sea por el tiempo de compra o bien por el tiempo de entrega de proveedores internacionales.

Dando una revisión a los pedidos de compras se hacen con prioridades de media a alta, sin provisión según máximos y mínimos a tener en la planta, lo que dificulta tener justo a tiempo los materiales y lo que ocasiona que se tengan que hacer compras locales cambiando la calidad o imagen de los productos. También esto ocasiona que cuando se hagan las recepciones de materiales la capacidad de la planta no sea suficiente para recibir excesos de inventarios para no tener quiebres en los insumos necesarios para la producción.

4.5. Análisis de proceso recepción materiales

La recepción de los materiales es un proceso que inicia desde los requerimientos de la producción, el área de producción manda por correo al área de compras y adquisiciones, ya sea, de materiales o materia prima.

Los proveedores en su mayoría, están establecidos y son recurrentes, es decir, no se cambia de proveedores, únicamente con situaciones extraordinarias. Esto con la finalidad de que las compras estén aseguradas con los materiales o materia prima crítica dentro de la operación de producción para café empacado.

La recepción de los materiales se hace de manera sencilla, se coteja Orden de Compras versus la factura recibida, el encargado de despacho recibe los materiales y verifica factura que describe el material y las cantidades. Dentro de la recepción



no hay una prueba de calidad dado que estas se detectan por lo general en las líneas de producción a medida que se van utilizando.

4.6. Entrevista al coordinador de ventas.

Consultando con el Coordinador de Ventas, si en Café Las Flores se maneja una proyección de ventas, respondió que se tiene, pero por metas de ventas en moneda no en SKU (conjunto de números y letras, empleado para identificar, localizar y hacer seguimiento interno de un producto en una empresa o tienda), es decir, las presentaciones no están proyectados con ventas sino solo la meta en dinero que se quiere alcanzar, esto provoca que el área de producción y compras no tengan visualización de los materiales o el consumo de materia prima que se tendrá de manera mensual o anual.

También el área de ventas no da retroalimentación a el área de producción en temas de aumento o reducción de pedidos por clientes ocasionando que con una parte de clientes no se cumplan las entregas en tiempo y forma, afectando la satisfacción del cliente.

4.7. Revisión de: Informes de ventas y canales de distribución.

Se hizo una revisión de las ventas de los meses de enero 2025 y febrero 2025 de la empresa Café Las Flores para conocer los canales en las que están distribuidos y donde ha impactado más los rechazos de los clientes según comercial.

Se encontró similitud con la tabla de producción por lo que prácticamente se está produciendo en base a los pedidos de clientes sin tener stock de inventario para satisfacer la demanda actual. Los canales con más participación son: supermercado e institucional, representando más del 80% de las ventas.



4.8. Muestreo de Presentaciones de Producto Terminado.

Dado los detalles que se obtuvo sobre los reclamos de producto terminado que son los que llegan al cliente final, se observa realizado muestreo en las presentaciones en la semana de mayo comprendida del lunes 06 de mayo 2025 hasta el sábado 11 de mayo 2025.

A continuación, detalle la revisión.

Tabla 3

Muestreo de lotes por libras.

Presentaciones	Lb totales	Lb revisadas
Café Amaretto Almendra 12 Onz Molido Medio	144	72
Café Chocolate Toffee 12 Onz Molido Medio	360	240
Café Dipilto 12 Onz Molido Medio	347	347
Café Dipilto 2 Lb Molido Medio	24	0
Café Institucional 2 Lb Molido Medio	10	10
Café Institucional 5 Lb Molido Medio	10	10
Café Matagalpa 12 Onz Molido Medio	144	144
Café Matagalpa 2 Lb Molido Medio	2,376	2,376
Café Matagalpa 5 Lb Molido Medio	3,240	3,240
Grandes Cosechas 1 Lb Molido Medio	0	0
Grandes Cosechas 1,100 gr Molido Medio	3,140	1,901
Grandes Cosechas 12 Onz Grano Medio	324	120
Grandes Cosechas 12 Onz Molido Espresso	306	306
Grandes Cosechas 12 Onz Molido Medio	1,260	1,200
Grandes Cosechas 12 Onz Molido Vainilla	540	540
Grandes Cosechas 2 Lb Grano Espresso	108	108
Grandes Cosechas 2 Lb Grano Medio	198	198
Grandes Cosechas 2 Lb Molido Espresso	96	96
Grandes Cosechas 2 Lb Molido Medio	996	996
Grandes Cosechas 2 Lb Molido Vainilla	552	552
Grandes Cosechas 5 Lb Grano Medio	315	315
Grandes Cosechas 5 Lb Molido Medio	5	0
RAC 12 Onz Grano Espresso	45	18
RAC 12 Onz Molido Medio	54	54
Totales	14,594	12,843

Tabla 4

Muestreo de lotes producidos y lotes revisados.

Presentaciones	Lotes totales	Lotes revisados
Café Amaretto Almendra 12 Onz Molido Medio	2	1
Café Chocolate Toffee 12 Onz Molido Medio	2	1
Café Dipilto 12 Onz Molido Medio	1	1
Café Dipilto 2 Lb Molido Medio	1	0
Café Institucional 2 Lb Molido Medio	1	1
Café Institucional 5 Lb Molido Medio	1	1
Café Matagalpa 12 Onz Molido Medio	2	2
Café Matagalpa 2 Lb Molido Medio	6	6
Café Matagalpa 5 Lb Molido Medio	5	5
Grandes Cosechas 1 Lb Molido Medio	0	0
Grandes Cosechas 1,100 gr Molido Medio	3	2
Grandes Cosechas 12 Onz Grano Medio	3	2
Grandes Cosechas 12 Onz Molido Espresso	2	2
Grandes Cosechas 12 Onz Molido Medio	5	4
Grandes Cosechas 12 Onz Molido Vainilla	2	2
Grandes Cosechas 2 Lb Grano Espresso	1	1
Grandes Cosechas 2 Lb Grano Medio	5	5
Grandes Cosechas 2 Lb Molido Espresso	2	2
Grandes Cosechas 2 Lb Molido Medio	4	4
Grandes Cosechas 2 Lb Molido Vainilla	3	3
Grandes Cosechas 5 Lb Grano Medio	2	2
Grandes Cosechas 5 Lb Molido Medio	1	0
RAC 12 Onz Grano Espresso	2	1
RAC 12 Onz Molido Medio	1	1
Totales	57	49

Figura 6

Resultado de revisión de lotes en mayo 2025

Mayo 2025	Semana 06-11
<i>% Lote Revisados PT</i>	86%
<i>No. Lotes Totales</i>	57
<i>No. Lotes Aprobados</i>	49
<i>No. Lotes Rechazos</i>	-
<i>Cantidad Total</i>	49
<i>Total Producción Lb</i>	14,594.34
<i>Lb revisada por lotes</i>	12,843.05
<i>% Lb revisadas</i>	88%

La cantidad de bolsas por lotes varia ya sea por las ordenes de producción por día y por presentaciones, por lo que se decidió hacer uso del muestreo de la siguiente manera y se decidió utilizar por caja de 24 unidades, se revisaron 2 bolsas y para las cajas de 12 unidades se verifico 1 bolsa, revisando así un total de 86% de los cuales todos fueron aprobados según los estándares de calidad que están indicados en el manual de producción y diseño de producto.

4.9. Revisión de Manual de procesos tostado.

Como primer manual dentro de proceso de producción que se observó está el de tostado y empaçado de café. Dentro del manual (elaborado 02 de enero, 2018) se obtuvo 3 indicadores importantes a tomar en cuenta:

- 1.- Rendimiento del café: este primero afecta el costo y el aprovechamiento de la materia prima. La teoría nos dice que se debe tener un rendimiento sobre el café oro de 80%, Café Las Flores presenta rendimiento de 84% como global entre las calidades que usa para mezclas o marcas de café tostado.
- 2.- Catación y taseo de baches: los baches de café que salen del tostador son catados por el Coordinador de Producción y Calidad y asistido por el Analista de Calidad, los cuales aprueba y verifica la calidad del tostado por medio de un análisis sensorial, es decir, cata los cafés provenientes del proceso de tostado.
- 3.- Capacidad y ocupación: este indicador marca el uso por hora que se le da al equipo de tostado para conocer si se mantiene dentro del rango de aprovechamiento de la capacidad del equipo, el cual a su vez puede dar noción de algún incidente dentro de la planta como paros, demoras o mal uso que perjudica directamente en las propiedades organolépticas del grano café.

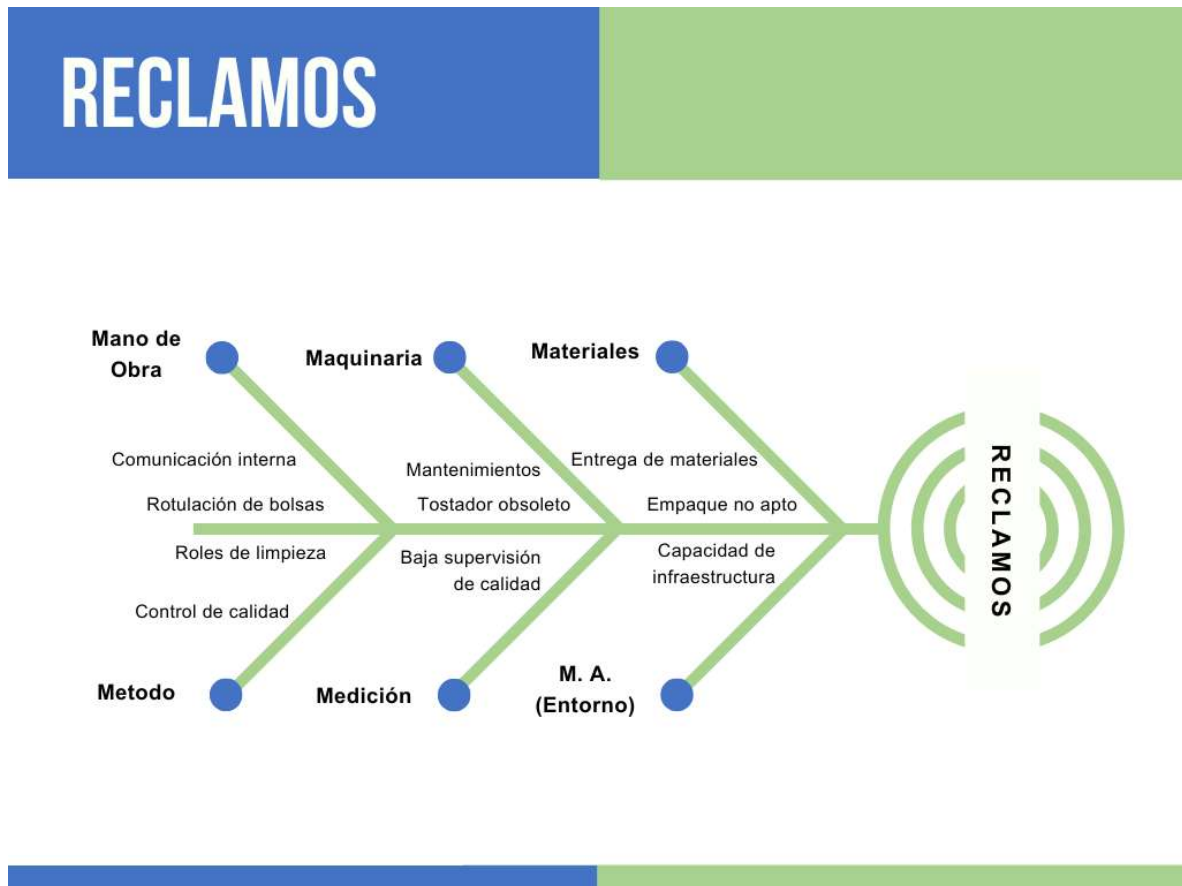
4.10 Conclusión de capítulo.

Para dar visualización de los problemas encontrados dentro de la planta se realizó uso del diagrama de diagrama de Ishikawa ver *Figura 7*, donde se plantea la problemática principal en cada sección de las causas y su efecto inmediato que se

concluye como los reclamos y/o rechazos de los clientes de café empacado para Café Las Flores.

Figura 7

Ishikawa de análisis del proceso de producción de café tostado y empacado.



Nota. El diagrama de causa y efecto es una herramienta visual que organiza y muestra la relación sistemática entre un problema -el efecto- y todas sus posibles causas.

Luego de analizar las respuestas de 6 colaboradores, junto a la observado en la revisión de lotes y encuestas con los coordinadores de áreas que se encuentra repartidos en las etapas de producción, se notó que las causas principales de los reclamos son:



1. Mano de Obra/Operario: Rotulación de las bolsas, específicamente la colocación de etiqueta de lote/vence o bien impresión de lote/vence para las presentaciones de café empacado. Comunicación efectiva de problemas que se presenten en el día a día en el área.
2. Maquinaria: El tostador de la planta tiene más de 10 años de uso, comprado usado y no tiene la tecnología para medir curvas de tueste, temperatura de grano y no tiene una correcta medición para observación directa del tueste a medida que se va procesando el café en el tueste.
3. Materiales: el empaque del café para el producto de Matagalpa 400 g en clientes corporativos se está utilizando un empaque de polipropileno (PP) el cual no ofrece ninguna protección adicional a la calidad del producto solo la barrera para no permitir contaminación directa y manipulación del producto. Materiales no son suministrado a tiempo por el departamento de compras para el flujo continuo de la planta procesadora.
4. Método: Los roles de limpieza no se realizan de manera adecuada en el proceso de limpieza conforme a horarios y distribución de tiempos. La supervisión de control de calidad no se hace de manera rigurosa como esta requiriendo el proceso dentro de la planta procesadora, observado en muestreo.
5. Medición: no existen controles específicos ni rutinarios para el control de calidad en las diferentes presentaciones, es decir, la materia prima pasa de un proceso a otro sin verificaciones de calidad, adicional el producto final no cuenta con aval de calidad por lote para los despachos a clientes.
6. Medio Ambiente (Entorno): La capacidad del espacio donde se encuentra la planta dificulta en recorrido entre los procesos productivos, limpieza, manejo de materiales, manejo de materia prima y supervisión de calidad.

Costos asociados al error mensual:

Empaque dañados o reprocesados: U\$ 500.00

Horas de mano de obra por reproceso: U\$ 440.00

Perdida de venta: U\$ 1,500

Total: U\$ 2,440.00 dólares.



CAPÍTULO V: PROPONER EL USO DE UN SISTEMA PRODUCTIVO CON EL COMPONENTE DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA REFLEJADAS EN LA CALIDAD DEL PROCESO PRODUCTIVO DENTRO DE LA PLANTA.

El presente capítulo propone la implementación de un sistema productivo integral que incorpore los principios de las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), con el propósito de garantizar la calidad, inocuidad y trazabilidad en el procesamiento de café tostado y molido dentro de la planta procesadora Café Las Flores. Esta propuesta surge de las debilidades identificadas en el diagnóstico: deficiencias en el control de calidad, desorden en la distribución en planta, falta de estandarización de procesos y ausencia de registros sistemáticos de producción.

El sistema propuesto busca consolidar una estructura operativa controlada y medible, fortaleciendo el proceso productivo desde la recepción de materia prima hasta el despacho final, garantizando la consistencia del producto y la mejora continua. Dentro de la propuesta del sistema se hará un repaso por los diferentes manuales para la construcción de una manual maestro o una guía rápida para que sirva como guía en las diferentes actividades del área de producción, calidad y logística; que de esta manera se pueda revisar y actualizar de manera constante para dar soluciones a diversas actividades de la planta de producción.

5.1. Estructura de sistema productivo

El sistema productivo propuesto está estructurado en cinco fases principales, interconectadas bajo un enfoque de mejora continua PHVA (Planificar-Hacer-Verificar-Actuar):

1. Recepción y control de materia prima.
2. Tostado y control de parámetros.
3. Molienda.
4. Empaque y rotulación.



5. Almacenamiento y despacho.

Planificar: Identificar puntos de mejoras en base a datos del ciclo anterior.

Hacer: Implementar formatos.

Verificar: Análisis de mediciones del proceso de café tostado y empaque.

Actuar: Propuesta de mejora y reinicio de ciclo.

5.2.1 Componentes del sistema productivo:

A. Medición de la calidad:

Uso de 3 formatos de control de calidad, presentados a continuación:

(1) Formato de catación para baches de café tostado, análisis sensorial y físico.

Frecuencia diaria, responsable Maestro tostador.

(2) Formato de catación por bolsa de producto terminado según número de muestra, análisis sensorial y diseño de presentaciones. Frecuencia diaria, responsable

Analista de calidad.

(3) Formato de revisión de materiales recibido en planta de producción. Frecuencia diaria, responsable Auxiliar de producción.

Todos los formatos darán el aval y aprobación de lotes para la siguiente etapa en cada proceso productivo.

B. Indicadores:

Dichos indicadores son basados en la teoría de los manuales de café según el protocolo de café arábica que se ha ido revisando a lo largo del documento. Los indicadores se presentarán con su nombre, métrica, frecuencia y meta según los estándares de calidad esperados.



Tabla 5

Indicadores de calidad y seguimiento.

Indicador	Fórmula	Frecuencia	Meta
Eficiencia de producción	$(\text{Lb producidas} / \text{Lb planificadas}) \times 100$	Semanal	$\geq 95\%$
Merma de tueste	$(\text{Peso inicial} - \text{Peso final}) / \text{Peso inicial} \times 100$ (Unidades rechazadas / Total unidades producidas) $\times 100$	Por lote	18–20%
Rechazos de producto final	$(\text{Actividades ejecutadas} / \text{Actividades planificadas}) \times 100$	Mensual	$\leq 2\%$
Cumplimiento de limpieza programada	$(\text{Colaboradores capacitados} / \text{Total colaboradores}) \times 100$	Semanal	100%
Capacitación del personal	$(\text{Colaboradores capacitados} / \text{Total colaboradores}) \times 100$	Trimestral	$\geq 90\%$

Estos indicadores serán claves para el seguimiento y control de la calidad y eficiencia de la producción de los cafés empacados.

En los indicadores están incluidos mediciones de mermas, indicadores de calidad de café y seguimiento de colaboradores.

C. Incorporación de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM)

Tabla 6

Acciones para seguimiento de BPM

Área	Acción BPM	Resultado esperado
Infraestructura	Señalización de áreas, orden visual (5S), control de flujos de personal y materiales.	Disminución de contaminación cruzada y errores operativos.
Higiene y limpieza	Creación de plan de aseo diario y semanal con responsables asignados.	Ambientes higiénicos y seguros.
Control de calidad	Verificación de parámetros de humedad, color, aroma y peso en cada etapa.	Consistencia en calidad sensorial y física.
Documentación	Instructivos actualizados y registros de producción digitalizados.	Trazabilidad completa por lote.
Capacitación	Entrenamiento del personal en BPM, manipulación de alimentos y seguridad.	Personal calificado y consciente de su rol en la calidad.

La tabla de BPM se combina con las prácticas de calidad y fortalecerá la trazabilidad, calidad de productos y sobre todo la inocuidad de los alimentos.

Se debe realizar un checklist de las actividades a revisar, se recomienda realizarlo 1 vez a la semana, responsable Analista de calidad y Coordinador de Producción.

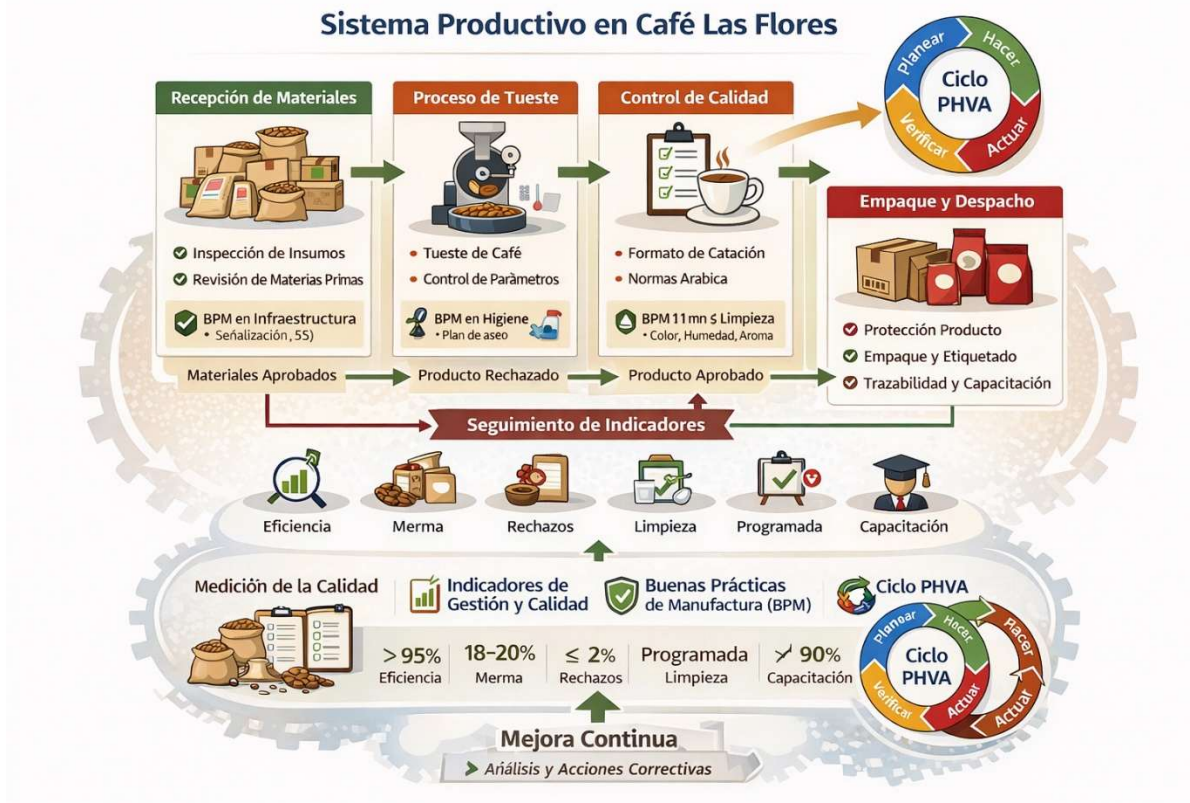
D. Ciclo PHVA

Planear, Hacer, Verificar y Actuar; esto se debe hacer para los siguientes 3 procesos: Tueste de café, Empaque de café y Recepción y verificación de materiales y materia prima.

Este ciclo une los 3 primeros componentes dado que necesita de la medición, verificación y seguimiento de indicadores los cuales se pueden ir mejorando a lo largo del tiempo si se busca la mejora en cada proceso. Como se observa en el diagrama de Ishikawa, cada indicador puede ser motivo de revisión y mejora. A continuación, diagrama donde se unen los 4 componentes.

Figura 8

Diagrama de proceso de sistema productivo propuesto con los 4 componentes





5.4. Ventajas del Sistema Propuesto

- Reducción de reclamos por sabor o defectos de empaque.
- Disminución de pérdidas por reprocesos (empaque de café tostado).
- Mayor control de trazabilidad y calidad sensorial.
- Base para una futura certificación BPM o ISO 9001.
- Incremento de confianza en clientes de los canales de supermercado e institucionales.

5.5. Conclusión del Capítulo

La propuesta de sistema productivo con seguimiento en indicadores de gestión, componente de BPM y ciclo PHVA de mejora continua constituye una herramienta estratégica para mejorar la eficiencia y asegurar la calidad del café tostado y molido dentro de Café Las Flores.

La implementación de controles de proceso, limpieza estructurada y registros estandarizados permitirá alcanzar un nivel superior de confiabilidad operativa y satisfacción del cliente.

CAPÍTULO VI: ANÁLISIS DE COSTO DE INVERSIÓN Y OPERACIÓN EN LOS CAMBIOS QUE SE PROPONDRÁN DEL PROCESO PRODUCTIVO.

6.1 Costos de Inversión Inicial

Categoría	Detalle	Costo estimado (USD)
Infraestructura y orden visual (5S)	Señalización de áreas, rótulos, demarcación de pasillos, instalación de estanterías metálicas y tarimas plásticas.	300.00
Equipos y control de calidad	Balanza digital, termohigrómetro, colorímetro, medidor de humedad, kits de catación y registro de datos.	2,000.00
Capacitación y formación del personal	Entrenamiento en BPM, manipulación de alimentos, seguridad industrial y control de procesos.	1,000.00
Documentación y manuales operativos	Diseño e impresión de manuales de procesos, procedimientos de calidad e instructivos de limpieza.	100.00
Implementación digital de registros	Compra de licencias de software ERP.	12,000.00



Total, estimado de inversión inicial: 15,400 USD anual, lo que serían unos U\$ 1,283.33 mensual. Las ventas de Café Las Flores tiene un promedio mensual de aproximadamente U\$ 2.4 millones, lo que este costo de inversión representa 0.6% de inversión para fortalecer la calidad, aumenta la satisfacción de cliente y mantener trazabilidad para mejora continua.

ROI = (Ganancia–Inversión) /Inversión:

$(2,400-1,283.33) / 1,283.33$

0.87 meses.

El retorno seria casi inmediato si se fortalece la calidad y mejora continua de los procesos dentro de la planta de producción.

6.2 Impacto operativo y de calidad

- Estandarización de procesos y reducción de variabilidad en el producto final.
- Disminución de pérdidas materiales en un 10%.
- Reducción de reclamos de clientes casi al 0.5% por problemas de calidad sensorial.
- Fortalecimiento del clima organizacional al brindar claridad en responsabilidades y roles.

6.3 Conclusión del capítulo

El análisis de costos demuestra que la implementación del sistema productivo propuesto con BPM es financieramente viable y estratégicamente necesaria para la sostenibilidad de la planta procesadora de Café Las Flores.

La inversión inicial es moderada en relación con los beneficios obtenidos, y su impacto no solo se refleja en la rentabilidad, sino también en la mejora continua, inocuidad del producto y satisfacción del cliente final.



CAPÍTULO VII: CONCLUSIONES

1. El diagnóstico inicial evidenció que las principales deficiencias de la planta están relacionadas con la falta de control de calidad, desorden operativo y ausencia de estándares BPM.
2. La propuesta de un sistema productivo con componente BPM representa una herramienta de gestión efectiva para garantizar la calidad del café tostado y molido, fortaleciendo la trazabilidad y la eficiencia de la planta.
3. Los resultados del análisis económico demuestran que el proyecto es rentable, lo cual respalda su implementación inmediata.
4. La estandarización de procesos, acompañada de capacitación al personal, contribuye directamente a la mejora continua y a la cultura de calidad dentro de la organización.
5. Este sistema sienta las bases para futuras certificaciones BPM e ISO 9001, abriendo oportunidades de mercado y fortaleciendo la reputación de Café Las Flores.



CAPÍTULO VIII: RECOMENDACIONES

1. Implementar de forma gradual el sistema propuesto, iniciando con las áreas críticas: tostado, molienda y empaque.
2. Designar un responsable de Calidad que supervise la aplicación de BPM, la documentación y la retroalimentación del personal.
3. Establecer un comité de mejora continua, integrado por representantes de producción, calidad, compras y ventas, para evaluar resultados mensuales.
4. Mantener la capacitación constante del personal operativo en temas de higiene, seguridad y control de calidad.
5. Evaluar a mediano plazo la implementación de un software ERP o módulo de producción que permita automatizar los registros y reportes de control.
- 6.- Uso de sistema de ERP para seguimiento total del área de producción, comercial y compras, dado que la empresa cuenta con un sistema, pero solo para facturación e inventario, no hay visibilidad desde área de compras, ventas y producción.

Con el uso de ERP se tendrá a la mano datos al día para la toma de decisiones adheridas al sistema productivo

CAPÍTULO IX: REFERENCIAS

Chabrera, V. O., & Ortells Chabrera, P. (2009). El café en Nicaragua. Experiencias de producción y exportación en “comercio justo”. *Cahiers des Amériques latines*, (60-61), 193-219.

Chavarría, B. I. J. P., & Pichardo, B. H. T. A. (2014). Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua Facultad Regional Multidisciplinaria Matagalpa UNAN FAREM Matagalpa.

La Lucha, P. E., & El Desperdicio, D. A. (2019). *Mundial de la Agricultura y La Alimentación*. ISBN 978-92-5-131854-6 (FAO 2019)

De La Salud, A. M. (2018). Informe sobre los resultados de la OMS: presupuesto por programas 2016-2017 (No. A71/28). Organización Mundial de la Salud

Cedeño, S. D. R. V., Villafuerte, W. P. C., Alberto, L., Guambi, D., & Talledo, D. S. F. Calidad sensorial del café robusta (*Coffea canephora*) de tres localidades y distintos métodos de beneficio.

Hernández-Solabac, J. A. M., Nava-Tablada, M. E., Díaz-Cárdenas, S., Pérez-Portilla, E., & Escamilla-Prado, E. (2011). Migración internacional y manejo tecnológico del café en dos comunidades del centro de Veracruz. *Tropical and subtropical agroecosystems*, 14(3), 807-818.

Ladino-Garzón, W., Cortés-Macías, E. T., Gutiérrez-Guzmán, N., & Amorocho-Cruz, C. M. (2016). Calidad de taza de café (*Coffea arabica* L.) procesado en fermentación semi-seca. *Agronomía Colombiana*, 34(1 supl), S281-S283.

Latorre Soria Galvarro, H. M. M. Efecto de la altitud de la ciudad de La Paz en las características organolépticas determinadas en taza de café especial (Doctoral dissertation).



Rinza De La Cruz, W. (2020). Mejoras del sistema de control automático procesos de tostado y enfriado, de café, para mejora de calidad-empresa Altomayo Perú SAC.)

CABALLERO, R. M. G. (2003). DISEÑO Y FABRICACIÓN DE UN SISTEMA DE EMPAQUE PARA CAFÉ TOSTADO Y. Biología.

Blandón, B. K. S. C. (2017). Facultad de Tecnología de la Industria Ingeniería Agroindustrial (doctoral Dissertation, Universidad Nacional de Ingeniería

de la Torre, J. O. (1999). Conceptos generales de productividad, sistemas, normalización y competitividad para la pequeña y mediana empresa. Universidad Iberoamericana.

Torrents, A. S., Postils, I. A., Vilda, F. G., & Postils, I. A. (2004). Manual práctico de diseño de sistemas productivos. Ediciones Díaz de Santos.

Chagoya, E. R. (2008). Métodos y técnicas de investigación. Obtenido de Gestipolis: <https://www.gestipolis.com/metodos-y-tecnicas-de-investigacion>

Rubio, (2020). Tipos de investigación 1: obtenido de Academia Edu: [https://www.academia.edu/36845880/Tipos de investigación 1](https://www.academia.edu/36845880/Tipos_de_investigación_1)

Rubio, (2020). Tipos de investigación 1: obtenido de Academia Edu: [https://www.academia.edu/36845880/Tipos de investigación 1](https://www.academia.edu/36845880/Tipos_de_investigación_1)

Chagoya, E. R. (2008). Métodos y técnicas de investigación. Obtenido de Gestipolis: <https://www.gestipolis.com/metodos-y-tecnicas-de-investigacion>



Café Gourmet Certificado por RAC. (2020, April 18). Revisado marzo 7, 2020,
de <https://cafelasflores.com/>

Sistemas de gestión de la calidad: Fundamentos y vocabulario (ISO 9000:2015). (2015). Madrid: AENOR.

Norma española UNE-EN ISO 9001: Sistemas de gestión de la calidad: Requisitos (ISO 9001:2015). (2015). Madrid: AENOR.

Chase, R. B., Jacobs, F. R., & Aquilano, N. J. (2020). Administración de operaciones: Producción y cadena de suministros (14.^a ed.). McGraw-Hill.



CAPÍTULO X: ANEXOS

Anexo I. Formato de Entrevista en profundidad

ENTREVISTA DIRIGIDA (EN PROFUNDIDAD)

ACTORES DEL PROCESO

Auxiliares de Producción | Auxiliar de Despacho | Maestro Tostador
Coordinador de Producción y Calidad

La siguiente entrevista tiene como intención aportar información para la realización de una Tesis de Grado, de la Maestría en Gestión Empresarial, realizada bajo el acompañamiento de la Universidad Nacional de Ingeniería, la cual tiene como objetivo “Elaborar una propuesta del sistema productivo para la mejora en la planta procesadora de café tostado en la empresa Café Las Flores ubicada en la ciudad de Managua”. La información suministrada en esta entrevista se utilizará exclusivamente con fines académicos.

Nombre: _____

1.- ¿Sabe que tiene rechazos de productos?

2.- ¿Conoce porque se han dado estos rechazos?

3.- ¿Qué sugiera para corregir errores o para que no sucedan nuevamente?

4.- ¿Qué necesita el área para dar solución a los rechazos?



Anexo II. Formato de Entrevista en profundidad

ENTREVISTA DIRIGIDA (EN PROFUNDIDAD)

ACTORES DEL PROCESO CLIENTES

Coordinadora de Ventas

La siguiente entrevista tiene como intención aportar información para la realización de una Tesis de Grado, de la Maestría en Gestión Empresarial, realizada bajo el acompañamiento de la Universidad Nacional de Ingeniería, la cual tiene como objetivo “Elaborar una propuesta del sistema productivo para la mejora en la planta procesadora de café tostado en la empresa Café Las Flores ubicada en la ciudad de Managua”. La información suministrada en esta entrevista se utilizará exclusivamente con fines académicos.

Nombre: _____

1.- ¿Tiene los datos disponibles de los rechazos?

2.- ¿Cuál es el porcentaje mensual de los rechazos de productos?

3.- ¿Qué impacto han tenido los rechazos en los clientes?

4.- ¿Qué soluciones se les han brindado a los clientes?

5.- ¿El informe de ventas y canales de distribución esta actualizado hasta abril 2025?