UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA TIERRA

CARRERA AGROINDUSTRIA

Proyecto de Investigación previo a la obtención de Titulo de

INGENIERO AGROINDUSTRIAL

TEMA:

EVOLUCION DE LOS SISTEMAS DE GESTION DE LA CALIDAD UTILIZADOS EN LA AGROINDUSTRIA PANELERA

AUTOR:

Carlos Enrique Gámez Álava

DIRECTOR DEL PROYECTO:

Amaury Pérez Martínez

PUYO – ECUADOR

2020

UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA TIERRA

CARRERA AGROINDUSTRIA

Proyecto de Investigación previo a la obtención de Titulo de

INGENIERO AGROINDUSTRIAL

TEMA:

EVOLUCION DE LOS SISTEMAS DE GESTION DE LA CALIDAD UTILIZADOS EN LA AGROINDUSTRIA PANELERA

AUTOR:

Carlos Enrique Gámez Álava

DIRECTOR DEL PROYECTO:

Amaury Pérez Martínez

CODIRECTOR DEL PROYECTO

Víctor Cerda Mejía

PASTAZA – ECUADOR

2020

DECLARATORIA DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS

Quien/es suscribe/n Carlos Enrique Gámez Álava con C.I. 0850517707, hace constar que es autor/a del Proyecto de Investigación/Trabajo de Integración Curricular titulado: EVOLUCION DE LOS SISTEMAS DE GESTION DE LA CALIDAD UTILIZADOS EN LA AGROINDUSTRIA PANELERA, el cual constituye una elaboración personal realizada únicamente con la dirección del Tutor de dicho trabajo, Dr/Msc. Amaury Pérez Martínez. En tal sentido, manifiesto la originalidad de la conceptualización del trabajo como interpretación de datos y elaboración de conclusiones dejando establecido que aquellos aportes intelectuales de otros autores se han referenciado debidamente en el texto de dicho trabajo.

En el cantón Pastaza, a los 11 días del mes de septiembre del 2020.

_____

Carlos Enrique Gámez Álava

CI: 0850517707

CERTIFICADO DE APROBACIÓN POR EL TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

El tribunal de sustentación del proyecto de investigación y desarrollo aprueba el proyecto de Investigación/Trabajo de Integración Curricular titulado: "EVOLUCION DE LOS SISTEMAS DE GESTION DE LA CALIDAD UTILIZADOS EN AGROINDUSTRIA PANELERA".

_____

Dr: Haidee Marin Coromoto

Presidente del Tribunal

_____

MSc: Santiago Aguiar Novillo

Miembro del Tribunal

_____

Msc: Jorge Luis Alba Rojas

Miembro del Tribunal

Oficio No. 217-SAU-UEA-2020

Puyo, 31 de agosto de 2020

Por medio del presente **CERTIFICO** que:

El Proyecto de Investigación correspondiente al egresado GÁMEZ ÁLAVA CARLOS ENRIQUE con C.I. 0850517707, con el Tema: **"EVOLUCION DE LOS SISTEMAS DE GESTION DE LA CALIDAD UTILIZADOS EN LA AGROINDUSTRIA PANELERA"**, de la carrera, Ingeniería Agroindustrial. Director del proyecto Dr. Pérez Martínez Amaury, PhD, ha sido revisado mediante el sistema antiplagio URKUND, reportando una similitud del 6%, Informe generado con fecha 29 de agosto de 2020 por parte del director conforme archivo adjunto.

Particular que comunico a usted para los fines pertinentes

Atentamente,

Ing. Italo Marcelo Lara Pilco M.Sc.
ADMINISTRADOR DEL SISTEMA ANTIPLAGIO URKUND – UEA - .

DEDICATORIA

La presente tesis está dedicada a Dios, por darme salud para seguir adelante cumpliendo metas.

A mis padres por ser el apoyo incondicional que siempre tuve.

A mi hija Jessibel que ha sido mi inspiración para salir adelante.

A mis hermanas y a mi hermano Teddy que en paz descanse.

A la Universidad Estatal Amazónica por haberme abierto las puertas para ser un profesional gracias a sus enseñanzas de calidad que brinda a sus estudiantes.

A todas las personas que de una u otra manera me apoyaron para cumplir con el objetivo de graduarme.

Carlos Gámez

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios y familiares que son lo más valioso en mi vida.

Agradezco a la M.Sc. Zoila Guaita por haberme brindado su apoyo en una etapa de mi carrera universitaria, lo cual me permitió seguir con mis estudios universitarios.

A mis tutores de Tesis el Ing. Amaury Pérez e Ing. Víctor Cerda, por haberme permitido trabajar con ellos en el presente trabajo.

Agradezco a todos los docentes que nos formaron como profesionales gracias a sus enseñanzas tanto técnicas como teóricas en toda la carrera universitaria.

Agradezco a la facultad de Ciencias de la Tierra de la Universidad Estatal Amazónica por haberme dado la tan grata e inolvidable experiencia universitaria.

Carlos Gámez

RESUMEN

El consumo de productos derivados de panela cada vez va en aumento, pero la agroindustria panelera a nivel regional es vista con menor importancia en comparación a otras industrias, ya que no cuenta con un sistema de calidad que ayude a mejorar los atributos de calidad del producto obtenido. Es por esa razón que se ha realizado un estudio través de una revisión sistemática de la información disponible los Sistemas de Gestión de Calidad que se han implementado en la industria de la panela, para generar mayores rendimientos en la elaboración de panela con bajos coste de producción y obtener un producto de calidad que satisfaga al cliente.

La investigación fue realizada con un enfoque metodológico cualitativo, en donde se emplearon técnicas como la revisión bibliográfica de tesis, trabajos de grado, artículos y demás publicaciones que propongan el mejoramiento en el proceso de panela mediante la implementación de un sistema de calidad que garantice la calidad e inocuidad del producto y una buena estabilidad en el mercado ya que cada vez se vuelve más exigente en cuestiones de calidad.

Mediante la realización del estudio bibliográfico se pudo determinar que la industria panelera no cuenta con un sistema de calidad lo cual le impide al productor tener una buena posición en el mercado. Una de las barreras que se presentan en la implementación de un sistema de calidad, es la falta de recursos económicos, conocimientos técnicos por partes de los propietarios y la falta de interés del sector privado e instituciones municipales hacia la industria panelera.

Palabras claves: gestión de calidad, sistema de calidad, procesos, calidad de la panela, optimizar procesos.

SUMMARY

The consumption of products derived from panela is increasing every time, but the panela agroindustry at the regional level is seen as less important compared to other industries, since it does not have a quality system that helps to improve the quality attributes of the product obtained. It is for this reason that a study has been carried out through a systematic review of the available information on the Quality Management Systems that have been implemented in the panela industry, to generate higher yields in the production of panela with low production costs and obtain a quality product that satisfies the customer.

The research was carried out with a qualitative methodological approach, where techniques such as the bibliographic review of theses, degree works, articles and other publications that propose the improvement in the panela process were used through the implementation of a quality system that guarantees the quality and safety of the product and good stability in the market as it becomes more and more demanding in terms of quality.

By conducting the bibliographic study, it was determined that the panela industry does not have a quality system, which prevents the producer from having a good position in the market. One of the barriers that arise in the implementation of a quality system is the lack of economic resources, technical knowledge on the part of the owners and the lack of interest from the private sector and municipal institutions towards the panela industry.

Keywords: quality management, quality system, processes, quality of panela, optimize processes.

TABLA DE CONTENIDO

CAPÍTULO I **1**

1 INTRODUCCION **1**

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 1
1.2 OBJETIVOS 2
1.2.1 OBJETIVO GENERAL *2*
1.2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS *2*
1.3 JUSTIFICACION 2

CAPÍTULO II **3**

2 FUNDAMENTACION TEORICA **3**

2.1 ANTECEDENTES 3
2.2.2 PRODUCCIÓN DE PANELA A NIVEL NACIONAL *4*
2.2.4 ATRIBUTOS DE LA CALIDAD DE LA PANELA *5*
2.3 TRANSFORMACIONES TECNOLOGICAS EN LA PRODUCCION DE PANELA 6
2.4 NORMATIVAS DE LA CALIDAD 7

CAPÍTULO III **11**

3 METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION **11**

3.1 LOCALIZACION 11
3.2 ENFOQUE, ALCANCE Y TIPO DE INVESTIGACIÓN 11
3.3 MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN 11
3.4 PROCEDIMIENTO DE TRABAJO 12

CAPÍTULO IV **15**

4 ANALISIS DE RESULTADOS **15**

4.1 SISTEMAS DE GESTION DE LA CALIDAD 15
4.2 PRINCILALES SISTEMAS DE GESTION DE LA CALIDAD 16
4.3 SISTEMAS NACIONALES DE CALIDAD E INOCUIDAD ALIMENTARIA UTILIZADOS EN EL PROCESO DE PANELA 20
4.4 MEJORAS REALIZADAS EN EL PROCESO DE PANELA 21
CONCLUSIONES 26
RECOMENDACIONES 28

BIBLIOGRAFÍA **29**

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. DIAGRAMA DE FLUJO DE PRISMA 13
FIGURA 2. COMPORTAMIENTO DE LOS DOCUMENTOS CONSULTADOS. 15

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1. PASOS PARA LA METODOLOGÍA PRISMA 14

CAPÍTULO I

1 INTRODUCCION

Con el pasar del tiempo la calidad e inocuidad en los productos alimenticios están tomando fuertes exigencias por parte de los consumidores y lo responsables de garantizar dicha exigencia son los procesadores de alimentos mediante un adecuado manejo en el proceso de elaboración. En Ecuador, una gran parte de alimentos procesados son considerados artesanales ya que provienen de unidades productivas pequeñas que no cuentan con procesos de elaboración tecnificados o estandarizados, lo que conlleva a obtener un producto final con una amplia variedad en atributos de calidad. La panela granulada por su elaboración considerada artesanal presenta limitaciones para el ingreso al mercado de consumidores ya que cada vez son más las exigencias de calidad e inocuidad.

La agroindustria panelera se debe desarrollar mediante la aplicación de tecnologías y sistemas de producción que hagan más eficiente el proceso productivo, reduciendo costos de producción, obtener un producto de óptima calidad que sea competitivo en cualquier mercado nacional e internacional, y garantizar bueno rendimientos con un mínimo impacto ambiental, esto se logra en la mayoría de procesos optimizando los mismo.

La importancia de investigar y crear nuevas alternativas para la implementación de un sistema de gestión de la calidad en el sector panelero es muy importante para el desarrollo productivo de la misma. Tal es el caso del presente estudio realizado, que tiene como fin identificar los sistemas de calidad que permitan mejorar la producción de panela y la calidad de la misma ya que es un requisito indispensable para su comercialización en el cual se debe cumplir con las especificaciones y certificaciones requeridas por los mercados de destino.

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

¿Cuáles son los Sistemas de Gestión de Calidad que se aplican en la industria de la Panela?

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 OBJETIVO GENERAL

Determinar a través de una revisión sistemática de la información disponible los Sistemas de Gestión de Calidad que se han implementado en la Industria de la Panela.

1.2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

1. Recuperar toda aquella información en artículos científicos, tesis de grado, en trabajos de pregrado y posgrado y demás todo trabajo de investigación que hayan hecho propuestas de Sistemas de Gestión de la Calidad en la producción de panela.
2. Jerarquizar los Sistemas de Gestión de Calidad que más se hayan aplicado en los procesos de producción de panela.

1.3 JUSTIFICACION

En las distintas paneleras a nivel nacional existe una diversidad de sistema de producción y sistemas tecnológicos que va a depender del nivel socioeconómico de cada uno de los propietarios los mismos llegan aplicarlo de una forma empírica. La mala implementación de un sistema tecnológico en la producción de panela da como resultado una ineficiencia en cada una de las etapas de producción, causando una importante pérdida en la cantidad total del producto final y a su vez pérdidas económicas.

Debido a que existe una diversidad de sistema de gestión de calidad y cada uno de esos sistemas es aplicado a diferentes productos y procesos, en el caso de la elaboración de panela existen variedades de sistemas de gestión de calidad implementados en el proceso de producción para obtener un producto de calidad. En la mayoría de los casos no existe un sistema de gestión de la calidad implementado.

CAPÍTULO II

2 FUNDAMENTACION TEORICA

2.1 ANTECEDENTES

Según De los Reyes, (2011) en el reglamento ecuatoriano INEN se recalca el valor y la importancia de un sistema de control y aseguramiento de la calidad, el mismo debe estar involucrado en todas las etapas del proceso del alimento desde la primera fase que va desde la recepción de materias primas e insumos hasta la comercialización de alimentos terminados. El sistema aplicado debe contener varios aspectos: documentación de la planta, equipos y procesos, que sirvan como respaldo en caso de que se afecte la inocuidad de los alimentos

El control de calidad lo debe establecer cada empresa para su productividad y tiene como efecto el manejo total de la producción sobre el producto y sus procesos (Arraut Camargo, 2010).

El aseguramiento de la calidad consta de una serie de procesos sistemáticos planeados que dirige una organización. Su principal objetivo es garantizar que los productos o servicios cumplan con los requisitos de calidad especificados en cada producto o servicio, para brindar la confían de consumo o adquisición al consumidor (Polit & Manab, 2017).

Basados en datos del Ministerio de Salud Pública del Ecuador mencionan que un sistema de aseguramiento de la calidad debe, como mínimo establecer los siguientes aspectos: 1. todas las operaciones de fabricación hasta la distribución deben pasar por controles de calidad apropiados. 2. Todos los procedimientos de control deben prevenir, reducir o eliminar los riesgos que pueden desequilibrar la salud del consumidor. 3. Toda aquella planta procesadora de alimentos deben contar con un sistema de control y aseguramiento de la inocuidad el cual debe ser preventivo y estar presente en todas las etapas de producción del alimento hasta su distribución (D'Onofrio, 2016).

2.2 PRODUCCION DE PANELA

La panela es un producto natural, que se obtiene mediante un proceso de evaporación de los jugos extraídos de la caña de azúcar, el producto obtenido se utiliza como edulcorante (Farfán, Santos, Guerrero, Valdiviezo, & Arellano, 2015).

2.2.1 Producción de panela a nivel mundial

La producción de panela se extiende alrededor de 26 países, el país que encabeza la lista en producción de panela es la India, con una producción de panela equivalente al 12,1%, de la producción a nivel mundial el segundo país con producción de panela más alta a nivel mundial se encuentra Colombia (Salcedo & Guzman, 2014).

Los países productores de panela dentro del continente se describen en su orden: Colombia, Brasil, México, Guatemala, Venezuela, Haití, Perú, ecuador, Honduras, El Salvador, Costa Rica, Nicaragua, Panamá, República Dominicana Bolivia y Argentina (Naranjo, 2013).

Con respecto al consumo de panela el país mayor consumidor del producto es Colombia, por habitante consumen aproximadamente 34,2 kg de panela. Esta cifra supera por mucho al promedio mundial de consumo que es 2 kg de panela por habitante superando también al país con mayor producción de panela que es a India, en el cual el consumo de panela es de 7.9kg por habitante (Salcedo & Guzman, 2014). Según los estudios realizados sobre el consumo de panela en Ecuador no se lleva ningún registro de consumo por habitante debido a que la panela tiene un precio de adquisición más alto que el de la azúcar refinada, es por esa razón que los clientes eligen la azúcar refinada para el consumo (Carlosama, 2009).

2.2.2 PRODUCCIÓN DE PANELA A NIVEL NACIONAL

La situación panelera en el Ecuador, en su mayor parte de producción se realiza de forma artesanal, la misma que retrasa al sector panelero en su producción total, de la producción de panela existen varios productos derivados en los mercados los mismos tienen poca aceptación por parte de los consumidores que prefieren el azúcar de mesas producida por los ingenios azucareros. El azúcar se obtiene de la caña de azucarera y sus cultivos se encuentran en las estribaciones de la cordillera, ubicadas en la Provincia de la Costa, Sierra y Oriente Ecuatoriano. Los diferentes cultivos de cada provincia en su mayoría son de pequeños agricultores los cuales la cosechan para el procesamiento de panela y varios sub productos. En el Ecuador son varias las provincias cultivadoras de caña las cuales son: Pastaza, Pichincha, Bolívar, Cotopaxi, Orellana, Chimborazo, Imbabura, Santo

Domingo de los Tsáchilas, Manabí, Guayas, Morona Santiago y otros que se dedican al cultivo de caña en menor cantidad (Paucar & Robalino, 2009).

Estudios realizados por el MAGAP en el año 2000, menciona que existen 79.913 Has, de caña cultivada y a su vez una producción bruta de 5618,045 T, con un rendimiento estimado en 70,30 T/ha. La región con mayor extensión de cultivo de caña de azúcar es la Sierra con aproximadamente 53,249Has, llegando a producir hasta 3 106,192 T (Muñoz & Corrales, 2005).

2.2.3 Producción de panela en Pastaza

La provincia de Pastaza encabeza la lista como una de las principales provincias con mayor superficie de caña de azúcar plantada la misma que es utilizada para la obtención de diferentes derivados como; panela granulada, panela en ladrillo y caña de fruta. Hoy en día la producción de panela es de suma importancia ya que se destina al Programa Aliméntate Ecuador. En la actualidad los derivados y la caña de azúcar representan el 30% de la producción agropecuaria en Pastaza, abriéndose fuentes de trabajo para las familias que residen en la región prestando su mano de obra desde el proceso de cultivo, procesamiento, transportación y comercialización.

2.2.4 ATRIBUTOS DE LA CALIDAD DE LA PANELA

Varios son los factores que afectan directamente e indirectamente en el deterioro de la panela, estas están relacionadas con la humedad, la composición y el medio ambiente, con el pasar del tiempo la panela observe humedad lo que causas un ablandamiento en el producto, causando otros efectos como perdida de color, se elevan los azucares reductores y la perdida de sacarosa disminuye con el pasar del tiempo (Mosquera, Carrera, & Villada, 2007).

La caña de azúcar que se utiliza para el proceso de panela debe tener una madurez optima que oscila entre (22 a 24 ° brix), libre de materiales extraños (hoja, tierra, basura. entre otros), y debe ser fresca con un almacenamiento de hasta 24 horas (Chimbo, 2013).

Las características sensoriales, parámetros físicos y químicos de la panela son atributos que se pueden ver afectados por dos factores que son los agroecológicos y los relacionados con el procesamiento o beneficio de la caña. Los componentes agroecológicos afecta directamente a la caña y a su vez a la panela, estos son variedad de

caña y grado de madurez, tipo de suelo, clima, fertilizantes, manejo de cultivo, y método de cosecha (Mujica Rodriguez, 2007).

Uno de los factores más relevantes e importantes en la calidad de la panela es la disminución en los azucares recuperables a causa del almacenamiento de la caña. Tras un tiempo prolongado (más de 24h) entre la cosecha y molienda la caña presenta cambios físicos como pérdida de peso a causa de la transpiración lo cual conlleva a reacciones químicas causando la inversión de la sacarosa (Mujica Rodriguez, 2007).

Las variables relacionadas con la calidad de la panela se pueden clasificar en:

1. Variables del producto: son las que afectan directamente a la calidad o presentación del producto.
2. Variables complementarias: son las que, además de afectar al producto afectan al proceso.
3. Variables del proceso: Son las que no afectan al producto, pero si al proceso.

Dentro las variables mencionadas que afecta la calidad de la panela se prestó mayor importancia, las del producto. Las misma van a depender la calidad del producto final, una de ellas es el batido (Pilar & Mauricio, 2013).

2.3 TRANSFORMACIONES TECNOLOGICAS EN LA PRODUCCION DE PANELA

Desde tiempos inmemorables el cultivo de caña y la producción panelera son unos de los procesos agroindustriales más antiguos que pueden existir. Los procesos básicos de tecnología para la producción se originan desde los periodos de la conquista española. En la actualidad ciertas bases tecnológicas permanecen similar en lo referente a bajos rendimiento de producción, deficiencia en el uso de aprovechamiento de insumos, mano de obre y recursos naturales. Cabe mencionar que han existidos cambios tecnológicos importantes en la agroindustria panelera (Andersson & Gonz, 2015).

Los principales problemas que acarreaban las paneleras eran los bajos rendimientos de cultivos por superficie cosechada, variedades de caña tradicionales, perdidas en la extracción de jugos, ineficiencia térmica de las hornillas, baja calidad del producto final, y condiciones de excesivo esfuerzo físico de los trabajadores del trapiche etc. Todas estas problemáticas han sido motivación para plantear cambios tecnológicos en la producción,

por parte de centros de investigación, gremios de producción, institutos y universidades (Andersson & Gonz, 2015).

Con respecto al cultivo de caña panelera los cambios se han venido dando en la selección y modificación de variedades de caña que tenga la capacidad de almacenar mayor cantidad de jugo. En cuanto a los cambios tecnológicos que se han venido dando en la fase de procesamiento están las características de molienda, eficiencia energética de las hornillas, clarificación y concentración de jugos (Andersson & Gonz, 2015).

Entre los años de 1930-1940 hubo cambios importantes como el uso de variedades mejoradas, con respectos a los molinos de madera y piedra que se utilizaban fueron reemplazados por molinos mecánicos de diseño inglés o norteamericanos con motores de combustión interna o eléctricos con el objetivo de obtener mayores niveles de extracción del jugo y a su vez aumentar el rendimiento (Andersson & Gonz, 2015).

En algunos casos para la obtención de la panela se utiliza tecnología a vapor, el cual se realiza con calderas que mediante un sistema de circulación por las pailas causa el proceso de evaporación de los jugos (Andersson & Gonz, 2015).

2.4 NORMATIVAS DE LA CALIDAD

Con el objetivo de mejorar la calidad de los productos y servicios se han ido desarrollando diferentes Sistemas para velar por la calidad en el proceso y en el producto final. No solamente se han desarrollado sistemas que velen por la calidad sino también otros como la ISO 22000 que vela por la seguridad alimentaria desde que sale del campo la materia prima hasta la comercialización del producto A continuación, se describen brevemente el objetivo de cada uno de estos sistemas:

2.4.1 NORMA INTERNACIONAL ISO 9001

Especifica los requisitos a cumplir por un sistema de gestión de calidad y se utiliza internamente por las organizaciones para certificarse o con fines contractuales. Su objetivo principal es diseñar un sistema de gestión de la calidad eficaz, para dar cumplimientos a los requerimientos, especificaciones o necesidades del cliente (Jaime & Arciniegas, 2015).

2.4.2 NORMA INTERNACIONAL ISO 9004

Maneja criterios con objetivos más amplios que la norma ISO-9001, centrándose más en el mejoramiento continuo del desempeño y la eficacia global de la organización. Esta norma se recomienda como una guía para el diseño de sistemas de gestión de la calidad con objetivos más amplios que la certificación de la organización. No obstante, no es el propósito de esta norma ser utilizadas con fines contractuales o de certificación. (Jaime & Arciniegas, 2015)

2.4.3 BUENAS PRACTICAS DE MANUFACTRA (BPM)

Las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), están conformadas por un conjunto de principios básicos y prácticas generales de higiene en la manipulación de alimentos (preparación, elaboración, envasado y almacenamiento) para el consumo humano que tiene como objetivo garantizar que los alimentos se fabriquen en condiciones sanitarias adecuadas y que se disminuyan los riegos inherentes a la producción. Además, son indispensables para la aplicación del sistema HACCP (Villacis, 2015).

2.4.4 SISTEMA DE ANALISIS DE PELIGRO Y PUNTOS CRITICOS DE CONTROL (HACCP)

El sistema HACCP está enfocado a identificar y controlar en cada etapa de los diferentes procesos de producción los posibles riesgos, desde la primera fase de producción hasta llegar al consumidor final. Su principal objetivo es reducir los riesgos a niveles aceptables o eliminarlos para garantizar la salud del consumidor. Para la aplicación de un sistema HACCP, es importante implementar las Buenas Prácticas de Manufactura de acuerdo a los principios que dispone el Codex Alimentarius, sobre las prácticas higiénicas que se deben aplicar en una planta de alimentos. (Alcívar y Cobo, 2016)

El sistema HACCP consta de siete principios:

1. Identificación de peligros
2. Identificar los Puntos de Control Críticos (PCC)
3. Establecer los límites críticos
4. Establecer un sistema de vigilancia de los PCC
5. Establecer las acciones correctoras
6. Establecer un sistema de verificación
7. Crear un sistema de documentación (Alcívar y Cobo, 2016).

2.4.5 CODEX (CODIGO ALIMENTARIO)

El Codex Alimentario o Código Alimentario, es una agrupación de normas alimentarias internacionales, directrices y códigos de prácticas relacionadas con los alimentos, que tienen como principal objetivo proteger la salud del consumidor y garantizar la equidad en las prácticas de comercio de alimentos. De esta manera el Codex promueve la producción de alimentos más sanos, sean estos elaborados, semielaborados o crudos, y contribuye a un mejor funcionamiento del comercio mundial mediante la armonización de las normes que lo rigen (FAO & Salud, 1999).

2.5 IMPORTANCIA DE UN SISTEMA DE GESTION DE CALIDAD EN LA INDUSTRIA ALIMENTARIA

En la industria alimenticia la aplicación de un sistema de gestión de la calidad en todas las etapas del proceso y en el área administrativa es de suma importancia para la obtención de un producto de calidad o servicio además de garantizar un adecuado funcionamiento en toda la empresa. (Vélez Mariuxy, 2018). Un SGC aporta los siguientes beneficios a la empresa y a los consumidores:

- Disminución de procesos, periodos improductivos y costos no necesarios.
- Promueve un mayor compromiso con los requerimientos del consumidor.
- Fortalecimiento de la mejora continua y el aseguramiento de la calidad en todos los sistemas de producción.
- Herramienta estratégica de competencia.
- Colaboración para la competitiva de la empresa.
- Despliegue de una cultura de calidad en toda la empresa.

Tiempo atrás las industrias o fabricantes de alimentos no sentían la necesidad de diferenciarse de la competencia por el simple hecho que los consumidores adquirían lo que le ofrecían, es por ello que los fabricantes mantuvieron por un tiempo el pensamiento de que los consumidores siempre iban a preferir el producto más barato por lo cual los fabricantes de alimentos bajaban los precios de sus productos a diferencia de sus competidores. En la actualidad la gran oferta de productos permite al consumidor elegir y muchos de ellos lo hacen en función de la calidad del producto (Ricardo Sánchez - Tembleque Montero, 2016).

La implementación de un sistema de gestión de la calidad en una empresa u organización ha dado respuesta a la necesidad, en lo que refiere a calidad en empresas que ofrecen productos o servicios, obteniendo modelos que les permita desarrollarlos con

características esenciales que satisfacen al cliente que con el pasar del tiempo es cada vez más exigente. En esta época de globalización y entrelazamiento de las economías además de la competencia extrema ha obligado a las empresas a mejorar constantemente sus productos o servicios siendo altamente competitivas sin perder de vista su principal objetivo que es la satisfacción del cliente (Bonilla, 2018).

Con un sistema de gestión de la calidad aplicado en la cadena productiva se reduce los coste real de producción de la siguiente manera: al perfeccionar la calidad del producto, su presentación y su facilidad de elaboración, la producción del producto se vuelve más sencilla evitando el desperdicio de materia prima, a raíz de lo mencionado bajan los costes de fabricación. Para tener mejores resultados se debe contar con personal capacitado que identifiquen las necesidades de la empresa, esto permite bajar los precios y aumentar las ventas, reiniciando el ciclo (Ricardo Sánchez - Tembleque Montero, 2016).

2.5.1 Situación actual de un SGC en los trapiches paneleros

A lo largo de los estudios que han venido desarrollando en los trapiches paneleros con respectos a la implementación de un sistema de gestión de calidad en el proceso de la panela para mejorar la calidad del producto y a la vez una adecuada administración, han sido totalmente nulas. Según los estudios realizados en los trapiches paneleros se ha demostrado que no cuentan con un plan formalmente documentado o implementado que insiste en una mejora del proceso productivo. Además, los registros sanitarios para el mercado nacional y la exportación se han otorgado a los productos empacados o distribuidos desde las comercializadoras, pero no al producto como tal, elaborado desde los trapiches paneleros (Quizanga, 2009).

CAPÍTULO III

3 METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION

3.1 LOCALIZACION

El presente trabajo fue desarrollado en mi domicilio ubicado en el Cantón Quinindé barrio (Valle Alto) con el objetivo de salvaguardar mi salud y la de mis familiares, debido a la crisis sanitaria del covid-19 que está atravesando el país.

3.2 ENFOQUE, ALCANCE Y TIPO DE INVESTIGACIÓN

El tipo de investigación es una revisión bibliográfica con un enfoque cualitativo, en donde se realizó una recopilación de datos sobre los sistemas de gestión de la calidad de la panela que han venido evolucionando, el presente trabajo tiene como finalidad analizar los sistemas de gestión de la calidad aplicados en la industria panelera y hacer una elección de aquellos sistemas que ayuden a la eficiencia en la producción de la panela, dando como resultado productos seguros y de buena calidad que cumplan con los requisitos que demanda el mercado y así lograr la satisfacción de los consumidores.

3.3 MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN

- Método inductivo

Es un método, el cual "permite pasar hechos particulares a los principios generales" fundamentalmente consiste en estudiar u observar hechos o experiencias particulares con el fin de llegar a conclusiones que puedan incluir, o permitir derivar de ello los fundamentos de una teoría (Castellanos, 2017).

- Método deductivo

Al igual que el método inductivo está basado en el razonamiento, pero su forma de aplicación es distinta ya que en este caso permite pasar de principios generales a hechos particulares gracias a la deducción intrínseca de ser humano. Lo mencionado se resume en el análisis de los principios generales de un tema específico. Llegado el momento de la comprobación y verificación sobre qué principio es válido, pasa a ser contextos particulares (Castellanos, 2017).

- Análisis sintético

Este método consta de dos procesos intelectuales inversos que operan en unidad: el análisis y la síntesis. El análisis permite el procesamiento lógico que permite la descomposición mentalmente un todo en su parte y cualidades, en sus múltiples relaciones, propiedades y componentes. La síntesis es la operación inversa, que determina mentalmente la combinación u unión de las partes estudiadas facilitando el descubrimiento de las características generales y relaciones entre lo elemento de la realidad (Jiménez, Jacinto, & Omar, 2017).

3.4 PROCEDIMIENTO DE TRABAJO

El método meta-análisis es una herramienta que permite la agrupación de resultados incluidos que se realizan en los diferentes estudios mediante técnicas estadísticas, en la recopilación de los estudios sistemáticos el meta-análisis es muy útil ya que ayuda a la interpretación y mejoramiento de los estudios individuales para obtener los modelos más eficientes (Liberati et al., 2009).

Se propone utilizar una metodología para la realización de revisiones sistemáticas. La metodología está representada por un diagrama de flujo (Figura 1) que permite realizar una búsqueda en las distintas bases de datos y seleccionar los archivos, La metodología consta de cuatro pasos para la selección y exclusión de documentos, la identificación, poner en pantalla, la elegibilidad y el incluido.

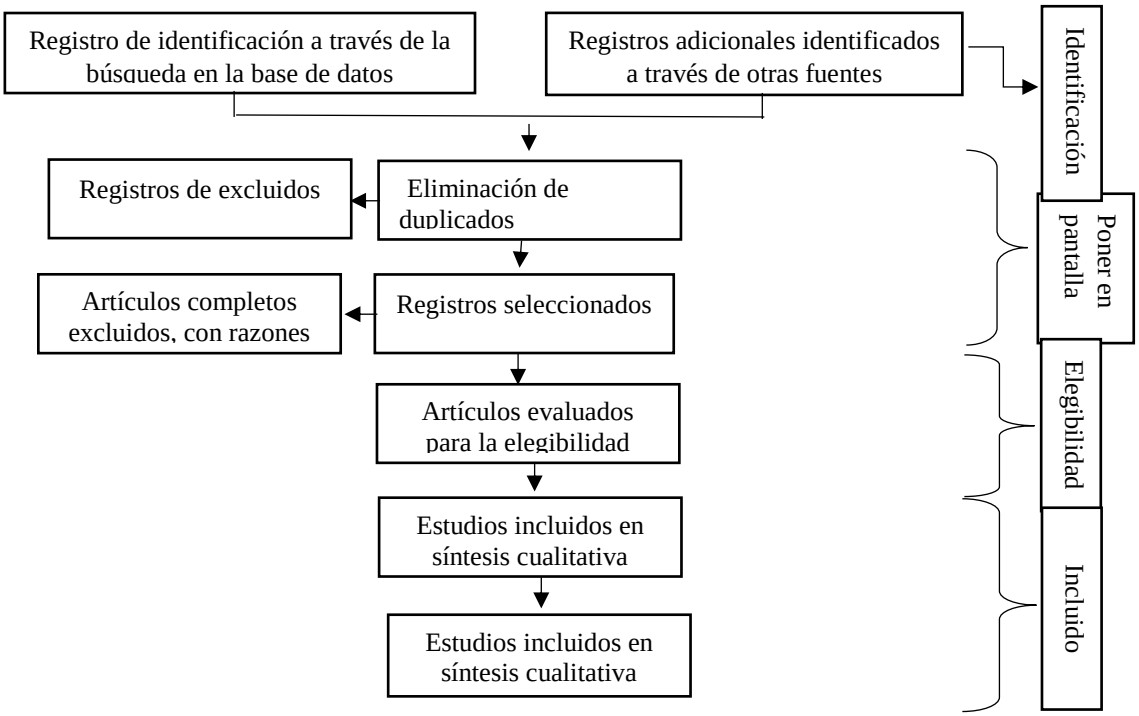


Figura 1. Diagrama de flujo de PRISMA

Fuente: (Liberati et al., 2009)

Antes de comenzar un estudio o realizar una búsqueda se debe realizar criterios de elegibilidad y posteriormente buscar los documentos, dentro de la identificación consta de dos pasos el registros de identificación a través de la búsqueda en la base de datos y los registros adicionales identificados en otras fuentes donde se unirán y pasaran al paso de poner en pantalla, dentro de este punto es necesario eliminar los archivos duplicados que no consten con algunos criterios de elegibilidad o no tengan relación con el estudio, donde se pondrá un registro de los documentos excluidos, posterior se registra los documentos seleccionados y se procede a verificar y eliminar artículos con razón de exclusión, posterior entramos a la etapa 3 donde se seleccionan los que tengan los criterios de elegibilidad y por ultimo pasa a la etapa 4 del incluido realizando en el estudio una síntesis cuantitativa (metanalisis). El diagrama de flujo se expresa en la Figura 1 y los pasos a seguir en la Tabla 1.

Tabla 1**.** Pasos para la metodología PRISMA

Nº	TEMA	LISTADO DE VERIFICACIÓN DE LA METODOLOGÍA
1	Protocolo y registro	Muestre si existe un protocolo de revisión, si se puede acceder a él, si se encuentra disponible y que proporcione información de registro y el número.
2	Criterios de elegibilidad	Realizar una especificación de las características del estudio, desarrollando criterios de elegibilidad para realizar su respectiva justificación tales como: Año considerado, estado de publicación, idioma entre otras realizando las características del informa.
3	Fuentes de información	Presente todas las fuentes de información en una base de datos donde contendrá fecha de cobertura, contacto con los autores del estudio para identificar estudios adicionales.
4	Buscar	Proporcione una estrategia de búsqueda electrónica completa, desarrollando una base de datos, incluido los limites utilizados, de modo que pueda ser repetido.
5	Selección de estudio	Desarrolle el procesos para la selección de estudio, para los criterios de elegibilidad, o detección de información, incluido en la revisión sistemática y si corresponde en el metanálisis.
6	Proceso de recogida de datos	Describa el método de extracción de datos de los documentos, por formularios pilotos, o cualquier proceso para obtener y confirmar los datos de los investigadores.
7	Elementos de datos	Defina y enumere todas las variables que se desarrollen en la investigación, por ejemplo fechas, fuentes de financiamiento entre otros.
8	Riesgo de sesgos en estudios individuales	Describa los métodos para evaluar el riesgo de sesgo de los estudios individuales incluido las especificaciones si fue echo a nivel de resultado o de estudio y como se podrá utilizar esta información en cualquier síntesis de datos.
9	Resumen de medidas	Indique las principales medidas de resumen, razón de riesgo, diferencia de medias.
10	Síntesis de resultados	Desarrolle los métodos de manejo de los datos y las combinaciones de resultados de estudio, incluida las medidas de consistencias para cada metanálisis
11	Riesgo de sesgo entre los estudios	Describa y especifique cualquier evaluación de riesgo de sesgo que pueda afectar a la recolección de datos acumulativos, por ejemplo sesgo de publicación, selectivo de informes dentro de los estudios.
12	Análisis adicionales	Describa los métodos de análisis adicionales, análisis de subgrupos o de sensibilidad meta regresión, si se han indicado que fueron especificados.

Fuente: Modificado de (Liberati et al., 2009)

CAPÍTULO IV

4 ANALISIS DE RESULTADOS

En la Figura 2. Se muestran las cantidades de investigaciones publicadas con respecto a temas de Sistemas Gestión de Calidad en el proceso de panela. El número de documentos recuperados demuestra que este tema no ha sido abordado con la profundidad que se debiera. Esto corrobora que esta industria sigue siendo caracterizada como artesanal. No obstante, se pueden realizar pequeños aportes en la mejora de este proceso tecnológico introduciendo acciones como la sistematización en la implementación de los sistemas de gestión de calidad.

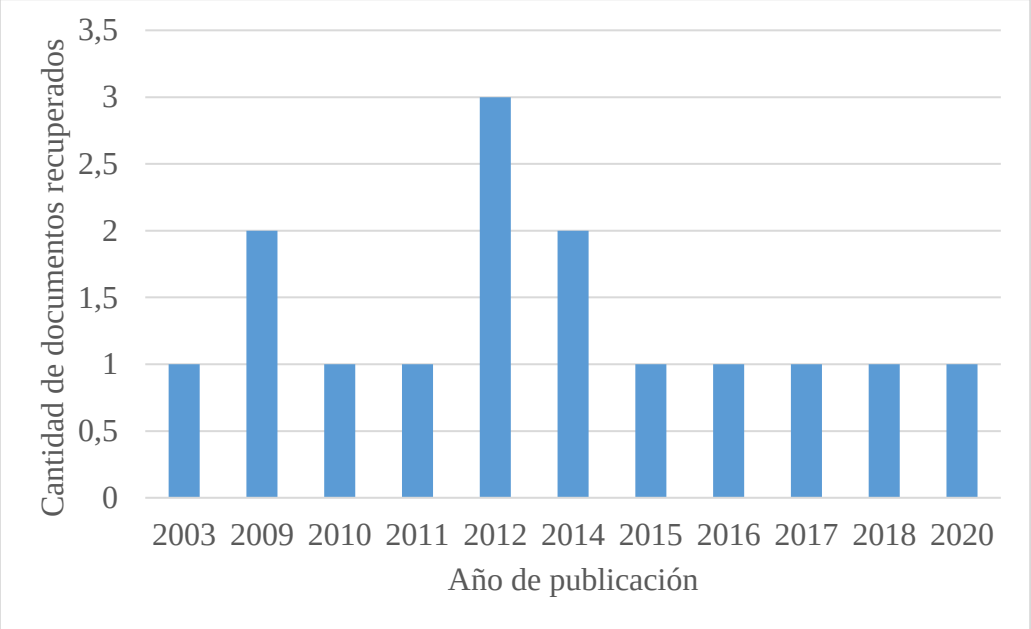


Figura 2. Comportamiento de los documentos consultados.

4.1 SISTEMAS DE GESTION DE LA CALIDAD

El Sistema de Gestión de Calidad es una estructura estrictamente documentada que se aplica en toda la cadena productiva de la empresa, es muy importante ya que ayuda a satisfacer al cliente gracias a que se trabaja de una manera práctica y coordinada, un SGC ayuda a la empresa a general los más bajos costos posibles en su producción (Román, 2013).

Un Sistema de Gestión de la Calidad aplicado a nivel empresarial tiene un gran valor en la empresa ya que permite evitar, reducir o eliminar todo tipo de riesgos que pueden afectar a todos sus usuarios. Los riesgos pueden provocar a corto, mediano o largo plazo

la pérdida de los clientes debido a la insatisfacción de los productos o servicio que brinda la empresa. Dependiendo de la empresa y el proceso que realice, un cliente es la organización o persona que recibe un producto o servicio, puede ser "externo o interno a la organización" (Hernández, 2015).

Un sistema de gestión de la calidad es una estructura operacional de trabajo aplicable a los procedimientos técnicos y gerenciales, para lo cual planifican, controlan, mantienen y mejoran continuamente, todos los aspectos que influyen de manera negativa en la satisfacción del cliente y en el logro de los resultados deseados por la organización o empresa además permite obtener bajos costos de producción (Román, 2013).

4.2 PRINCILALES SISTEMAS DE GESTION DE LA CALIDAD

A continuación, se detallan los principales SGC reconocidos a nivel mundial, que son aplicados a nivel empresarial para mejorar el sistema de producción de las mismas.

4.2.1 KAIZEN

El sistema de gestión Kaizen (KAI: cambio, ZEN: mejora) o filosofía de mejora continua en "pequeños pasos", según Ángel Alonso García (1998) menciona que es la mejora continua y planificada con registros que la respalden, empezando su acción en la empresa desde el área más importante de la empresa y finalizando en todos los rincones de la misma (Hernández, 2015).

El sistema de gestión Kaizen busca eliminar o reducir las "Mudas" estas son:

- Sobreproducción, fallas y reparaciones
- Tiempo de espera, procedimiento
- Exceso de inventario, tiempo de espera
- Transporte, fallas y reparaciones
- Procesamiento, Movimiento

Un complemento en el sistema de calidad Kaizen, son las 5 "S" + 1, de origen Japonesa las cuales son: Sairi, Saiton, Seiso, Seiketsu y Shitsuke, traducido al español: "solo lo necesario", "orden" "limpieza", "seguridad o estandarización" y "disciplina" más la "S" sumada de Shikari. El cual significa "buena actitud". La aplicación de las 5 "S" ayuda a reducir o eliminar las "Mudas" en los SGC (Hernández, 2015).

4.2.2 KABAN

En el libro de conceptos de Organización Industrial escrito por García (1998), dice que "consiste en unir en un proceso productivo, el flujo de información al flujo de proceso" su función es identificar las cosas de manera que eviten errores esperando que se cumpla el "Poka Yoke o modo a prueba de errores" la idea es hacer un sencillo control visual y evitar el exceso de papeleos (Hernández, 2015).

4.2.3 JUSTO A TIEMPO (JTI)

Según Kalpakjian (2002) en su libro de Manufactura, Ingeniería y Tecnología, señala que este sistema tiene como finalidad "eliminar el desperdicio de materiales, maquinarias, capital, mano de obra e inventario en todo el sistema de manufactura" (Hernández, 2015).

A continuación se mencionan los objetivos que busca el JTI

- Producir piezas justo a tiempo para armarlas en subensambles.
- Producir y entregar los productos terminados justo a tiempo para venderlos.
- Recibir los suministros justo a tiempo que serán empleados.
- Producir subensambles justo a tiempo para armarlos y obtener los productos terminados.

En concreto este SGC disminuye de manera drástica los Stock que se pueden presentar en la producción de un producto o servicio, logrando un sistema de producción adecuado, mas no andes ni después de lo requerido (Hernández, 2015).

Ventajas del sistema JTI

- Bajos costos en los inventarios.
- Incremento de la productividad.
- Fabricación de productos a menor costo.
- Detección de ítems defectuosos de manera inmediata.

4.2.4 PDCA-PHVA

El PDCA traducido al español por sus siglas: Planificar, Hacer, Verificar y Actuar (PHVA), Edward Deming fue el creador de este sistema en donde plantea acciones correctivas y preventivas acompañadas del mejoramiento continuo (Hernández, 2015).

Como un buen resultado de planificación, se describe cada parte como:

- Planificar: determinación de los requisitos de los clientes. Acorde a la capacidad de cumplimiento (CPK) de la organización.
- Hacer: ejecutar lo planificado mediante la aplicación de los procesos previamente producidos.
- Verificar: comprobar que lo hecho corresponda a lo planificado.
- Actuar: toma de decisiones correctivas y preventivas, atacando a las cusas de manera preventiva para otros ciclos.

4.2.5 ISO 9000

Según la Norma ISO 9000:2005 (traducción certificada) de 2005, dice que "la Norma ISO 9001 menciona los requisitos requeridos para la aplicación de los sistemas de gestión de calidad en toda organización que quieran producir productos de mejor calidad que cumplan las expectativas de los clientes y los reglamentos que le sean de aplicación, manteniendo como primer objetivo la satisfacción de su cliente" (Hernández, 2015).

Son varias propuestas (empezando por las normas 9000 que especifica los fundamentos y el vocabulario; 9001 que describe los requisitos para el sistema de gestión de calidad; 9004 de mejora del desempeño y la 19011 de gestión ambiental), el objetivo de la ISO es implementar una metodología de calidad con documentación de los procesos productivos, compras, gestión comercial y otras muchos labores comunes que se realizan día a día en la empresa, manteniendo buenas prácticas de gestión y un riguroso control de las actividades que se desempeñan en la empresa (Hernández, 2015).

Los beneficios de implementar un sistema de gestión de calidad en una empresa pueden ser muy satisfactorios, siempre y cuando haya un alto compromiso de la alta cúpula de la empresa gestionando su cultura en base de sus ocho principios esenciales de la normativa.

Estos son:

- Aumentar la satisfacción de los clientes.
- Reducir variabilidad en los procesos.
- Reducir costos y desperdicios.
- Mayor rentabilidad.
- Oportunidades de mejora y corregir problemas potenciales.

4.2.6 BALANCED SCORECARD (Tablero De Mando Integral)

El (BSC) técnicamente es una tarjeta de registro de puntajes en la cual se refleja la visión y la estrategia de la compañía que van encaminadas a la perspectiva financiera, del cliente, la interna y la de aprendizaje ayudando a la implementación y alineación de la organización cumpliendo sus objetivos deseados. Los indicadores de gestión que se utilizan para medir su cumplimiento de los logros esperados y las responsabilidades van a depender de un análisis riguroso de la situación actual, de los requerimientos de las áreas interesadas y hacia donde se quiere evolucionar, esta estructura permite a los dirigentes de la organización a programar las actividades de sus funcionarios en base a una buena toma de decisión además de ver como cada proceso contribuye a su logro sin perder de vista los objetivos organizacionales, dando buenos resultados de la organización con un buen control del sistema que está en ejecución (Hernández, 2015).

Para poner en práctica la estrategia (BSC) se debe utilizar la herramienta denominada Mapa Estratégico que permite identifican las prioridades o focos de actuación. Es decir, evita que la organización se enfoque únicamente en los resultados financieros gracias a un modelo balanceado e integrado de gestión, viendo a la organización como un sistema, en el que hay que comprender cuales son los drivers o inductores de resultados.

El Mapa Estratégico facilita la discusión, el análisis y la toma de decisiones, analizar tanto resultados económicos o financieros sin alejarse de las verdaderas causas del desempeño y que las decisiones a tomar sean de gran contribución a la estrategia aplicada para la obtención de resultados deseados.

A través del Mapa Estratégico que contribuye "la hoja de ruta" sobre los retos que se plantea a futuro la empresa, prediciendo respuesta en el desarrollo de la decisiones estratégicas de la organización mediante las perspectivas a mencionar.

- Procesos internos: ¿Qué procesos deben sustentar la gestión organizacional para satisfacer a nuestros grupos de interés y obtener los resultados planteados? ¿Cómo debemos ejecutarlos?
- Aprendizaje y crecimiento: ¿Cómo debemos gestionar nuestro capital Humano, Capital organizacional y Capital tecnológico para logran una gestión óptima de los procesos establecidos?
- Resultados para Partes Interesados: ¿Cuáles son los resultados Económicos, financieros y operativos que pretendemos alcanzar? ¿Cómo queremos nos vean nuestras partes interesadas? (Hernández, 2015).

4.3 SISTEMAS NACIONALES DE CALIDAD E INOCUIDAD ALIMENTARIA UTILIZADOS EN EL PROCESO DE PANELA

4.3.1 Reglamento ecuatoriano de Buenas Prácticas de Manufactura para Alimentos Procesados

En las industrias ecuatorianas procesadoras de alimentos para la elaboración de sus productos deben hacerlo bajo normas de buenas prácticas de manufactura, de esta manera se facilita el control en toda la cadena productiva, distribución y comercialización con el objetivo de asegurar la calidad e inocuidad de los productos. La estructura del reglamento ecuatoriano de BPM contiene 6 títulos, 14 capítulos y 87 artículos (Carlosama, 2009).

En el reglamento ecuatoriano de BPM se detallan temas referentes a instalaciones, equipos y utensilios, materias primas e insumos, operaciones de producción, envasado, etiquetado y empacado, almacenamiento, distribución, transporte y comercialización, aseguramiento y control de la calidad. Todos estos aspectos influyen de forma directa para la verificación de cumplimiento del reglamento de buenas prácticas de manu11facturas de alimentos procesados que emplea el Ministerio de Salud Pública del Ecuador, para poder dar paso a la certificación y aplicación de BPM.

La importancia del reglamento ecuatoriano es que todos los alimentos elaborados por industrias alimenticias garantizan su fabricación bajo medidas sanitarias adecuadas además de reducir los riesgos a la salud pública que puede ser causado por alguna mala práctica en la elaboración del alimento (Carlosama, 2009).

4.3.2 Normativa Técnica Ecuatoriana INEN 2332 para panela granulada

Para la elaboración de la normativa INEN 2332, se tomaron como pilares los estudios sobre los requisitos de la panela de acuerdo a la normativa técnica Colombiana NTC 1311 3y el volumen I de 1993 del Codex Alimentarius, con su aprobación en abril del año 2001 y un año más tarde oficializada con el carácter obligatorio en el Registro Oficial No. 555 (Carlosama, 2009).

En la norma se encuentran establecido los requisitos específicos y complementarios que debe cumplir el producto (panela) para el consumo humano, entre los requisitos que debe cumplir el primer grupo son: parámetros físicos, químicos y microbiológicos los cuales son indispensable para obtener un producto de calidad, por otra parte en los requisitos

complementarios se define las condiciones de envasado, embalado y rotulado de acuerdo a las normativas técnicas ecuatorianas INEN 1334-1 y 1334-2 (Carlosama, 2009).

4.4 MEJORAS REALIZADAS EN EL PROCESO DE PANELA

El sector panelero debido a los atrasos tecnológicos con los que cuenta es considerado coma una producción artesanal más no industrial. La mala implementación de tecnologías adecuadas en la producción, las pocas propuestas de usos y presentaciones y la ausencia de políticas definidas sobre investigación y mercadeo. Conlleva una nula competencia en los mercados manteniendo el producto en condiciones desfavorables frente a un principal competidor. A raíz de estos problemas el Ministerio de Agricultura decidió ayudar tecnológica y económicamente al sector panelero en Colombia (Luis Álvaro Rincón R., 1988).

Los primeros cambios tecnológicos se dieron en 1980 apoyados por misiones holandesas y el Ministerio, en donde propusieron cabios para mejorar la eficiencia térmica de las hornillas en los diferentes trapiches (Luis Álvaro Rincón R., 1988).

La desigualdad tecnológica en las distintas paneleras se debe a una gran diversidad de factores, entre ellos están las ubicaciones geográficas de las productoras de panela, alta cantidad de productores, las condiciones topográficas en donde se produce la panela, las circunstancias socioeconómicas específicas, el tamaño de las explotaciones y asistencia técnica a los productores, todos estos carencias en comparación a otros sectores agroindustriales como los ingenios azucareros permiten identificar caramente que los avances tecnológicos son muy limitados (Andersson & Gonz, 2015).

4.4.1 Mejoramiento de las variedades de caña para la producción de panela

La variedad es un factor primordial ya que de ella va a depender que el cultivo llegue a su máxima producción, también se toman en cuenta las condiciones climáticas, suelo y manejo de cada región para poder implementar la variedad de caña adecuada que se adapte a esos factores de esa manera el cultivo expresa su mayor potencial productivo (Benitez, 2017).

Los estudios realizados en zonas rurales paneleras de Colombia mencionan que los productores desde tiempos atrás han venido experimentando con distintas variedades de caña. De todas las variedades sembradas los productores escogieron la variedad palmireña la cual se ha mantenido durante el tiempo evaluado (Yecenia Vega, 2018).

Por otra parte (Yecenia Vega, 2018) señala que el artículo publicado por CORPOICA referentes a las variedades de caña cultivadas en Colombia. Dice que, la variedad palmireña en 20 meses es la edad de corte, y tiene un rendimiento de hasta 14,1 toneladas de panela por hectárea cosechada. A diferencia de la variedad de caña RD7511 tiene un rendimiento por hectárea de 17,2 toneladas y la edad de corte también es de 20 meses. Este rendimiento de la variedad RD7511, es lo que ha motivado a los productores a cultivarla en los últimos años.

En 1990 se hicieron seguimientos a 14 productores, los cuales mantenía cultivadas 7 variedades de caña, en la actualidad las variedades utilizadas bajaron a 5 variedades, todos los productores utilizaban la variedad palmireña, también hubieron 10 productores que cultivaron la variedad RD7511. Otras variedades de caña como la piel roja y reina han dejado de cultivarse ya que no cumple con las características para la elaboración de panela por otra parte variedades como la pata paloma y otras tienden a desaparecer.

Los cambios tecnológicos en las variedades de caña han contribuido al aumento de bultos por hectáreas, al igual que un buen manejo de fertilizantes compuestos (N-P-K) y urea, a esto se le suma un buen control de plagas, enfermedades y maleza, todos estos son factores que van a influir de manera positiva en el rendimiento de caña por hectárea y en la obtención de panela. La variedad RD es recomendada ya que es muy resistente a enfermedades que afectan a la caña como el carbón, la raya clorótica y el virus del mosaico.

Las tecnologías que se han venido aplicando han estado enfocada a mejorar el rendimiento del cultivo de la caña de azúcar, en cuento a la fase de producción se ha venido mejorando el rendimiento de panela, la calidad de la misma y composición del producto (Andersson & Gonz, 2015).

Las características deseables de la caña de azúcar requeridas por la industria panelera se pueden clasificar en dos: características básicas y características secundarias.

Características básicas

- Alta producción en toneladas por hectárea cosechada sin bajar la producción hasta el quinto corte.

- Deben ser resistentes a plagas y enfermedades de importancia económica para el sistema.
- Fácil adaptación a los diferentes medios ecológicos.
- El jugo obtenido debe contener un nivel alto de sacarosa, fácil de clarificar y que permitan obtener un producto de calidad y buen sabor.
- Alto porcentaje de extracción en los molinos (Benitez, 2017).

Características secundarias o complementarias

Son aspectos que no tienen poder relevante, pero se toman en cuenta para las características básicas.

- Baja o nula floración.
- Resistencia a sequias.
- Resistencia al volcamiento.
- Baja inversión de la sacarosa después del corte.
- Recuperación después del corte, alce manual y trasporte en mulas (Benitez, 2017).

4.4.2 Mejoramiento de los molinos utilizados en los trapiches paneleros

La implementación de equipos mecánicos utilizados para la extracción de jugos de la caña de azúcar, es originaria de la India y el sur de Asia. Su uso se remonta desde el siglo XVI gracias a las instalaciones de minas de cobre en Santiago de Cuba, lo cual fue de gran ayuda para la adquisición y fabricación de molinos utilizados para la extracción de jugos de la caña de azúcar. Desde entonces se viene realizando investigaciones para maximizar la extracción de sacarosa, minimizar el costo de mantenimiento y consumo de energía (Guerrero Useda & Escobar Guzmán, 2015).

En la actualidad el porcentaje de extracción de los molinos se considera aceptable del 50-70% de extracción de jugos en la primera molienda. Para lograr la optimización de esta operación se debe hacer mediante el tándem de molinos cañeros. Unos de los mayores problemas de los molinos es el rozamiento de piezas y la presión hidráulica causando daño en los ejes y desgate de piezas, a esto se le suma la corrosión que puede causar los jugos de la caña debido al constante uso para la extracción del mismo (Guerrero Useda & Escobar Guzmán, 2015). En la tabla 3 se menciona la oferta de molinos utilizados en ingenios azucareros y trapiches paneleros.

Tabla 3. Oferta tecnológicas de molinos utilizados en ingenios azucareros y trapiches paneleros.

Molino	Capacidad (kg caña/h)	Extracción %	Potencia HP
Panelero R8S	1500	55-70	13
Panelero R12ACR	1800	55-70	15
Panelero R15ACR	2500	55-70	n.r

Estudios realizados por la Universidad de Piura en distintos trapiches paneleros de Perú observaron varias desperfecciones en los molinos que utilizaban para la extracción de los jugos de la caña de azúcar que afectaban directamente a la calidad del producto, entre ellas están: el mal diseño de fabricación causaba la contaminación del jugo de caña con aceites y lubricantes que se utilizaban para el mantenimiento del molino debido a que el jugo circulaba por las zonas donde se aplicaban los lubricantes, otra de las imperfecciones a causa del mal mantenimiento eran los desgastes de las mazas y la oxidación y además al motor a diésel no le daban un buen mantenimiento causando cuellos de botella en la producción a esto se le suma la evacuación directa de los gases a causa de la combustión en el área de molienda (Aldana & La Madrid Olivares, 2011).

Para dar solución a los problemas ya mencionados en el área de molienda se hicieron propuestas de mejora en donde se adquirió un molino R8, para evitar la contaminación del jugo de caña con los lubricantes esto se debe a que este molino tiene un mejor diseño de fabricación y tiene una capacidad de molienda de 1500 kg de caña/hora (Aldana & La Madrid Olivares, 2011).

Para evitar inconvenientes a causa del mal manejo, se hicieron capacitaciones a los productores en el área de montaje, operación y mantenimiento del motor y otros puntos como:

- Procedimiento de montaje del molino.
- Puesta en marcha del molino.
- Recomendaciones operación del molino.
- Mantenimiento preventivo
- Mantenimiento correctivo

4.4.3 Mejoramiento de la eficiencia térmica de las hornillas panelera

Los hornos u hornillas paneleras son partes esenciales en la producción de panela, por medio de la combustión trasforma la energía química del bagazo en energía térmica la cual es utilizada para la evaporación de los jugos y obtener la panela, las hornillas paneleras constan de tres partes: cámara de combustión, ductos de humos, chimenea (Del3gado, 2015).

Para realizar el proceso de evaporación del jugo de caña se requiere de energía calórica, para ellos los trapiches paneleros tradicionales lo hacen por medio de combustión de partículas de biomasa (bagazo, leña y llantas de desecho). Los hornos (hornillas) utilizados para este proceso son construidos por los productores de forma empírica de los cuales los más eficiente resultar ser los de cámara de combustión tipo Ward-CIMPA. Con el pasar del tiempo estos hornos se han venido mejorando en cuanto a la eficiencia calórica por parte del Centro de Investigación para el Mejoramiento de la Industria Panelera (CIMPA), recursos del Gobierno Holandés y el apoyo del ICA (Guerrero Useda & Escobar Guzmán, 2015).

Gracias al apoyo entre Colombia y Holanda el CIMPA mejoro la eficiencia térmica y diseño de las calderas de cocción del jugo de caña. También menciona que el bagazo obtenido de la molienda de la caña puede ser implementado en el proceso de combustión sin necesidad de estar completamente seco. El mejoramiento de la cámara Ward consta de una serie de calderas que están ubicadas en forma descendente según se valla purificando el jugo (Guerrero Useda & Escobar Guzmán, 2015).

La cámara de combustión Ward-CIMPA versión mejorada alcanza una temperatura de hasta 1200 °C, con el uso de gabazo utilizado para la combustión libera el 1% de monóxido de carbono lo que la hace más amigable con el medio ambiente. (Guerrero Useda & Escobar Guzmán, 2015). A continuación se presenta en la tabla 4, las distintas cámaras de combustión utilizadas en el proceso de panela.

Tabla: 4. Cámaras de combustión más comunes utilizadas en la producción de panela

Cámara	Temperatura de combustión °C	% CO liberado
Tradicional	650-850	6-10
Tradicional mejorado	850-950	4-5
Tipo Ward-CIMPA	1200	1

Las distintas ineficiencias de las parrillas como el poco aprovechamiento de la energía calórica, dilataciones sufridas en las parrillas por las altas temperaturas, deformaciones en las aletas de las pailas a causa de las altas temperaturas y mal diseño de la hornilla entre otros. Después de a ver estudiado las ineficiencias en la producción de panela se investigó tecnologías actuales utilizadas en la producción de la misma, de esa manera escoger la más eficiente para su aplicación en los distintos trapiches paneleros (Aldana & La Madrid Olivares, 2011).

CONCLUSIONES

1. La industria panelera no dispone de un Sistema de Gestión de Calidad, lo que genera un desconocimiento de los procesos, procedimientos, instructivo o documentación dentro de las paneleras y esto a su vez provoca que se reduzca la competitividad y productividad en el sector, por lo tanto, su importancia es fundamental para el funcionamiento y control de todas las actividades.

2. La falta de interés en mejorar la calidad de la panela por medio de un Sistema de Gestión de la Calidad se evidencio en el número de documentos que se recuperaron. Esto se debe a la escasez de conocimientos técnicos en su aplicación, lo que causa a los productores una brecha para que el producto llegue a los distintos mercados.
3. La implementación de un Sistema de Gestión de Calidad permitirá mejorar la capacidad operativa de la empresa al igual que los costes de producción, de tal manera que se puedan identificar, prevenir y controlar los peligros potenciales que puedan afectar la calidad del producto.
4. La certificación de un Sistema de Gestión de Calidad mejorará la imagen corporativa de las paneleras y fortalecerá los vínculos de confianza y felicidad de los clientes a la organización.

RECOMENDACIONES

1. La implementación de un Sistema de Gestión de Calidad en las paneleras posibilita que el personal evidencie claramente procesos, procedimientos, instructivos y documentación, los mismos que son de suma importancia para potenciar las actividades de las mismas.
2. Debe de mantenerse una capacitación continua y la retroalimentación al personal que opera directamente en el proceso y que mantiene un contacto directo con el producto, con el objetivo principal de verificar el cumplimiento del Sistema de Gestión de la Calidad implementado y las prácticas en la manipulación de alimento.
3. Insistir en las investigaciones acerca de los beneficios que brinda la implementación de un Sistema de Gestión de la Calidad en la agroindustria panelera.

BIBLIOGRAFÍA

Alcívar y Cobo. (2016). *Elaboración de un sistema de calidad HACCP mediante un diagnóstico funcional en el área de producción de la empresa Sumerco SA*. Retrieved from http://repositorio.espam.edu.ec/bitstream/42000/262/1/TAI103.pdf

Aldana, D. M., & La Madrid Olivares, R. (2011). *Implementación de Mejoras Tecnológicas Para eñ Módulo de Producción de Panela Granulada de Santa Rosa de Chonta, Montero, Ayabaca, Perú*. 20.

Andersson, J., & Gonz, A. (2015). *Efectos de la tecnología utilizada en la producción panelera en las transformaciones ambientales de la hoya del río Suárez*.

Arraut Camargo, L. (2010). Quality management as an organizational innovation for the productivity of the company. *Revista EAN*, (69), 22–41.

Benitez, A. R. (2017). *Oportunidades de Producción Más Limpia en la Agroindustria Panelera*. 32 pag.

Bonilla, A. A. (2018). Propuesta para a implementacio de gestión de la calidad en la empresa"Filtración industrial especializada S.A. de C.V. de Xalapa, Veracruz. *Universidad Veracruzana*, 1–77.

Carlosama, P. (2009). *Diseño del plan y documentación para la implementación de buenas prácticas de manufactura para la elaboración de panela granulada para las unidades productivas paneleras de la copropap de pacto proyecto.* 1–7. Retrieved from http://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/16251/1/CD-7127.pdf

Castellanos, J. (2017). Método Deductivo e Inductivo. *Pontifica Universidad Javeriana*. https://doi.org/https://doi.org/10.11144/Javeriana.cc18-46.umdi

Chimbo, S. M. R. (2013). *Universidad Central Del Ecuador Escuela De Estadística Y Finanzas Tema " Estudio De Prefactibilidad Para La Parroquia Facundo Vela Cantón Guaranda Provincia De Bolivar " Autor : Segundo Manuel Rochina Chimbo Director : Ec . Galo Chávez Quito – Ecuador*.

D'Onofrio, A. (2016). *Desarrollo de un modelo de implementación para la certificación de buenas prácticas de manufactura (BPM) en la industria panificadora "La Vienesa" ubicada en la ciudad de Riobamba. 8*(3), 6–10.

De los Reyes, A. J. (2011). *Plan de implementación y desarrollo de buenas prácticas de manufactura en la elaboración de panela granulada y en bloque en la planta panelera Gardenia*. 1–334. Retrieved from https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/2738/1/CD-3400.pdf

Delgado, L. (2015). *Modelación unidimensional de la transferencia de calor en intercambiadores de una hornilla panelera*.

FAO, O., & Salud, O. M. D. La. (1999). Comisión Del Codex Alimentarius. In *Comisión del Codex Alimentarius*. Retrieved from file:///C:/Users/YOANNIS/Downloads/al28_31s (2).pdf

Farfán, K., Santos, I., Guerrero, S., Valdiviezo, W., & Arellano, K. (2015). *Diseño de una línea de producción de panela granulada.* 111.

Guerrero Useda, M., & Escobar Guzmán, J. (2015). Eficiencia técnica de la producción

de panela. *Revista de Tecnología*, *14*(1), 107–116. https://doi.org/10.18270/rt.v14i1.1853

Hernández, A. (2015). *Análisis comparativo de los problemas presentes en la implementación del sistema de gestión de calidad ISO 9001 en empresa del sector alimenticio ecuatoriano y propuesta de alternativas de solución*.

Jaime, A., & Arciniegas, O. (2015). *Sisema De Gestión De Calidad*. *2*, 24. Retrieved from https://www.ecoeediciones.com/wp-content/uploads/2016/09/Sistemas-de-gestión-de-calidad-1ra-Edición.pdf

Jiménez, R., Jacinto, P., & Omar, A. (2017). *Métodos científicos de indagación y de construcción del conocimiento*.

Liberati, A., Altman, D. G., Tetzlaff, J., Mulrow, C., Gøtzsche, P. C., Ioannidis, J. P. A., … Moher, D. (2009). The PRISMA statement for reporting systematic reviews and meta-analyses of studies that evaluate health care interventions: explanation and elaboration. In *Journal of clinical epidemiology* (Vol. 62). https://doi.org/10.1016/j.jclinepi.2009.06.006

Luis Álvaro Rincón R. (1988). *Ica-informa revista trimestral del Instituto Colombiano Agropecuario volumen xxii número 2 Abril- Mayo - Junio 1988.*

Mosquera, S. A., Carrera, J. E., & Villada, H. S. (2007). Variables que Afectan la Calidad de la Panela. *Revista Biotecnologica*, *5*(1), 17–27. Retrieved from http://revistabiotecnologia.unicauca.edu.co/revista/index.php/biotecnologia/article/view/45

Mujica Rodriguez, M. V. (2007). *Evaluacion de Panelas Granuladas Artesanales y Estudio de Algunos Factores que Afectan su Calidad*. 173.

Muñoz, H., & Corrales, J. (2005). *Proyecto para la producción y comercialización de panela molida procedente de la provincia de Cotopaxi, cantón Sigchos, parroquia las Pampas hacia la ciudad de Quito*. 143.

Naranjo, J. (2013). *Estudio de prefactibilidad para el establecimiento de una planta móvil para panela granulada en el cantón san miguel, provincia Bolívar*. 124.

Paucar, J., & Robalino, J. (2009). *Modelo estratégico para la industrializacion de la caña de azúcar en el Ecuador*. 105. Retrieved from https://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/8489

Pilar, A. C. D., & Mauricio, B. V. A. (2013). *Evaluación y Optimización de la Etapa de Batido en el Proceso de Elaboracioón de Panela Granulada en la Empresa Agroindustrial Panela "La Grandemia" del Cantón Antonio ante Provinvia de Imbabura*.

Polit, E. S., & Manab, C. A. D. E. (2017). *Elaboración de procedimientos operativos estandarizados de saneamiento en la inocuidad de la mortadela especial en el taller de procesos cárnicos*.

Quizanga, V. C. (2009). *Diseño del plan y documentación para la implementación de buenas prácticas de manufactura para la elaboración de panela granulada en la planta Ingapi*.

Ricardo Sánchez- Tembleque Montero. (2016). *Proyecto de implantación de un Sistema*

de Gestión de la Calidad ISO 9001 : 2015 en la Empresa Pinatar Arena Football Center Director :

Román, C. M. (2013). *Proyecto de implementación de un sistema integrado de gestión de calidad en una empresa de catering ing.* 1–11.

Salcedo, S., & Guzman, L. (2014). *Agricultura familiar en America Latina y el Caribe*.

Vélez Chávez Mariuxy Yessenia. (2018). *Diseño de un sistema de gestión de calidad para los procesos realizados en el taller de lácteos de la ESPAM MFL*. (1), 430–439.

Villacis, J. (2015). *Diseño y propuesta de un sistema de inocuidad alimentaria basado en BPM (buenas prácticas de manufactura) para destiny hotel de la ciudad de Baños*.

Yecenia Vega. (2018). *Análisis de los cambios en el sistema de producción de panela en las veredas ciénaga Chiquita y bajo Mondeyal, municipio de Isnos – Huila, de 1990 a 2017*. *3*(2), 54–67. Retrieved from http://repositorio.unan.edu.ni/2986/1/5624.pdf