

**Diseño de las operaciones unitarias del proceso de producción de bollo de maíz,
conservando la tradición gastronómica, en Sabanalarga, Atlántico**

Estudiantes

Brandon David Vásquez Venegas

Gisselle Del Carmen Rico Borre

Directora de trabajo

Bibiana del Carmen Ávila García

Universidad Nacional Abierta y a Distancia

Escuela de Ciencias Básicas Tecnología e Ingeniería

Ingeniería de Alimentos

2024

Dedicatoria de Brandon Vásquez

Dedico este trabajo a mi esposa, quien ha sido mi mayor apoyo y fuente de inspiración en este camino. Su amor, paciencia y confianza en mí han sido fundamentales para alcanzar esta meta. También a mis padres, quienes con su esfuerzo y valores me formaron para superar cualquier desafío y a los artesanos que han mantenido vivo el legado del bollo de maíz, convirtiéndose en fuente de inspiración para este proyecto.

Dedicatoria de Giselle Rico

Dedico este proyecto a mis padres, por su incansable apoyo, enseñanzas y sacrificios, y a mi familia, quienes me han acompañado y alentado en cada paso de este camino. Y a todos aquellos que con sus manos y corazones preservan la esencia gastronómica de la región.

Agradecimientos

En primer lugar, agradecemos a Dios por darnos la fortaleza, salud y sabiduría para culminar este proyecto. A nuestra familia, por ser nuestro apoyo y mayor motivación en cada paso de este camino.

A nuestros profesores y asesores, por su guía y valiosa retroalimentación, que enriquecieron cada aspecto de este trabajo. En especial, agradezco a Bibiana Ávila por su dedicación, paciencia y compromiso con mi formación.

A los artesanos del bollo de maíz en Sabanalarga, quienes compartieron con nosotros su conocimiento y experiencias, permitiéndonos comprender la importancia de preservar esta tradición.

Finalmente, extendemos nuestra gratitud a nuestros amigos y compañeros de estudio, por su apoyo, palabras de aliento y valiosa compañía en este viaje académico. Cada uno de ustedes ha dejado una huella significativa en este logro.

Este proyecto es un homenaje a nuestra cultura y un compromiso de preservación para las futuras generaciones.

Resumen

Este estudio tuvo como objetivo diseñar las operaciones unitarias del proceso de producción del bollo de maíz en Sabanalarga, Atlántico, preservando su tradición gastronómica y mejorando la inocuidad y calidad del producto. La problemática identificada incluyó la falta de estandarización en los procesos, recursos limitados y técnicas tradicionales que comprometían la uniformidad y seguridad alimentaria. Mediante un enfoque cuantitativo y descriptivo, se realizaron encuestas, entrevistas, visitas in situ y análisis documental para caracterizar las unidades productivas, identificar puntos críticos de control y elaborar propuestas de mejora.

Los resultados destacan un diagnóstico detallado de las condiciones socioeconómicas de 52 unidades productivas, un diseño optimizado de las etapas del proceso, y soluciones para mejorar la homogeneidad de la masa y la limpieza de materiales. Además, se implementaron capacitaciones que redujeron riesgos microbiológicos y mejoraron los tiempos de producción. Este trabajo contribuye a fortalecer la tradición local al integrar métodos técnicos y conocimientos ancestrales para garantizar la sostenibilidad y competitividad del bollo de maíz en el mercado.

Palabras clave: Bollo de maíz, operaciones unitarias, Sabanalarga, calidad, tradición, inocuidad.

Abstract

This study aimed to design the unit operations for the corn bun production process in Sabanalarga, Atlántico, preserving its gastronomic tradition while improving product safety and quality. The main challenges identified included a lack of process standardization, limited resources, and traditional techniques that compromised uniformity and food safety. A quantitative and descriptive approach was employed through surveys, interviews, on-site visits, and document analysis to characterize productive units, identify critical control points, and propose improvements.

The findings provided a comprehensive diagnosis of the socioeconomic conditions of 52 productive units, an optimized design of process stages, and solutions to enhance mass uniformity and material cleanliness. Additionally, training programs reduced microbiological risks and improved production times. This research strengthens local tradition by integrating technical methods and ancestral knowledge, ensuring the sustainability and competitiveness of the corn bun in the market.

Keywords: Corn bun, unit operations, Sabanalarga, quality, tradition, food safety.

Tabla de Contenido

| | |
|----------------------------------|----|
| Introducción | 12 |
| Justificación..... | 14 |
| Objetivos..... | 16 |
| Objetivo general | 16 |
| Objetivos específicos..... | 16 |
| Antecedentes | 17 |
| Marco teórico..... | 25 |
| Marco conceptual | 37 |
| Metodología | 40 |
| Resultados | 43 |
| Diagnóstico..... | 43 |
| Operaciones unitarias | 59 |
| Obtención de materia prima | 59 |
| Recepción de materia prima | 61 |
| Limpieza y desinfección | 65 |
| Desgranado | 68 |
| Molienda | 70 |
| Mezclado..... | 72 |
| Envoltorio | 75 |
| Cocción | 78 |
| Distribución..... | 84 |

| | |
|-----------------------------------|-----|
| Diagrama de flujo de proceso..... | 90 |
| Capacitaciones | 94 |
| Conclusiones | 96 |
| Referencias bibliográficas | 100 |
| Apéndices | 106 |

Lista de Tablas

Tabla 1 *Enseres por unidad productiva.* 53

Tabla 2 *Operaciones unitarias del proceso de producción del bollo de maíz* 88

Lista de Figuras

| | |
|---|----|
| Figura 1 <i>Descripción taxonómica del maíz</i> | 26 |
| Figura 2 <i>Distribución de la población por rangos de edad</i> | 44 |
| Figura 3 <i>Distribución de la población por nivel de escolaridad</i> | 45 |
| Figura 4 <i>Género de la población</i> | 46 |
| Figura 5 <i>Número de miembros de familia que participan en el proceso de producción</i> | 47 |
| Figura 6 <i>Producción diaria por unidades productivas</i> | 48 |
| Figura 7 <i>Distribución de las ventas por municipios</i> | 49 |
| Figura 8 <i>Cantidad de ingresos</i> | 50 |
| Figura 9 <i>Equipos y enseres de las unidades productivas</i> | 52 |
| Figura 10 <i>Composición legal de las unidades productivas</i> | 54 |

Lista de Abreviaturas

BPM: Buenas Prácticas de Manufactura

NTC: Norma Técnica Colombiana

PCC: Puntos Críticos de Control

ODS: Objetivos de Desarrollo Sostenible

HDPE: Polietileno de Alta Densidad

Lista de Apéndices

| | |
|---|-----|
| Apéndice A <i>Capacitaciones</i> | 106 |
| Apéndice B <i>Ficha técnica de equipos</i> | 118 |
| Apéndice C <i>Ficha técnica de encuesta y entrevista</i> | 124 |

Introducción

Este proyecto aplicado a la comunidad de bolleros de Sabanalarga, Atlántico surge dentro del macroproyecto “Bollo si hay”, el cual es una iniciativa de fortalecimiento de las capacidades productivas, asociativas y de comercialización de una población de 52 unidades productivas de bollo de maíz que constituyen la población de este estudio, dentro de las necesidades detectadas a partir de encuestas realizadas, visitas in situ, surge la necesidad de describir las operaciones unitarias del proceso de producción del bollo de maíz como un aporte significativo para potenciar el proceso de producción de bollo

Las principales dificultades que enfrentan las unidades productivas están limitaciones económicas, pocos conocimientos técnicos en el proceso productivo del bollo de maíz, pocas oportunidades de capacitación, siendo la producción de bollo una tradición gastronómica que se ha pasado de generación en generación y que se constituye en un aporte significativo a la economía del municipio de Sabanalarga.

A lo largo de este proyecto se profundizó en las operaciones unitarias para la producción del bollo de maíz, la importancia del maíz, incluyendo sus diferentes tipos y su papel en la gastronomía local. Además, se analizan los puntos críticos de control en el proceso productivo, siguiendo estándares de calidad y seguridad alimentaria. Entre los autores destacados se encuentran Orieta (2020), quien estudia la identidad cultural a través de la gastronomía, y Fernández Torres, Suárez González & Maza Ávila (2022), que analizan la producción y comercialización del bollo de mazorca. También se mencionan estudios sobre la implementación de sistemas de análisis de peligros y puntos críticos de control (HACCP) en procesos alimentarios, como los de Mariano Justino (2017) y Aleida Andudi Domínguez & Martell

González (2012), que ofrecen un enfoque técnico para mejorar la seguridad y calidad de los productos alimenticios.

El presente estudio adoptó un enfoque cuantitativo orientado a analizar las operaciones unitarias y puntos críticos del proceso productivo del bollo de maíz en Sabanalarga, Atlántico. La investigación es descriptiva, ya que se enfoca en documentar y caracterizar de manera detallada cada etapa del proceso de producción, identificando puntos críticos y posibles mejoras. Así mismo, se empleó un diseño no experimental, basado en observación y análisis de datos recolectados en campo y mediante revisión documental. En lo que respecta a los instrumentos utilizados se utilizaron encuestas, entrevistas, visitas in situ y revisión documental. Los datos recopilados fueron organizados y procesados mediante técnicas estadísticas descriptivas, identificando patrones, frecuencias y porcentajes. Adicionalmente, la información cualitativa obtenida de las entrevistas fue categorizada para interpretar aspectos relacionados con las prácticas tradicionales y las necesidades de mejora.

Este enfoque integral permitió una comprensión profunda del proceso, resaltando oportunidades para optimizar tiempos, garantizar inocuidad y mejorar la calidad del producto, alineándose con estándares técnicos y normativos.

Los resultados de este proyecto fueron el diseño de las operaciones unitarias del proceso de producción de bollo, identificando los puntos críticos del proceso, con el valor agregado de capacitar a las unidades productivas en la cualificación del proceso de producción para mejorar el tiempo de elaboración, disminuir el riesgo microbiológico para contribuir a salvaguardar la tradición gastronómica del municipio.

Justificación

Siendo el municipio de Sabanalarga, Atlántico un importante productor de bollos de maíz, la cualificación de la producción es sin duda un aporte a la conservación de la tradición gastronómica del departamento del Atlántico, el cual se efectúa a partir de una guía de procedimientos estandarizados de la producción del bollo en el cual se definen las operaciones unitarias, los puntos críticos y la forma de solucionarlos, conduciendo a la realización de un proceso de producción de bollos inocuo, así como el aumento de la productividad.

El proyecto se alinea con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la ONU, específicamente con el ODS 1 (Fin de la Pobreza), ODS 8 (Trabajo Decente y Crecimiento Económico) y ODS 12 (Producción y Consumo Responsables). La mejora en la calidad del producto y la expansión del mercado pueden aumentar los ingresos de los productores, contribuyendo a la reducción de la pobreza (ODS 1). La capacitación en marketing y la formalización de las unidades productivas fomentan un trabajo decente y el crecimiento económico sostenible en la región (ODS 8). Además, la estandarización de los procesos y la implementación de prácticas de producción más seguras y sostenibles promueven un consumo y producción responsables, minimizando el impacto ambiental y garantizando la seguridad alimentaria (ODS 12). (Naciones Unidas CEPAL, 2018)

Desde la perspectiva de la ingeniería de alimentos, este proyecto aplica conceptos técnicos para resolver problemas regionales, cumpliendo así con la misión de la Universidad de promover el desarrollo de las regiones, en este caso, la zona Caribe. La identificación y control de puntos críticos en el proceso de producción, la implementación de métodos de desinfección adecuados y la estandarización de las operaciones unitarias son ejemplos de cómo la ingeniería

de alimentos puede mejorar la calidad y seguridad de los productos locales. Además, el proyecto brinda a los estudiantes la oportunidad de aplicar sus conocimientos en un contexto real, fortaleciendo su formación profesional y contribuyendo al bienestar de la comunidad.

La ejecución del proyecto dentro del semillero de investigación Pitanza facilita la formación y aplicación de conceptos de investigación entre los estudiantes. Participar en proyectos aplicados permite a los estudiantes desarrollar habilidades prácticas, desde la recolección y análisis de datos hasta la implementación de soluciones innovadoras. Este enfoque no solo enriquece la experiencia educativa de los estudiantes, sino que también contribuye al avance del conocimiento y la mejora continua de los procesos productivos en la región, demostrando el compromiso de la Universidad con la formación integral y el desarrollo regional.

Todo lo anterior en la medida que se preserve el patrimonio cultural y gastronómico de la producción del bollo de maíz. Sin embargo, el proyecto abordó debilidades y amenazas identificadas para garantizar su éxito, a través de distintas capacitaciones, resaltando que es un desafío cambiar las prácticas tradicionales de los productores, que pueden estar profundamente arraigadas en su cultura y tradición.

Objetivos

Objetivo General

Diseñar las operaciones unitarias del proceso de producción de bollo de maíz en Sabanalarga, Atlántico conservando la tradición gastronómica

Objetivos Específicos

Analizar el proceso de producción de bollo de maíz en Sabanalarga, Atlántico para identificación las operaciones unitarias y puntos críticos

Determinar las operaciones unitarias para el cumplimiento de la norma técnica colombiana “NTC” elaborando una descripción detallada de las mismas en el contexto del bollo de maíz de Sabanalarga, Atlántico

Crear el flujograma del proceso de producción de bollo de maíz de acuerdo con las operaciones unitarias descritas y a la norma técnica colombiana “NTC” para que sirva de guía a los productores.

Antecedentes

A continuación, se presentan los estudios relacionados con los temas de este proyecto, los cuales han sido seleccionados debido al aporte que le dan desde esa investigación al proyecto.

En primera instancia hay que resaltar la importancia de la tradición gastronómica como se puede evidenciar en el “Análisis de la identidad cultural de la gastronomía” realizado por (Orieta, 2020) donde se reconoce que la tradición gastronómica es un elemento clave en la identidad cultural de las comunidades, y su estudio revela aspectos significativos sobre su influencia y relevancia en el contexto social y económico. A continuación, se destacan los aspectos más relevantes en lo que concierne a la importancia de la Tradición Gastronómica, según este autor:

1. **Identidad Cultural:** La gastronomía es un reflejo de la identidad cultural de un pueblo, encapsulando sus valores, creencias y prácticas heredadas. Cada comunidad tiene formas únicas de preparación y consumo de alimentos que son parte de su historia y tradición.
2. **Conservación de Platos Típicos:** La identidad cultural juega un papel crucial en la preservación de recetas y técnicas culinarias tradicionales. Esto no solo ayuda a mantener vivas las tradiciones, sino que también contribuye a la diversidad gastronómica global.
3. **Desarrollo Económico y Turístico:** La gastronomía se ha convertido en un atractivo turístico significativo. Los destinos que ofrecen experiencias culinarias auténticas pueden atraer a turistas interesados en la cultura local, lo que a su vez impulsa el desarrollo económico de las comunidades.

4. **Cohesión Social:** La gastronomía también actúa como un medio de cohesión social, donde la preparación y el consumo de alimentos en comunidad fortalecen los lazos entre sus miembros y promueven un sentido de pertenencia.

Algunos de los hallazgos que se pueden resaltar son:

- **Influencia de la Identidad Cultural:** El estudio concluyó que la identidad cultural tiene un impacto directo en el desarrollo de la gastronomía. Las comunidades que valoran y promueven sus tradiciones culinarias tienden a tener una gastronomía más rica y diversa.
- **Beneficios Económicos:** Se identificó que la valorización de la gastronomía tradicional puede mejorar las oportunidades de emprendimiento en el sector, generando ingresos y empleo a nivel local.
- **Revalorización de Saberes Ancestrales:** El estudio subraya la necesidad de revalorizar los conocimientos y técnicas culinarias ancestrales, que son fundamentales para el reconocimiento internacional de la gastronomía de diversas comunidades.

En el mismo contexto Forero González (2018), en "La producción de alimentos en Colombia: Retos y oportunidades", destaca la importancia de la producción de alimentos tradicionales y su impacto en la economía local y la cultura. Forero discute los desafíos que enfrenta la producción alimentaria en Colombia, como la falta de capacitación técnica y las limitaciones económicas, aspectos que también son relevantes en el contexto del bollo de maíz, donde los productores enfrentan dificultades similares. Se enfatiza en la necesidad de estandarizar las operaciones unitarias y capacitar a los productores, para mejorar la calidad y la seguridad alimentaria. Además, el enfoque abordado sobre la importancia de la sostenibilidad y la preservación de las tradiciones gastronómicas complementa el objetivo del

presente proyecto de conservar la tradición del bollo de maíz mientras se implementan prácticas modernas de producción. La capacitación en técnicas de producción y el control de calidad, que son temas centrales, son esenciales para enfrentar los retos descritos por González, promoviendo así un desarrollo económico sostenible en la región. Esto no solo contribuiría a la mejora de la calidad del bollo de maíz, sino que también fortalecería la identidad cultural de la comunidad de Sabanalarga.

Profundizando un poco más en el producto a estudiar, la producción del bollo de maíz en Colombia juega un papel importante, que va más allá de la tradición y el aporte cultural, principalmente en los sectores de la Costa.

El bollo de mazorca es un alimento ancestral producido por indígenas a base de masa de maíz, siendo Arjona y Villanueva en Bolívar, Colombia, los principales productores y distribuidores. El municipio de Villanueva, ubicado en el departamento de Bolívar, es conocida como la “capital mundial del bollo de mazorca”, es una clara muestra de cómo la producción de mazorca genera empleo en la zona, tanto en la siembra y cuidado de los cultivos como en la cosecha y comercialización de los productos derivados. Esto contribuye a la dinamización de la economía local y al mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes de Villanueva y áreas circundantes. (Fernández Torres, Suárez González, & Maza Avila, 2022)

La adversas. Además de la venta de mazorca fresca, la producción puede incluir la transformación de la mazorca en productos derivados como la harina de maíz, las tortillas, los snacks de maíz, entre otros. Esto agrega valor a la producción primaria y amplía las oportunidades de mercado.

La producción de mazorca en Villanueva, Bolívar, Colombia, no solo es importante para la economía local y regional, sino también para la seguridad alimentaria, la generación de empleo y la diversificación económica (Torrenegra, et al, 2013).

Así mismo, el estudio Percepciones sobre el estado actual y el futuro de la producción y comercialización del bollo de mazorca en Arjona (Colombia) de los autores Fernández Torres, Suárez González, & Maza Avila, (2022) tiene como objetivo analizar la oferta de bollo de mazorca en el municipio de Arjona, departamento de Bolívar. Además, busca explorar la percepción de los productores sobre el estado actual y el futuro de la producción y comercialización de este alimento tradicional. Para lograr esto, fue utilizado un cuestionario y entrevistas a profundidad con los productores de bollo de mazorca en el municipio.

Los resultados indican que la producción está aumentando debido a más personas dedicadas al oficio, pero existe incertidumbre sobre si la tradición productiva y la calidad distintiva se transmitirán a las nuevas generaciones.

Los productores adquieren materias primas como maíz en los abastos locales y emplea técnicas variadas en el proceso de fabricación, desde el amasado hasta el empaquetado del producto. En relación con la población el estudio arroja que la producción del bollo de mazorca es una fuente de sustento para muchas familias, reconocidas por la calidad de sus productos en los municipios aledaños. La llegada de migrantes venezolanos ha impactado la industria, con más personas uniéndose a la producción debido a la escasez de empleo.

Se observa un aumento en la población en los municipios, lo que conlleva a un incremento del desempleo y la búsqueda de diversas formas de trabajo para subsistir.

Los productores se enfrentan a desafíos actuales como la competencia, dificultades para obtener materias primas y competencia desleal. Por lo que, en cuanto al futuro, se plantea la incertidumbre sobre el crecimiento o disminución de la oferta del bollo de mazorca y cómo se posicionará la industria en los próximos años.

Se destaca la importancia de la transmisión de conocimientos y técnicas a familiares y vecinos interesados en el proceso de producción, asegurando la continuidad de la tradición.

Fernández Torres, Suárez González, & Maza Avila, (2022) indican que el proceso de fabricación del bollo de mazorca en Arjona, Colombia, consta de varias etapas artesanales transmitidas de generación en generación:

1. Adquisición de la materia prima: Los productores obtienen el maíz, el hilo, la tuza, el azúcar, la sal y demás insumos necesarios para la elaboración del bollo.

2. Preparación de la masa: Se muele el maíz para obtener una masa que luego se mezcla con agua y sal. Algunos productores también añaden un poco de harina de trigo a la masa.

3. Formado del bollo: La masa se divide en porciones y se coloca sobre una hoja de bijao o tuza. Se envuelve con la hoja y se ata con un hilo.

4. Cocción: Los bollos envueltos se colocan en una olla con agua hirviendo y se dejan cocinar por aproximadamente una hora.

5. Empaque y distribución: Una vez cocidos, los bollos se empacan y se distribuyen para su venta en el municipio de Arjona o en la ciudad de Cartagena. Algunos productores tienen clientes fijos a quienes les venden toda su producción diaria.

Ahora bien, conocer cómo funciona cada una de las etapas de un proceso de producción especialmente el en sector alimentario, siendo indiferente a cuál es el producto final, es

fundamental para garantizar la seguridad y calidad del producto final. Un claro ejemplo de esto es el estudio “Implementación de un plan de análisis de peligros y puntos críticos de control - (HACCP) en una línea de producción de palta en la empresa Villafruta sac” de la autora Mariano Justino, (2017), en donde se identificaron todos los posibles peligros de contaminantes biológicos, microbiológicos, químicos y físicos que podrían presentarse en cada etapa del proceso de producción, incluyendo la recepción y almacenamiento de las materias primas. Se determinó el punto, etapa o proceso donde estos peligros podrían ocurrir, incrementarse o persistir, ayudándose de un diagrama de flujo para una mejor visualización de los procesos.

Para la determinación de puntos críticos de control, se identificaron los posibles peligros y las medidas preventivas correspondientes en cada etapa del proceso. Luego, se analizó cada fase o procedimiento, lo cual requirió realizar acciones de control para prevenir, eliminar o reducir a un nivel aceptable cualquier peligro que pudiera comprometer la integridad y seguridad de la palta.

Así mismo, en el artículo “Análisis de peligros y puntos críticos de control en una planta de helados” elaborado por Aleida, Andudi Domínguez, & Martell González, (2012) se evidencia como se creó una guía de inspección para helados basada en la guía de inspección sanitaria del Ministerio de Salud Pública, MINSAP, en la mini planta de Helados Alondra. Se desarrolló un procedimiento para implementar el Sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP), que incluye las siguientes actividades:

1. Formación del equipo de trabajo: Seleccionar personal con conocimientos técnicos y formarlos en HACCP.

2. Descripción del producto: Incluir composición, procesamiento, durabilidad, uso y distribución.
3. Elaboración de un diagrama de flujo: Conocer la secuencia de actividades y requisitos.
4. Evaluación de los 7 principios de HACCP:
 - Realizar análisis de peligros (biológicos, químicos, físicos).
 - Determinar Puntos Críticos de Control (PCC).
 - Establecer límites críticos (temperatura, tiempo, humedad, pH, etc.).
 - Establecer un sistema de vigilancia (observación sistemática de los PCC).
 - Establecer medidas correctivas para restablecer el control.
 - Establecer procedimientos de verificación.
 - Establecer un sistema de registro y documentación.

En los resultados se resalta la formación de un equipo integrado por trabajadores de la fábrica y una profesora de la escuela de Hotelería y Turismo para diseñar el sistema de puntos críticos. Se aplicó el HACCP en la planta, incluyendo:

- Vigilancia: Observación, evaluación sensorial, y exámenes microbiológicos mensuales y quincenales.
- Buenas prácticas: Estricta limpieza y desinfección, control de temperatura, y capacitación continua del personal.
- Mejoras: Se instalaron paneles y avisos, se elaboró un plan de limpieza y desinfección, y se realizaron muestreos microbiológicos. Además, se hicieron ajustes en la actitud de los manipuladores y en el almacenamiento de materias primas.

Los principales hallazgos fueron relacionados con el sistema HACCP proporciona una estrategia preventiva más eficaz que las inspecciones tradicionales, protegiendo la salud del consumidor y evitando pérdidas económicas. El cumplimiento de este sistema ha permitido a la mini planta operar ininterrumpidamente durante tres años, aumentando la producción, ingresos y confianza de los clientes.

Lo anterior, permitió la implementación de paneles y avisos en áreas clave, la elaboración y cumplimiento de un plan de limpieza y desinfección, el monitoreo microbiológico regular, la capacitación y mejora en las prácticas de manipulación, el almacenamiento adecuado de materias primas y productos, la adquisición de equipo para verificar la temperatura del helado.

Marco Teórico

En el siguiente apartado se abordan temas sobre el maíz, su clasificación, operaciones unitarias, la tradición gastronómica y puntos críticos de control, los cuales constituyen el constructo teórico de este proyecto.

Importancia de la gastronomía tradicional

Según Muñoz Vergara et al. (2020) en su libro "Gastronomía y desarrollo rural en Colombia: Un enfoque sostenible", la gastronomía tradicional puede ser un motor clave para el desarrollo sostenible de las comunidades rurales en Colombia. La gastronomía es un elemento central de la identidad cultural de las comunidades rurales, reflejando sus tradiciones, conocimientos ancestrales y formas de vida, por lo que preservar y fortalecer la gastronomía tradicional contribuye a salvaguardar el patrimonio cultural inmaterial de las regiones.

En cuanto al desarrollo económico y oportunidades de emprendimiento la gastronomía tradicional ofrece oportunidades de emprendimiento y generación de ingresos para las comunidades rurales, a través de la producción, transformación y comercialización de alimentos típicos. Apoyar la cadena de valor de los productos gastronómicos tradicionales puede dinamizar la economía local, creando empleos y mejorando los ingresos de las familias rurales.

Una estrategia para impulsar el desarrollo rural sostenible es a través del turismo gastronómico sostenible en torno a los productos típicos y las experiencias culinarias tradicionales, lo que permite a las comunidades rurales diversificar sus ingresos, compartir su cultura y generar orgullo por sus tradiciones.

Los productores de alimentos tradicionales enfrentan desafíos, como la falta de acceso a mercados, las limitaciones económicas y los cambios en los hábitos de consumo. Sin embargo,

también se resalta la oportunidad de fortalecer la gastronomía tradicional a través de la innovación, la asociatividad y el apoyo institucional. (Muñoz Vergara, Felix Mendoza, Barra Hernandez, & Perez Martinez, 2020)

El Maíz

Su nombre científico es *Zea mays*, es un cereal que pertenece a una familia de hierbas, Poaceae, cuya descripción taxonómica (figura 1) corresponde a una especie monocotiledónea que crece anualmente, un ciclo vegetal muy amplio. De acuerdo con el tipo, su desarrollo va de 80 a 200 días desde el inicio hasta el final de la cosecha. (Grande Tovar & Orozco Colonia, 2013).

Figura 1

Descripción taxonómica del maíz

| Taxonomía del maíz | |
|--------------------|--------------------|
| División | Macrophylophyta |
| Subdivisión | Magnoliophytina |
| Clase | Nymphaeopsida |
| Orden | Poales |
| Familia | Poaceae |
| Género | <i>Zea</i> |
| Especie | <i>Zea mays</i> L. |

Tomado de Producción y procesamiento del maíz en Colombia, (página 98), C.D. Grande; B.S Orozco, 2013, <https://www.redalyc.org/pdf/1053/105327548008.pdf>

La mazorca es un alimento que hace parte de la alimentación básica de los colombianos, especialmente de la población que hace parte de la región Caribe. Esta es utilizada principalmente para la producción de bollo de mazorca, que no es más que un “rollo” de masa, que se envuelve en hojas de mazorcas secas, lo que deja en evidencia su origen indígena. (Insignares J., 2008).

El profesor José Rodríguez, (2016) en su libro “Las enfermedades en las condiciones de vida prehispánica de Colombia” destaca los desafíos que enfrentan las sociedades antiguas debido a enfermedades y epidemias. Sin embargo, también resalta el papel que tuvieron algunos productos agrícolas, en la supervivencia de los habitantes de aquella época, entre los que se destaca el maíz, haciendo énfasis en su proceso de siembra, recolección y transformación.

Si bien es cierto, que en su mayoría la elaboración de bollo de mazorca, se da de forma artesanal, gracias a los conocimientos adquiridos de manera empírica, y que han sido transmitidos de generación en generación, cabe resaltar que durante la cocción del maíz, pueden presentarse alteraciones de algunos nutrientes, por lo que es fundamental considerar aspectos relacionados con la calidad nutricional del producto final, a través de la implementación de prácticas adecuadas de preparación y cocción que permitan conservar al máximo los nutrientes esenciales del maíz, garantizando así un producto final de alta calidad nutricional para los consumidores.

Clasificación racial del Maíz

Basándose en cambios en el grano, se realizó artificialmente la primera clasificación del maíz según la textura o estructura del endospermo en siete grupos, de acuerdo con lo expresado por Acosta, (2009):

1. Maíz tunicado: *Zea mays tunicata St.*, se considera uno de los tipos de maíz cultivado más primitivos. Se caracteriza por que cada grano está encerrado en su propia bráctea. No tiene valor comercial.
2. Maíz reventón: *Zea mays everta St.* Caracterizado por la presencia de pequeños gránulos con endospermo cristalino, compuesto preferentemente por almidón corneal. Puede explotar cuando

se calienta. Se llama "cotufas" o "palomitas de maíz".

3. Maíz cristalino: *Zea mays indurata St.* Se caracteriza por tener granos duros, cristalinos y translúcidos, endospermo vítreo y almidón mayoritariamente córneo.

4. Maíz amiláceo: *Zea mays amilácea St.* Se caracteriza por un endospermo suave y almidonado en el grano. De este grupo, el maíz blanco gigante cusqueño o maíz blanco imperial es legado del Imperio Inca y es admirable por sus grandes granos y altos rendimientos.

5.

Maíz dentado: *Zea mays indentata St.* Se caracteriza porque existe un endospermo formado por almidón corneal cristalino dentro y fuera del grano. Su parte superior está cubierta de un almidón suave que, al madurar, debido a una mayor hidratación, da como resultado una depresión central que le da a los granos su característica forma de diente.

6. Maíz dulce: *Zea mays saccharata St.* La característica es que los granos de maíz son dulces cuando están maduros y los granos están completamente encogidos. Tiene un gen recesivo en su cromosoma que impide que algunos azúcares solubles se conviertan en almidón.

7. Maíz ceroso: *Zea mays ceratina Kul.* Se caracteriza por un aspecto ceroso del endospermo. En el maíz normal o común, la molécula de almidón está compuesta por un 75% de amilopectina y un 25% de amilosa. Por el contrario, el almidón del maíz ceroso se compone 100% de amilopectina, que produce un almidón pegajoso similar a la tapioca.

De acuerdo a la clasificación racial del maíz, el tipo de maíz utilizado para fabricar el bollo de maíz en Sabanalarga, Atlántico, es el maíz amiláceo (*Zea mays amilácea St.*) Este tipo de maíz se caracteriza por tener un endospermo suave y almidonado en el grano, lo cual le confiere las propiedades ideales para la elaboración de preparaciones como el bollo de maíz. En

el contexto culinario de Sabanalarga, el bollo de maíz es un plato tradicional que se prepara utilizando específicamente maíz verde o tierno, el cual pertenece a la categoría de maíz amiláceo. Este maíz verde se cosecha antes de que los granos maduren completamente, lo que le da al bollo su textura y sabor característicos. (Agro latina, 2024)

Tipos de Maíz

La elección del tipo de maíz es importante para la producción de bollos de maíz ya que varía la estructura del endospermo, que es la parte del grano de maíz que contiene almidón y nutrientes. Cada variedad de maíz tiene sus propias características únicas que pueden influir en el uso de estos. Otro aporte importante de Acosta (2009) hace referencia a las características y factores que tiene el maíz según el tipo al que pertenezca:

Textura y consistencia: El contenido y la composición del almidón en el maíz pueden afectar la textura y la consistencia del bollo de maíz. Por ejemplo, el maíz amiláceo con endospermo blando y suave puede contribuir a una textura más suave y delicada en el bollo, mientras que el maíz ceroso con almidón de amilopectina puede conferir una textura más pegajosa y gomosa.

Sabor: Diferentes variedades de maíz pueden tener sabores ligeramente diferentes debido a las variaciones en su contenido de azúcares y otros compuestos volátiles. El maíz dulce, por ejemplo, tiene un alto contenido de azúcares solubles, lo que puede influir en el sabor dulce del bollo de maíz.

Aspecto visual: El tipo de maíz también puede afectar el aspecto visual del bollo de maíz. Las diferencias en el endospermo y en la apariencia de los granos pueden contribuir a variaciones en el color y la apariencia del producto final.

Capacidad de cocción: Algunos tipos de maíz, como el maíz reventón, tienen la capacidad de explotar cuando se calientan, lo que es ideal para producir palomitas. En el caso de los bollos de maíz, la capacidad de cocción adecuada es esencial para lograr una textura y sabor óptimos.

Valor nutricional: Las diferencias en la composición nutricional del maíz pueden influir en la calidad nutricional de los bollos de maíz. Algunas variedades de maíz pueden ser más ricas en ciertos nutrientes, lo que podría tener un impacto en la salud y el valor nutricional del producto final.

Operaciones Unitarias

Fuentes & Fernández Molina, (2021) hacen referencia al origen del término "operaciones unitarias", resaltando que fue propuesto por Arthur Dehon Little en 1915 para explicar los procesos de la química industrial. Este fue un profesor del Instituto de Tecnología de Massachusetts en Estados Unidos y uno de los líderes que definió la ingeniería química como profesión. A partir de su propuesta, se comenzó a utilizar el concepto de operaciones unitarias en ingeniería química y campos relacionados. Las operaciones unitarias son pasos básicos en un proceso de ingeniería química y están involucradas en cambios físicos o transformaciones químicas, como separación, cristalización, evaporación, filtración, polimerización, isomerización y otras reacciones. Estos cambios físicos se llevan a cabo con el propósito de preparar los materiales para reacciones químicas posteriores. Cada operación unitaria sigue las mismas leyes físicas y puede ser utilizada en diferentes industrias químicas.

Las operaciones unitarias son cada una de las etapas o los procesos individuales, que componen la transformación de materias primas en productos alimenticios terminados o en

cualquier otro proceso de producción. Estas operaciones se llevan a cabo de manera separada y en secuencia para lograr objetivos específicos durante la producción, procesamiento, empaque y distribución de alimentos. Cada operación unitaria tiene su propia función y propósito, y en conjunto, forman parte de un proceso más grande en la industria alimentaria. (Ibarz & Barbosa Cánovas, 2011)

Según (Ibarz & Barbosa Cánovas, (2011) las operaciones unitarias según su naturaleza se clasifican de la siguiente manera:

- Física: Molienda, tamizado, mezcla, fluidización, sedimentación, flotación, filtración, rectificación, absorción, extracción, adsorción, intercambio de calor, evaporación, secado, entre otras.
- Químicas: Pelado químico, refinado.
- Bioquímicas: Fermentación, pasteurización, pelado enzimático, esterilización.

Puntos Críticos de Control en la producción

En 1963 la Organización de las Naciones Unidas para la alimentación y la agricultura publicó el Codex alimentario, estas son las normas alimentarias aceptadas internacionalmente. Dentro de éstas se define a los puntos críticos de control como una fase donde se puede aplicar control, esta resulta indispensable para prevenir o eliminar un peligro que este asociado a la inocuidad de los alimentos, o también puede reducir éste a un límite aceptable dentro de las normas.

Establecimiento de los límites críticos de control

Un límite crítico es el valor máximo o mínimo que debe ser controlado, y se aplica a un PCC para eliminar o reducir a un nivel aceptable la ocurrencia de peligros.

Algunos de los factores que son tenidos en cuenta para los límites críticos son: temperatura, tiempo, dimensiones físicas del producto, actividad del agua, PH, entre otros. Estos se deben mantener dentro de los límites para mantener la inocuidad de los alimentos.

(Organización Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria, 2016)

Características

Las características que tienen los límites críticos de control son las siguientes, según la Organización Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria, (2016): Factor medible basado en criterios científicos, no son negociables; Estimar cuán difícil es medirlo y la forma en que se realizará esta medición. Si se da el caso de que se utilicen equipos automáticos o si los operarios son los encargados de realizar las mediciones.

Flujograma.

Los diagramas de flujo son herramientas visuales que representan de forma ordenada y secuencial cada etapa del proceso de producción en la industria alimentaria. En términos de funcionalidad, los diagramas de flujo mejoran la comunicación y la capacitación del personal, sirviendo como una referencia clara que facilita la comprensión de las tareas y responsabilidades, y contribuyen a la mejora continua al revelar posibles deficiencias en el proceso que puedan ser optimizadas. De acuerdo con Camison, Cruz & González (2016) su importancia radica en los siguientes puntos:

1. **Identificación de Procesos:** Permiten identificar todas las etapas del proceso productivo, lo que facilita un análisis detallado y la gestión efectiva de la organización.

2. Control de Peligros: Son fundamentales para el desarrollo de un Plan de Análisis de Peligros y Puntos de Control Críticos (APPCC), lo que ayuda a identificar y controlar los peligros en la producción de alimentos.

3. Mejora Continua: Facilitan la detección de deficiencias en los procesos, permitiendo implementar mejoras que incrementen la eficiencia y la calidad del producto final.

4. Capacitación y Comunicación: Sirven como herramienta de capacitación para nuevos empleados y como un recurso de referencia para el personal existente, mejorando así la comunicación dentro del equipo.

5. Verificación y Actualización: Los diagramas de flujo deben ser verificados y actualizados regularmente para reflejar cambios en los procesos, garantizando que se mantengan precisos y útiles.

Norma Técnica Colombiana

A continuación, se hablará de las normas relacionadas con los procesos de producción y control de la producción

NTC 5030

La Norma Técnica Colombiana NTC 5030 elaborada por (Incontec, 2010) se enfoca en aspectos específicos relacionados con la elaboración y control de productos alimenticios, y contiene disposiciones sobre la documentación de procesos mediante flujogramas y el control de calidad. A continuación, se resume lo que dice la norma sobre estos temas:

1. Flujograma de Procesos

Descripción del Proceso: La NTC 5030 establece que los productores deben documentar los procesos de producción a través de flujogramas. Estos diagramas deben representar de

manera clara y secuencial cada una de las etapas del proceso, desde la recepción de materias primas hasta el empaque y almacenamiento del producto final.

Identificación de Puntos Críticos: El flujograma debe identificar puntos críticos de control (PCC) en el proceso, es decir, aquellas etapas donde se deben aplicar medidas de control para prevenir, eliminar o reducir riesgos significativos para la seguridad alimentaria.

Revisión y Actualización: Los flujogramas deben ser revisados y actualizados regularmente para reflejar cualquier cambio en el proceso de producción. Esto garantiza que la documentación siempre esté alineada con las prácticas actuales en la planta de producción.

2. Control de Calidad

Establecimiento de Parámetros de Control:

La norma indica que se deben definir parámetros de control de calidad en cada etapa del proceso, asegurando que el producto final cumpla con las especificaciones de calidad establecidas. Esto incluye la supervisión de la calidad de las materias primas, el control de las condiciones de proceso (como la temperatura y el tiempo de cocción), y la inspección del producto final.

Registros de Control: Es obligatorio mantener registros detallados de los controles realizados durante el proceso de producción. Estos registros deben incluir datos sobre los PCC, los resultados de las pruebas de calidad, y cualquier desviación que haya ocurrido, junto con las acciones correctivas tomadas.

Verificación del Sistema de Control: La NTC 5030 establece la necesidad de verificar periódicamente el sistema de control de calidad para asegurar su efectividad. Esto incluye auditorías internas y revisiones para confirmar que los controles implementados son adecuados para mantener la calidad e inocuidad del producto.

Capacitación del Personal: La norma también menciona la importancia de la capacitación continua del personal involucrado en el control de calidad. El personal debe estar adecuadamente entrenado para llevar a cabo las tareas de monitoreo y control según los procedimientos establecidos.

NTC 5830

La NTC 5830 por su parte, es una norma técnica colombiana emitida por el Icontec en el año 2010 que regula la producción artesanal de alimentos, la cual Establece los requisitos para garantizar la calidad e inocuidad en procesos tradicionales, sin comprometer la seguridad alimentaria. Algunos de los artículos que podemos resaltar son:

- Artículo 4: Define los criterios de higiene en la manipulación de ingredientes y productos.
- Artículo 7: Especifica las condiciones que deben cumplir las instalaciones donde se procesan los alimentos, priorizando la limpieza y prevención de contaminación.
- Artículo 10: Detalla el uso de insumos naturales y preserva las características artesanales.

Resolución 2674 de 2013

Por otro lado, el Ministerio de Salud y Protección Social reglamento la Resolución 2674 de 2013, la cual establece los requisitos sanitarios para la producción, almacenamiento, transporte, distribución y comercialización de alimentos y define las buenas prácticas de manufactura (BPM), que son esenciales para los productores artesanales.

En su artículo 7 (Requisitos de infraestructura): Describe los requisitos que los establecimientos de producción artesanal deben cumplir en cuanto a instalaciones, materiales y

equipos, garantizando que estos permitan la adecuada limpieza y eviten la contaminación cruzada. Y en su artículo 12 (Condiciones de transporte): Establece que los alimentos deben transportarse en condiciones adecuadas para garantizar su inocuidad, lo cual incluye medidas específicas para productores artesanales que distribuyen localmente.

Marco Conceptual

A continuación, se definen los términos más utilizados de este estudio.

Bollo de maíz: alimento tradicional basado en maíz cocido y envuelto en hojas de mazorca secas, que tienen un origen indígena. Sin embargo, su venta es comúnmente asociada con las negras palenqueras, conocidas por sus característicos “cantos callejeros” al vender sus productos. (Insignares, 2008)

Calidad: se refiere al nivel en que las características inherentes de un producto o servicio satisfacen los requisitos, tanto explícitos como implícitos, de los clientes u otras partes interesadas. En otras palabras, la calidad es la capacidad de cumplir consistentemente con las expectativas y especificaciones establecidas para un producto, servicio o proceso. (International Standardization Organization ISO, 2015)

Cocción: es un procedimiento que, al aplicar calor, modifica las características físicas y químicas de los alimentos, mejorando su aspecto, textura, composición y valor nutricional. Este proceso busca estimular los sentidos del gusto, la vista y el olfato, haciendo que los alimentos sean más fáciles de digerir, atractivos y seguros, al tiempo que prolonga su conservación. (Caracuel García, 2008)

Controlar: adoptar todas las medidas que sean necesarias para garantizar y mantener el cumplimiento de los criterios establecidos. (Organización internacional Regional de Sanidad Agropecuaria, 2016)

Flujograma: Representación sistemática de la secuencia de operaciones que se llevan a cabo en la producción o elaboración de un producto determinado (Organización internacional Regional de Sanidad Agropecuaria, 2016)

Inocuidad de los alimentos: Es la garantía que tiene un alimento, para no causar daño al consumidor, sea preparado o consumido. (Organización internacional Regional de Sanidad Agropecuaria, 2016)

Limpieza: Hace referencia a aquellos procedimientos y/o técnicas utilizadas para eliminar contaminantes, suciedad y microorganismos de los equipos, superficies y materias primas durante el proceso de producción de alimentos. Puede involucrar el uso de diferentes métodos como cepillado, lavado con agua, vapor, aire a presión, soluciones químicas y técnicas de atracción magnética, adaptándose a las características específicas del producto y del tipo de contaminación a eliminar. (Fuentes & Fernández Molina, 2021)

Molienda: Proceso de reducir el maíz la harina, que es un ingrediente esencial en la producción de bollos de maíz. (Torrenegra, y otros, 2013)

Peligro: Agente biológico, físico o químico que se encuentra presente en un alimento o cualquier condición que pueda causar daño para la salud. (Organización internacional Regional de Sanidad Agropecuaria, 2016)

Producción: es el proceso mediante el cual se transforman insumos (materias primas, mano de obra, energía) en bienes y servicios finales mediante el uso de técnicas y procedimientos específicos. Incluye un conjunto de actividades desarrolladas con la utilización de recursos seleccionados, organizados y gestionados eficientemente, abarcando la planificación, el control y la mejora continua de los procesos involucrados para maximizar la eficiencia y la calidad del producto final, añadiendo valor a uno o varios productos. (Cuatrecasas, 2009)

Punto Crítico: Fase en la que se puede aplicar en un control, y que es fundamental para prevenir o eliminar un peligro que se encuentre relacionado con la inocuidad de los alimentos.

(Organización internacional Regional de Sanidad Agropecuaria, 2016)

Unidades productivas: Grupo familiar conformado por distinto número de integrantes que se dedican a la elaboración tradicional de bollo, siguiendo métodos y técnicas artesanales para garantizar la calidad y autenticidad del producto. (Propio)

Metodología

A continuación, se presenta la metodología que se llevó a cabo en este estudio.

Tipo de investigación: Cuantitativa

Según Babativa Novoa (2017), la investigación cuantitativa se define como un enfoque que busca medir y analizar fenómenos a través de la recolección y el análisis de datos numéricos, permitiendo establecer patrones y relaciones entre variables. Esta consideración es fundamental en el presente estudio, porque se utiliza un diseño cuantitativo para describir y analizar las operaciones unitarias en la producción de bollo de maíz en Sabanalarga, Atlántico, así como para identificar los puntos críticos de control en el proceso productivo, lo que contribuye a mejorar la calidad y seguridad del producto final.

Método de la Investigación

Descriptiva, dado que los productos a obtener serán documentos descriptivos de la caracterización de la población, la descripción de las operaciones unitarias de la producción del bollo de maíz, y su flujograma, tal como lo plantea Guevara Alban, Verdesoto Arguello, & Castro Molina, (2020) cuando dice que “permite identificar, analizar y documentar detalladamente las características de un fenómeno o proceso, asegurando que se comprendan todas sus dimensiones clave.”

Instrumentos de Recolección

Los instrumentos usados para la recolección de información en el contexto son:

- Encuesta general de caracterización de las unidades productivas
- Entrevistas al representante de la unidad productiva sobre el proceso de la producción de bollo de maíz

- Visitas In situ, en las cuales se realizan registros fotográficos y de video

Los instrumentos usados para la recolección de la información científica relacionada con la temática del proyecto son

- Revisión documental sobre NTC, Operaciones unitarias, flujograma
- Estudios antecedentes de la producción de bollos

Instrumentos de análisis de la Información

Para la caracterización de las unidades productivas e utiliza el análisis estadístico. En las visitas In situ se realizaron encuestas, entrevistas y capacitaciones.

Revisión documental correlacional permitirá la ubicación de los antecedentes relacionados con estudios similares donde se estudien alimentos típicos elaborados con el maíz, las operaciones unitarias del proceso de elaboración los puntos críticos y sus soluciones, así como la documentación de la estructuración de un flujograma adaptado al contexto del bollo de maíz de Sabanalarga, Atlántico.

Fases de la Investigación

Diagnóstica: Donde se desarrollan visitas in situ, entrevista desestructuradas, fotos, videos para conocer el proceso tradicional de la fabricación del bollo de maíz.

Desarrollo: Donde a partir de la Norma Técnica Colombiana (NTC) aplicable se reconocen y describen las operaciones unitarias del proceso de producción del bollo de maíz en el contexto de Sabanalarga Atlántico.

Creación: Donde se definen y elaboran los documentos resultado, que en este caso es la guía de operaciones unitarias, flujograma, capacitaciones y se socializan a la comunidad beneficiaria.

Población y Muestra:

La población estará constituida 52 unidades productivas del municipio de Sabanalarga, Atlántico, constituidas por sus familias alcanzando alrededor de 215 personas, y representadas por una persona en el estudio.

Resultados

Los resultados del proyecto se presentan a continuación, y son presentados a partir del logro de los objetivos específicos.

Teniendo en cuenta que el objetivo específico inicial es analizar el proceso de producción de bollo de maíz en Sabanalarga Atlántico para identificación de las operaciones unitarias y puntos críticos. En este se obtiene un diagnóstico de las unidades productivas de bollo de maíz; en el cual se identifican las condiciones en las que se realiza el proceso de producción de bollos, las características sociales y económicas de las unidades productivas vinculadas al proyecto esto con la finalidad de llegar al contexto de la producción de bollo en Sabanalarga, Atlántico y conocer al detalle las operaciones unitarias y puntos críticos de éste.

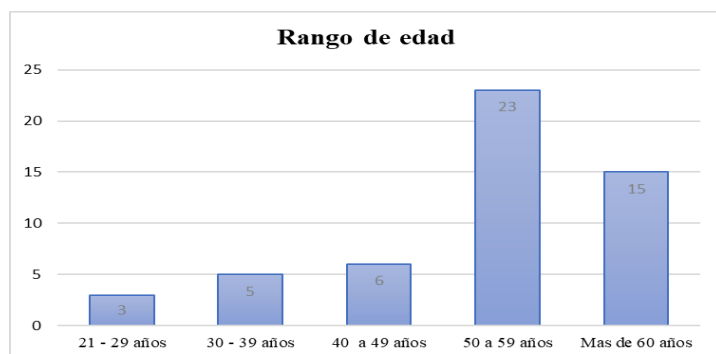
A continuación, se presentan los aspectos sociodemográficos encontrados:

Los resultados encontrados nos permiten identificar las condiciones en que se realiza el proceso de producción de bollos y las características sociales y económicas de las unidades productivas vinculadas al proyecto.

En primer lugar, se identificar y analizar algunas variables sociodemográficas que permitieran comprender de una manera más adecuada a la población de productores del bollo de maíz, obteniendo la siguiente información:

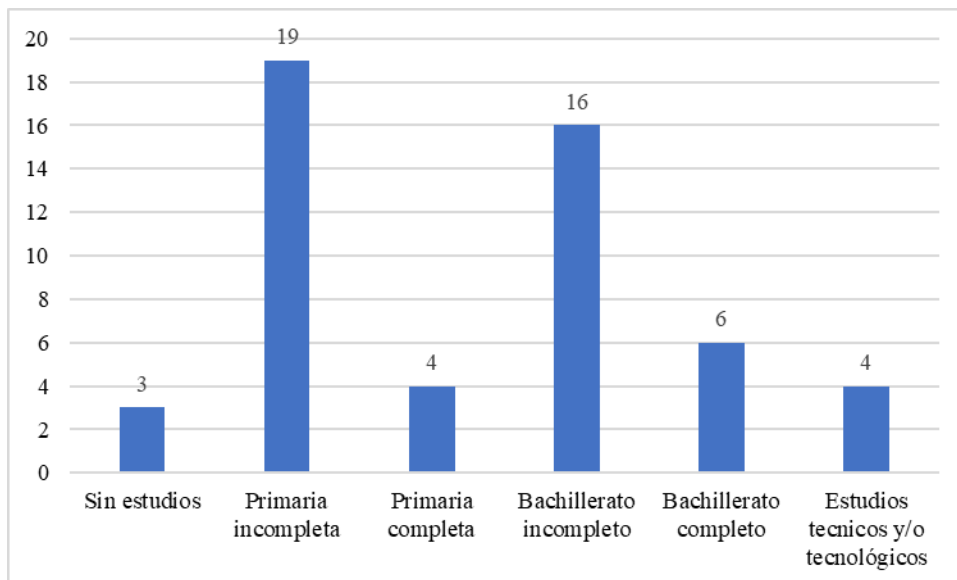
Edad

Como se muestra en la figura 2, todas las personas encuestadas son mayores de edad, sus edades oscilan entre los 21 y 65 años, resaltando que el 44,23% de personas encuestadas tienen entre 50 y 59 años, en segundo lugar, con un 25,85% se encuentran las personas que tienen más de 60 años, mientras que las personas que tienen entre 21 y 29 años representan solo el 5,77%.

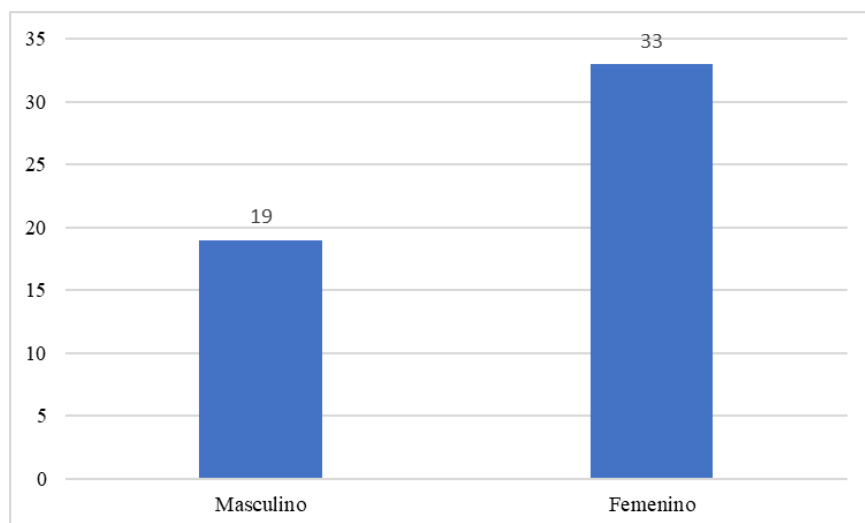
Figura 2.*Distribución de la población por rangos de edad**Fuente. Autoría Propia***Escolaridad**

El mayor porcentaje corresponde a personas con primaria incompleta (19%), lo cual indica que una parte importante de la población no ha completado la educación básica. El porcentaje de personas con bachillerato incompleto (16%) también es relativamente alto, lo que sugiere que hay una deserción escolar significativa a nivel de educación media.

Por otro lado, los porcentajes de personas con primaria completa (4%), bachillerato completo (6%) y estudios técnicos/tecnológicos (4%) son más bajos, lo que indica que una menor proporción de la población ha logrado alcanzar niveles de educación más avanzados. Finalmente, el 3% de la población no tiene estudios.

Figura 3*Distribución de la población por nivel de escolaridad**Fuente. Autoría Propia***Género**

La gráfica de barras que se muestra a continuación muestra la distribución por género de las personas que se dedican a la fabricación del bollo. De un total de 52 personas, 19 son hombres, lo que representa aproximadamente el 36.54% de la población. Por otro lado, 33 son mujeres, lo que equivale al 63.46% del total. Esta diferencia indica una mayor participación femenina en la fabricación del bollo, sugiriendo una posible tendencia o preferencia dentro de esta actividad.

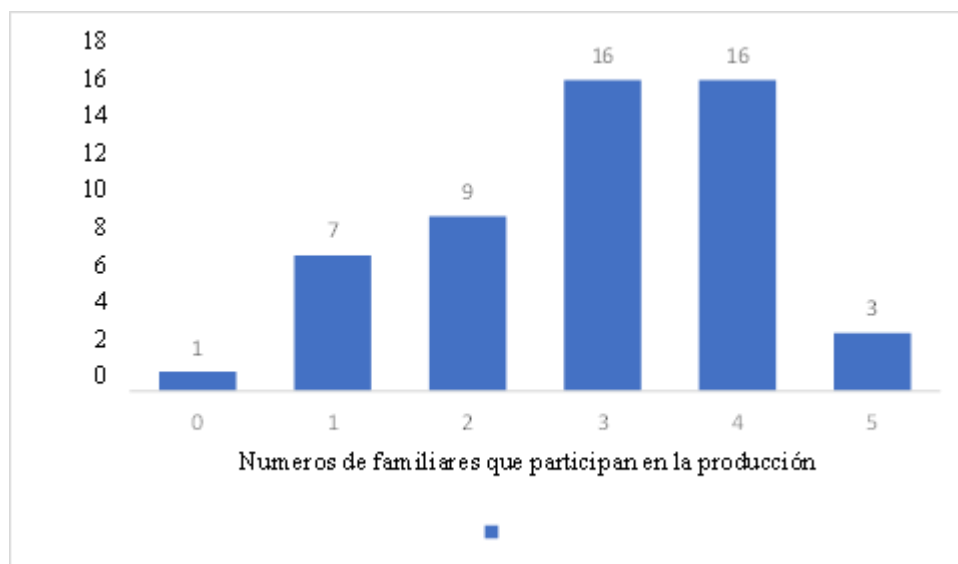
Figura 4*Género de la población**Fuente. Autoría Propia*

La mayoría de las unidades de producción están dirigidas por familias, lo que sugiere una fuerte conexión entre la producción del bollo de maíz y la vida familiar. En lo que respecta a la distribución de miembros de la familia involucrados en los procesos, esta es variada debido a que algunas unidades productivas cuentan con un solo miembro y otras tienen hasta cinco miembros de la familia participando en el proceso.

Los miembros de la familia que intervienen en el proceso de producción de bollos de maíz se relacionan en la siguiente gráfica, en una unidad productiva no hay otros miembros de la familia, en 7 de ellas participan 1 familiar, 9 familiares en 2 unidades productivas, 3 familiares en 16 unidades, 4 familiares en 16 unidades y 5 familiares en 3 unidades productivas.

Figura 5

Número de miembros de familia que participan en el proceso de producción



Fuente. Autoría Propia

Capacidad Productiva

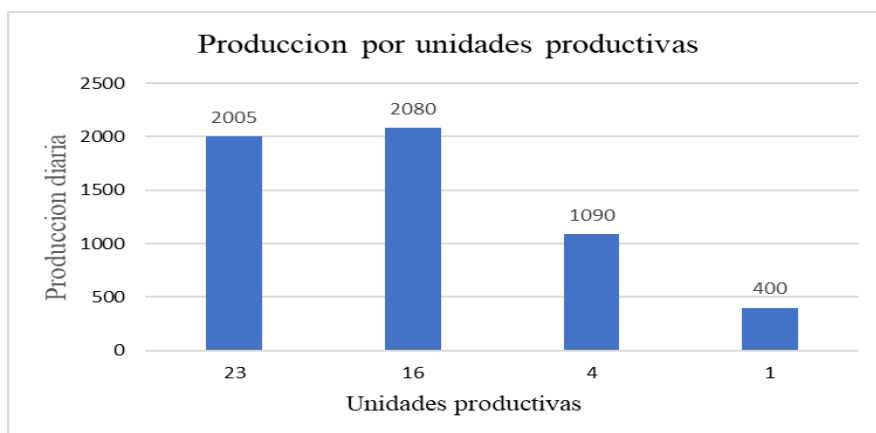
Producción diaria de bollos de maíz: En el municipio, la producción diaria de bollos de maíz es de 5575 unidades. La cantidad producida por cada unidad productiva varía según sus posibilidades:

23 unidades producen menos de 100 bollos cada una, para un total de 2005 bollos diarios

16 unidades producen entre 110 y 200 bollos cada una, para un total de 2080 bollos diarios.

4 unidades producen entre 240 y 300 bollos cada una, para un total de 1090 bollos diarios.

1 unidad produce 400 bollos diarios

Figura 6*Producción diaria por unidades productivas**Fuente. Autoría Propia***Comercialización**

La mayoría de las unidades de producción venden sus bollos de maíz en Sabanalarga, aunque existen también algunas unidades que venden en Barranquilla. También identificamos que la mayoría de las unidades de producción venden sus bollos de maíz directamente, siendo 44 unidades las que venden directamente y 12 unidades las que venden indirectamente. Por lo anterior, se hace necesaria la identificación de oportunidades para expandir la distribución a nuevos mercados y aumentar las ventas y ofrecer capacitación en estrategias de marketing y comercialización.

La mayoría de las unidades productivas (40) venden todo lo que producen diariamente.

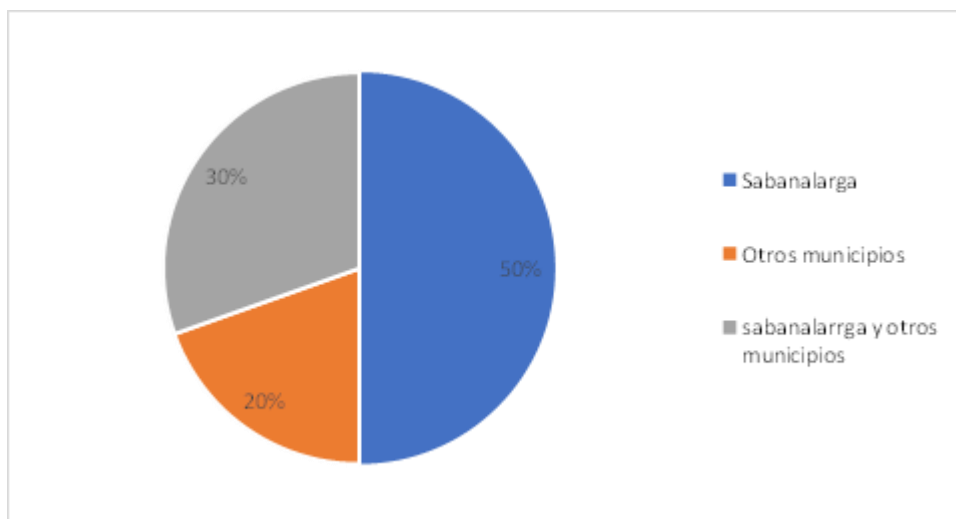
5 unidades venden todo excepto 5-10 bollos para consumo familiar

6 unidades (las que producen 240-400 bollos) venden el 80% diariamente y el 20% restante al día siguiente

Las ventas se realizan principalmente mediante servicio a domicilio, por encargo y en el punto de venta. Los principales municipios de distribución son Sabanalarga y Barranquilla.

Figura 7

Distribución de las ventas por municipios



Fuente. Autoría Propia

La frecuencia de comercialización varía según la producción:

Los que producen menos de 110 bollos se venden diariamente.

Los que producen 110-200 bollos venden 3-5 días a la semana.

Los que producen 240-400 bollos venden 2 días a la semana.

La producción y comercialización de bollos de maíz en el municipio es una actividad dinámica y diversa, con unidades productivas de diferentes escalas que abastecen la demanda local y regional.

Según los datos recolectados, 40 de las unidades productivas reciben un ingreso mensual inferior al salario mínimo, probablemente debido a la cantidad limitada de bollos que producen.

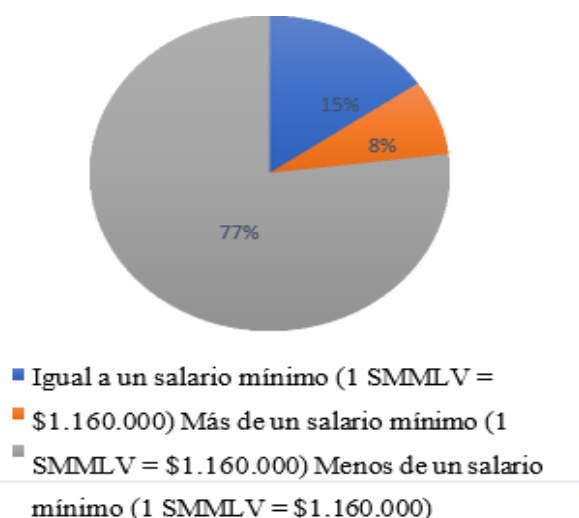
Por otro lado, 8 unidades productivas reciben un ingreso equivalente al salario mínimo,

posiblemente relacionado con la frecuencia de distribución de sus productos. Además, 4 unidades productivas obtienen ingresos superiores al salario mínimo, lo cual podría estar vinculado a una mejor infraestructura y organización en sus operaciones.

Solo una de las unidades productivas lleva registros contables formales. La mayoría, es decir, 30 unidades productivas, manifiestan tener una contabilidad informal pero no escrita. Esto significa que, aunque no llevan un registro formal, saben qué comprar, cuánto les cuesta, a qué precio venden y cuánto ganan. Sin embargo, no hay planes de ahorro establecidos en estas unidades productivas.

Figura 8

Cantidad de ingresos



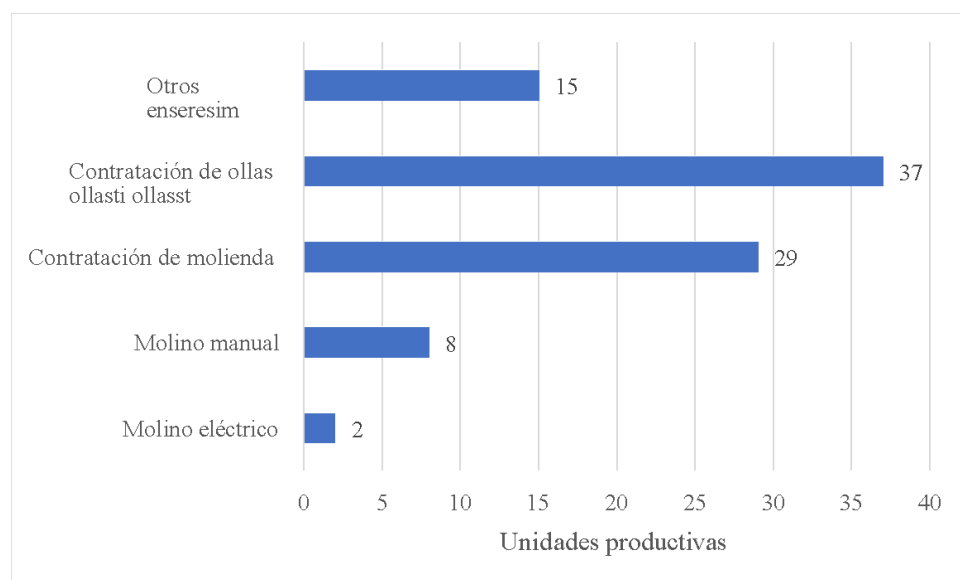
Fuente. Autoría Propia

Tras las encuestas y entrevistas realizadas en las visitas, encontramos que en lo que corresponde a las condiciones socioeconómicas la mayoría de los productores enfrentan limitaciones económicas. Esto se refleja en la falta de recursos para invertir en insumos y

mejoras en el proceso de producción del bollo de maíz. Así mismo, es importante resaltar que los productores no tienen un claro registro de sus gastos e ingresos, lo que dificulta una gestión financiera eficiente y la toma de decisiones. Sumado a esto, la falta de recursos económicos es un obstáculo significativo para el desarrollo de sus unidades productivas y su capacidad de mejorar la calidad de sus productos. Por lo anterior, se hace necesario realizar un seguimiento detallado de los costos de producción para una gestión financiera más eficiente y se debe facilitar el acceso a microcréditos u otros programas de asistencia financiera para los productores.

Luego de las entrevistas y visitas realizadas para conocer los distintos procesos y recoger datos que permitieran conocer a fondo la situación podemos mencionar:

- Dos de las personas encuestadas cuentan con molinos eléctricos. Estas dos personas son contratistas de moliendas por encargo y fabrican entre 200 y 400 bollos.
- Ocho de las personas encuestadas cuentan con molinos manuales. Estas ocho personas fabrican menos de 100 bollos.
- Además de la fabricación de bollos, algunas de estas personas también ofrecen el alquiler de ollas para la cocción del bollo y el maíz.

Figura 9*Equipos y enseres de las unidades productivas*

Fuente. Autoría Propia

Además de los molinos eléctricos y manuales, las unidades productivas también cuentan con una variedad de otros enseres y equipos, incluyendo: Mesas, ollas, calderos, tanques plásticos, poncheras, canastas plásticas, cuchillos, escurridores, cucharones, sillas, fogones u hornillas para cocinar.

A continuación, se presenta una tabla que muestra la relación de enseres por cada unidad productiva:

Tabla 1*Enseres por unidad productiva*

| Enseres | Nº unidades productivas |
|------------------------------------|-------------------------|
| No tiene | 7 |
| Mesa | 26 |
| Olla | 22 |
| Olla alquilada | 2 |
| Calderos | 6 |
| tanques multiusos | 13 |
| Poncheras | 18 |
| Canastas plásticas | 1 |
| Cuchillos cucharones, Escurridores | 15 |
| Sillas | 2 |
| Fogón, homilla | 2 |

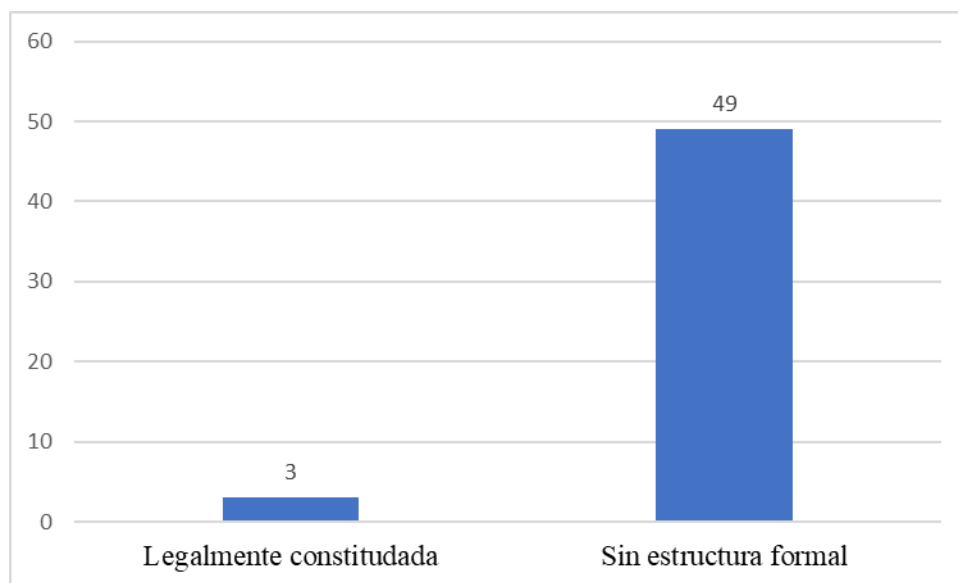
Fuente: Autoría Propia

Condiciones Asociativas y Formalización

La mayoría de las unidades de producción no cuentan con una estructura legal formal, habiendo sólo 3 de 52 unidades legalmente constituidas. Además, algunas unidades de producción tienen una estructura organizacional, pero no hay un consenso claro sobre lo que implica esta estructura. Por lo anterior, se hace necesario fomentar la creación de una estructura organizativa sólida que promueva la colaboración entre las unidades de producción y brindar apoyo legal para aquellas unidades que aún no estén legalmente constituidas.

Figura 10

Composición legal de las unidades productivas



Fuente: Autoría Propia

Proceso de Producción

A continuación, se describen los pasos del proceso de producción tradicional de bollo de maíz que efectúan las unidades productivas de este estudio en Sabanalarga, Atlántico:

Recepción de la materia prima

Los productores adquieren la materia prima de un distribuidor en bultos de 50 o 25 kilos, en el mismo municipio, resaltando que el tamaño de la mazorca oscila entre los 20 y 25 cm.

Deficiencia: Mazorcas de distintos tamaños, de distintos estados de maduración;

¿Cómo lo solucionan?: Los productores visualmente seleccionan las mazorcas de acuerdo a su color.

Limpieza

Algunos productos están afectados por plagas, muy sucios, llenos de tierra o en mal estado.

¿Cómo lo solucionan?: los productores revisan mazorca por mazorca de manera visual, y aquí retiran con cuchillo, con las manos o cucharas granos dañados, podridos, retiran insectos. Así mismo, los productores retiran manualmente con agua las impurezas, y/o materia orgánica no deseada que se encuentre visible.

Desgranado

Proceso manual en el cual los productores a través de la utilización de un Desgranador, fabricado por ellos mismo, tenedor, cuchillo o cuchara, retiran el maíz de la mazorca.

Deficiencia: Se demoran mucho tiempo, requiere de demasiado esfuerzo físico, los utensilios en ocasiones no son los más adecuados para la operación, los utensilios no son exclusivos para la operación ya que los utilizan en sus quehaceres diarios y también son utilizados para la operación.

¿Cómo lo solucionan? Han fabricado desgranadores manuales para que la operación sea más rápida, han modificado los utensilios de acuerdo a sus necesidades, para un mejor desarrollo de la operación.

Molienda

Sólo 8 unidades muelen el maíz a mano, 2 utilizan molino eléctrico y 46 alquilan el servicio de molienda. El maíz se lleva al molino ya desgranado, y la harina resultante se transporta en tanques con tapa sobre una motocicleta.

Deficiencias: El transporte del maíz desgranado al proceso de molienda, y de aquí al regresar a sus casas (puestos de trabajo) no es el adecuado, porque algunos lo llevan en recipientes destapados, en contacto con el medio ambiente, lo que genera que se contamine. Algunos lo transportan en motos mientras que otros lo llevan caminando; la masa resultante en muchas ocasiones no es uniforme.

Equipos y Utensilios: Molinos manuales o eléctricos.

¿Cómo lo solucionan?: En el transporte, los productores cubren los recipientes con bolsas o tapas para evitar que se contamine. Con respecto a la masa, los productores optan por volver a moler la masa, ajustar los molinos hasta obtener una masa uniforme.

Mezclado

Proceso manual, en el que los productores en una olla, adicionan el maíz triturado, junto con mezclas de sal, azúcar y anís (este último opcional). A continuación, revuelven con las manos (la mayoría de los casos por ser más eficiente) o una cuchara con el objetivo de homogeneizar la mezcla.

Deficiencias: Mucho esfuerzo físico. Adicionan los ingredientes de manera muy subjetiva o empírica, lo que conlleva a que en ocasiones esté un poco más dulce o un poco más simple, etc. es decir, no hay cantidades definidas.

¿Cómo lo solucionan? Los productores van añadiendo las cantidades de los ingredientes y van probando la masa, es decir, el resultado final va arraigado a su paladar.

Envoltorio

El bollo de maíz se envuelve en las hojas internas de la mazorca de maíz con un peso aproximado de 150 gramos (medida estimada sin algún tipo de medición técnica) y se descartan

las hojas externas. El envoltorio se realiza en unos 45 minutos para 50 bollos de maíz, y el atado se realiza con hilo sintético o fique.

Materiales y utensilios: Hojas de mazorca de maíz, hilo sintético para atar o fique.

Deficiencias: Los productores no limpian las hojas de la mazorca, el peso de la mazorca puede variar.

Cocción

El bollo de maíz se cocina en ollas con agua en estufas y/o en leña. El tiempo de cocción depende de las características del maíz, y siguen el método de pinchar el bollo de maíz con un palito para comprobar si está cocido. Según su experiencia si el palito sale limpio indica que se ha terminado el proceso y se debe retirar, ya que tiene una textura firme.

Deficiencias: No hay temperatura ni tiempo establecidos para la cocción correcta del bollo.

¿Cómo lo solucionan?: De acuerdo a su experiencia, algunos productores han optado por esperar a que hierva el agua, para adicionar los bollos, y de aquí toman un tiempo de 40 minutos aproximadamente. Y una vez pasado este tiempo, pinchan el bollo con los palitos y si aún le falta les dan más tiempo de cocción.

Reposo y escurrido

Retiran los bollos de la olla, y los colocan en un recipiente con orificios con el fin de retirar el exceso de agua.

Deficiencias: No cuentan con tiempo definido para este proceso, ya que simplemente lo retiran del recipiente cuando visualmente ya no ven caer agua.

¿Cómo lo solucionan? La mayoría opta por sacarlos y dejarlos a temperatura ambiente para que se enfríen y a la vez se escurran al aire libre.

Distribución

Los bollos de maíz se distribuyen en tiendas, en casas vecinas esto se realiza por pedido, o se ofrecen en diversos puntos del municipio de Sabanalarga y zonas aledañas.

Una vez fue observado el proceso de producción del bollo de maíz, resaltamos las siguientes falencias encontradas:

- Falta de uniformidad en la molienda, que puede afectar la consistencia de la harina.
- Falta de selección idónea y/o clasificación de las hojas.
- Falta de estandarización de todos los procesos.
- Falta de tratamiento de las hojas de maíz utilizadas para envolver: Los productores no tratan(desinfectar) las hojas de maíz utilizadas para envolver el bollo de maíz
- Desconocimiento para controlar plagas: Los productores no saben controlar plagas mediante cambios de temperatura y fumigan con productos comerciales después de la venta. Esto puede afectar la inocuidad del bollo de maíz y la salud de los consumidores.
- Falta de recursos y conocimientos económicos: Los productores carecen de recursos económicos y no tienen claridad sobre el monto total de dinero que invierten en la compra de insumos. Esto puede afectar la sostenibilidad de su producción y sus ingresos.

En general, estos problemas pueden afectar la calidad e inocuidad del bollo de maíz producido en Sabanalarga, Atlántico.

Operaciones Unitarias

Teniendo en cuenta que el segundo objetivo es determinar las operaciones unitarias para el cumplimiento de la Norma Técnica Colombiana se analizan cada etapa del proceso productivo, se elabora una descripción detallada de las mismas, se establecen medidas de control y monitoreo que aseguran tanto la eficiencia como la seguridad alimentaria. La representación del proceso mediante un diagrama de flujo permite una comprensión clara de las responsabilidades de cada operario y facilita la capacitación del personal, promoviendo el cumplimiento de procedimientos adecuados en cada fase. Esto es fundamental para mantener la calidad del producto y satisfacer las expectativas de los consumidores, fortaleciendo la posición del producto en el mercado y contribuyendo al reconocimiento de la tradición local. A continuación, se describen las operaciones del proceso, resaltando que antes de enfatizar en las mismas, se hace necesario reconocer de dónde y cómo se obtiene la materia prima:

Obtención de la Materia Prima

El transporte de las mazorcas desde el punto de compra (mercado) o el campo hasta las instalaciones de producción debe seguir medidas específicas para proteger la calidad e inocuidad del maíz y cumplir con las normas de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) aplicables a la producción de alimentos artesanales:

Requisitos para el Transporte de Mazorcas. De acuerdo el decreto 3075 de 1997 y la Resolución 2674 de 2013 estos son los requisitos que se deben tener en cuenta para cumplir con la normativa vigente.

- **Vehículo Adecuado:** El vehículo utilizado debe estar exclusivamente destinado al transporte de alimentos, limpio y desinfectado antes de cada carga.

- El compartimento de carga debe estar cubierto, evitando la exposición de las mazorcas a polvo, lluvia, insectos y otros contaminantes ambientales.
- La temperatura interna del compartimento debe mantenerse entre 10°C y 20°C para reducir el riesgo de proliferación de moho y proteger la frescura del maíz durante el traslado.
- Embalaje de Mazorcas: Sacos de yute o polipropileno son recomendables para permitir la ventilación natural de las mazorcas y evitar la acumulación de humedad, que podría favorecer el desarrollo de moho.
- Los sacos deben estar limpios y en buen estado, sin residuos de transporte previo, para evitar la contaminación cruzada.
- Si se transportan mazorcas en grandes cantidades, utilizar canastas de plástico alimentario o contenedores de HDPE (polietileno de alta densidad), con tapas para proteger el producto y mantener la ventilación.
- Organización en el Compartimento de Carga
- Colocar los bultos o canastas sobre estibas plásticas o bases elevadas en el compartimento del vehículo, evitando el contacto directo con el suelo.
- No sobrecargar el vehículo, ya que el peso excesivo puede causar aplastamiento de las mazorcas, generando pérdidas y deterioro de los granos.
- Organizar los bultos de manera que se eviten golpes y movimientos bruscos durante el transporte.

Medidas De Higiene y Protección. El personal que manipula las mazorcas debe utilizar guantes de nitrilo y ropa limpia, asegurando que no haya contaminantes en las manos ni en la

indumentaria. Así mismo, el vehículo debe contar con un sistema de limpieza, como cepillos o paños, para remover cualquier residuo o suciedad que pueda acumularse durante el trayecto.

Control Documental y Trazabilidad. Se debe documentar el origen del maíz, incluyendo información del proveedor o campo de cultivo, y el horario de recolección para asegurar la frescura de la materia prima. También se debe llevar un registro de fecha y hora de salida y llegada del maíz a las instalaciones de producción, así como del estado en que se recibe, para asegurar la trazabilidad del producto y cumplir con normativas de calidad y seguridad alimentaria.

Recepción De La Materia Prima

Nombre de la operación: Recepción de materia prima

Descripción: consiste en verificar que los bultos de maíz lleguen en condiciones óptimas de calidad e inocuidad. Cada bulto de maíz, que contiene aproximadamente 50 kg, debe ser inspeccionado en cuanto a tamaño de las mazorcas (entre 20-25 cm) y estado de maduración. El área de recepción debe estar ubicada en una zona de la planta con buena ventilación, adecuada iluminación y protegida contra plagas. La recepción toma en cuenta el control de integridad de los granos y el estado general de las mazorcas, asegurándose de que estén libres de plagas y en condiciones óptimas para el procesamiento.

Descripción del Área de Recepción. A continuación, se describen las características que debe tener el área de recepción para cumplir con la resolución 2674 del 2013.

- Ubicación dentro de la Planta: El área de recepción debe estar situada en una zona separada del área de procesamiento y alejada de entradas y salidas de público. Idealmente, esta

zona se encuentra cerca de una entrada exclusiva para el personal de recepción y carga, reduciendo la exposición a agentes externos y contaminación.

- Dimensiones y Capacidad: El área debe medir aproximadamente 4x6 metros como mínimo, con capacidad para almacenar hasta 500 kg de mazorcas en bultos.
- Estibas de 10 cm de altura para almacenamiento de bultos, evitando el contacto directo con el suelo. La capacidad de cada estiba será de 4-5 bultos de 50 kg, cada uno conteniendo entre 180 a 200 mazorcas en promedio.

Condiciones Ambientales. En primer lugar, debe existir un sistema de ventilación adecuado para mantener una temperatura y humedad controladas, evitando la acumulación de humedad que favorezca la proliferación de hongos. En cuanto a la iluminación debe haber Luz natural suficiente o luz blanca artificial de alta potencia para permitir una inspección visual precisa. Por otro lado, el Piso y las paredes deben ser de fácil limpieza y desinfección, resistentes a productos de limpieza y desinfectantes autorizados para áreas de alimentos.

Equipos y Utensilios:

- Estibas de polipropileno o acero inoxidable para almacenamiento de bultos.
- Mesa de clasificación en acero inoxidable, con espacio suficiente para clasificar las mazorcas y verificar madurez y estado sanitario.
- Cubetas de almacenamiento (plástico HDPE) para separar las mazorcas clasificadas y evitar contaminación cruzada.
- Balanza industrial para pesar los bultos y verificar que corresponden a lo acordado

- No se requiere maquinaria específica para esta fase, ya que la inspección es manual.

Procedimiento Paso a Paso. Es importante resaltar que la materia prima se obtiene de varias fuentes: Mercado de Barranquilla, Mercado de Sabanalarga, cultivo propio.

1. Recepción y Verificación de Bultos: Al llegar a la planta, se colocan los bultos en las estibas para evitar contacto directo con el suelo. Se verifica el peso de cada bulto (50 kg) y se registra en el sistema de inventario. Es importante confirmar que cada bulto contenga la cantidad aproximada de mazorcas (entre 180 y 200 unidades).

2. Desempaque y Clasificación Inicial: Las mazorcas se desempacan sobre la mesa de clasificación, en donde se inspeccionan visualmente una a una para detectar signos de plagas, hongos o daños físicos.

3. Inspección y Clasificación de Calidad: Para verificar la maduración del grano, se retiran las hojas externas, reservando las hojas internas en buen estado para su uso como envoltorio en la fase de empaque. Las mazorcas deben estar en un estado de maduración adecuado y homogéneo, ya que un grano inmaduro afectaría la textura final del producto.

En esta etapa se clasifica el maíz por tamaño y madurez, manteniendo solo aquellas mazorcas que cumplen con el rango de 20 a 25 cm de longitud y buena maduración. Las mazorcas con hojas de color uniforme y granos firmes se seleccionan para el proceso de producción.

4. Descarte y Acomodo en Estibas: Mazorcas en mal estado (con plagas, hongos, o inmaduras) se descartan inmediatamente en contenedores específicos para desechos. Las mazorcas en buen estado se organizan en cubetas con tapa y se almacenan nuevamente en estibas en el área de almacenamiento temporal, etiquetadas con la fecha, lote y cantidad.

Operarios: 2 persona por unidad productiva, con responsabilidades de inspección y organización de los bultos.

Indumentaria:

- Bata de algodón o poliéster (blanco): Asegura un entorno limpio.
- Guantes de nitrilo: Para manipulación de mazorcas sin comprometer la higiene.
- Gorro y cubrebocas desechables: Evita la contaminación por caída de cabello y partículas.
- Calzado antideslizante: Previene accidentes en áreas de almacenamiento.

Tiempo que puede durar: 90 minutos. La duración de 90 minutos en la operación de recepción está calculada para la revisión de una carga completa de 500 kg de maíz, equivalente a aproximadamente 10 bultos de 50 kg cada uno, con un promedio de 1,800 a 2,000 mazorcas en total.

Punto crítico que se puede encontrar: El principal riesgo en esta etapa es la presencia de plagas y material en mal estado en las mazorcas, lo cual comprometería la calidad e inocuidad del proceso. La inspección visual es fundamental para detectar plagas u otros defectos en la materia prima antes de procesarla.

Cómo se soluciona el punto crítico:

- Clasificación visual rigurosa.
- Control de plagas: Aplicar un plan semanal de fumigación en el área de recepción, utilizando trampas para roedores y barreras anti insectos.
- Plan de limpieza y desinfección: Limpieza diaria del área de recepción con un agente desinfectante aprobado para uso en alimentos, como el hipoclorito de sodio al 5%.

- Rotación de inventario: Asegurar que las mazorcas recibidas primero se procesen primero, previniendo el almacenamiento prolongado.

Limpieza y Desinfección

Descripción: Asegurar que la mazorca esté libre de contaminantes y en óptimas condiciones de calidad antes de las siguientes etapas del proceso.

Descripción de la Operación:

Remoción de Fibras (manual): La mazorca sin hojas pasa a una etapa de lavado manual para eliminar las fibras finas o Barba y otros residuos adheridos. Este proceso se realiza con cepillos de cerdas suaves y agua potable, lo cual asegura la remoción efectiva de las impurezas sin dañar el grano.

Desinfección con Máquina Lavadora de Cepillos: La mazorca lavada es introducida en una máquina lavadora de cepillos. Este equipo utiliza cepillos rotativos suaves y un sistema de rociadores de agua con una solución desinfectante a base de hipoclorito de sodio (concentración del 5% diluida adecuadamente). La máquina ajusta la presión de los cepillos para una limpieza profunda sin causar daños al grano y garantiza que el tiempo de contacto con la solución desinfectante sea adecuado para eliminar posibles microorganismos.

Equipos y utensilios:

- Cepillos de cerdas suaves: Utilizados para el lavado manual de fibras finas.
- Mesa de Lavado en Acero Inoxidable: Espacio de trabajo seguro y fácil de desinfectar para el proceso manual.
- Cubetas para Agua Potable: Para enjuagar y asegurar que las fibras se retiren completamente

- **Máquina lavadora de cepillos rotativos:** Máquina de acero inoxidable con cepillos suaves nylon o polipropileno y sistema de aspersion. Diseñada para desinfección industrial, facilita la limpieza y control de microorganismos.

Capacidad de Producción: 500 kg/h con sistema de transporte que permite el flujo continuo del producto.

Dimensiones Aproximadas: 3.0 m (L) x 1.5 m (A) x 1.8m incluyendo sistema de rociado y controles (h)

Potencia del motor: 2.5 kW a 4.0 kW, dependiendo de la configuración del sistema de cepillos y rociadores.

Consumo estimado: 2.5 a 4 kWh (para un uso continuo a plena carga).

Voltaje: 380V trifásico (también existen opciones para 220V según las necesidades).

Precio: \$25.000.000 Aprox.

Sistema de Rociadores: Boquillas distribuidas a lo largo de la máquina para cubrir el producto de manera uniforme.

Sistema de Cepillos: Cepillos rotativos de cerdas suaves, diseñados para remover fibras finas y partículas adheridas sin dañar el producto.

Recirculación de Agua: Permite la reutilización del agua de lavado, reduciendo el consumo y el costo operativo.

Tanque de dosificación de hipoclorito de sodio: Proporciona una concentración segura de la solución desinfectante para el lavado final. (Ingeniería metalmecánica Alimenticia SAS, 2024)

Operarios: **2.** Un operario para el lavado manual de fibras finas. Otro operario para supervisar y operar la máquina lavadora en la etapa de desinfección.

Indumentaria:

- Bata de algodón o poliéster (blanca): Para evitar contaminación.
- Guantes de nitrilo: Para manipular las mazorcas y la solución desinfectante.
- Gorro, mascarilla y calzado antideslizante: Proporcionan seguridad y reducen

riesgos de contaminación cruzada.

Tiempo que puede durar:

- Lavado manual de fibras finas: Aproximadamente 40 minutos para un lote de 500 kg de mazorcas.
- Desinfección en máquina lavadora de cepillos: Aproximadamente 20 minutos, ajustado según el tiempo de exposición requerido para la desinfección efectiva.

Punto crítico que se puede encontrar:

1. : Presencia de fibras finas o residuos en la mazorca que no se hayan eliminado completamente.
2. Posible contaminación microbiológica durante la desinfección.

Como se soluciona el punto crítico:

Solución: Capacitar al operario en el uso adecuado de cepillos manuales y realizar una revisión visual en cada mazorca tras el lavado manual. Usar agua potable a presión controlada para ayudar en la remoción de residuos difíciles.

Controlar la concentración y exposición de hipoclorito de sodio en la máquina lavadora para asegurar una desinfección efectiva sin comprometer la seguridad alimentaria. Realizar pruebas periódicas de la solución desinfectante y mantener un monitoreo de la eficacia del proceso.

Desgranado

Nombre de la operación: Desgranado

Descripción: Consiste en separar los granos de maíz de la mazorca para dejarlos listos para la molienda. Este proceso se realiza mediante desgranadoras industriales en un área específica de la planta de producción, diseñada para evitar la contaminación cruzada y asegurar la calidad microbiológica del maíz.

Equipos y utensilios:

- Desgranadora Eléctrica Industrial Penagos DM-10: Fabricada en acero inoxidable, material que previene la corrosión y es adecuado para contacto con alimentos, altamente adecuado para operaciones industriales, está diseñado específicamente para procesar grandes cantidades de maíz de manera eficiente y segura.

Capacidad de producción: 300-600 kg/hora

Potencia del motor: 2 hp (caballos de fuerza), que equivalen aproximadamente a 1.5 kW.

Si el equipo funciona continuamente, consumiría alrededor de 1.5 kWh.

Espesor y diámetro agujero de la criba: 16 mm diámetro del agujero

Dimensiones (L x An x Al) : 63 x 46 x 115 cm

Precio: COP \$2.789.000 (Equipmaster.co, 2024)

- Tanques o Cubetas de Almacenamiento: Plástico de alta densidad (HDPE) o acero inoxidable, con tapas herméticas para evitar exposición a contaminantes. Estos recipientes deben estar etiquetados exclusivamente para uso con maíz desgranado.

Operarios:

1 operario Principal: Capacitado para operar la desgranadora y realizar el control de calidad del maíz desgranado.

1 asistente: Encargado de suministrar las mazorcas a la desgranadora y trasladar el maíz desgranado a los tanques de almacenamiento.

Tiempo que puede durar: 20 minutos.

Indumentaria

- Bata u Overol: De algodón o poliéster, en color blanco para que facilite las BPM.
- Guantes de Nitrilo o neopreno: Desechables, para manipular las mazorcas y el maíz desgranado sin comprometer la inocuidad.
- Gorro y Cubrebocas desechables: Para evitar la caída de cabello y partículas respiratorias sobre el maíz.
- Calzado de Seguridad Antideslizante: Para evitar caídas y accidentes en la planta.
- Protección Auditiva y Lentes de Seguridad.

Punto crítico que se puede encontrar:

- Contaminación Cruzada: Riesgo de contaminación microbiológica si los utensilios y equipos no se limpian y desinfectan adecuadamente.
- Acumulación de Residuos y Polvo: Residuos de mazorca y polvo pueden acumularse en la desgranadora y en el área de trabajo, atrayendo plagas y afectando la inocuidad del maíz.

Cómo se soluciona el punto crítico:

- Plan de Limpieza y Desinfección: Limpiar y desinfectar los equipos y utensilios antes y después de cada jornada, utilizando hipoclorito de sodio al 5% y timsen, alternando su

uso con el objetivo de evitar que los microorganismos presentes adquirieran resistencia al desinfectante y asegurando un enjuague con agua potable.

- **Uso Exclusivo de Utensilios y Equipos:** Designar y etiquetar los utensilios y equipos para uso exclusivo en desgranado y prohibir su uso en otras áreas de la planta.
- **Inspección de Equipos:** Antes y después de cada turno, inspeccionar la desgranadora y la mesa de trabajo para asegurar que estén libres de residuos. Realizar un mantenimiento mensual a la desgranadora para evitar acumulación de residuos que puedan convertirse en un foco de contaminación.
- **Control de Plagas:** Implementar un plan de control de plagas, revisando semanalmente las áreas de almacenamiento y los alrededores de la desgranadora. Usar trampas y monitorear la presencia de plagas en el área.
- **Registro de Desinfección y Mantenimiento:** Llevar un registro diario de las actividades de limpieza y desinfección, así como del mantenimiento de la maquinaria, para cumplir con la normativa de inocuidad.
- **Evaluación de Calidad del Grano:** Verificar que el grano desgranado esté libre de residuos, cumpliendo los estándares de calidad para el siguiente proceso.

Molienda

Nombre de la operación: Molienda

Descripción: Los granos de maíz previamente desgranados se introducen en un molino para ser triturados. El objetivo es obtener una masa homogénea, sin grumos ni partículas grandes. Esta masa se utiliza directamente en el siguiente proceso (mezclado).

Equipos y utensilios:

- Molino Triturador FARETTY EM-MP600+T3A112M25: Se utilizan molinos fabricados en acero inoxidable para evitar la corrosión y garantizar la inocuidad del producto.

Capacidad de producción: 200 a 600 kg/h, dependiendo del tipo de grano.

Motor eléctrico: 5 HP monofásico, diseñado para alto rendimiento (equivale a 3.73 kW, en una hora de operación continua, el molino consumiría aproximadamente 3.73 kW/h.)

Velocidad del motor: 36,000 RPM.

Dimensiones: Boca de entrada para grano de 9 cm y para picado de 24 cm.

Tolva: Capacidad de 30 cm de ancho.

Cuchillas: 30 cuchillas tipo serrucho y 48 martillos giratorios para una molienda eficiente.

Precio: COP \$6,299,000. (Equimaster, 2024)

- Recipientes plásticos con tapa (HDPE o acero inoxidable): Se utilizan para recolectar y transportar la masa.

- Cucharones o paletas de acero inoxidable: Para manipular la masa durante el proceso.

Operarios:

- Un operario puede encargarse de alimentar el molino con maíz y monitorear el funcionamiento

- Un segundo operario puede estar presente para recolectar el producto molido, garantizar el flujo continuo de material y realizar la limpieza del área y equipo.

Tiempo que puede durar: 60 minutos.

Punto crítico que se puede encontrar: Riesgo de contaminación cruzada y falta de uniformidad en la masa, ya que, si el equipo no está debidamente limpiado y desinfectado, puede haber residuos de molienda anteriores o presencia de microorganismos que comprometan la inocuidad del producto. Además, la falta de ajuste adecuado en los molinos puede generar una masa con grumos o partículas no deseadas.

Cómo se soluciona el punto crítico:

- Plan de limpieza y desinfección: Se debe realizar una limpieza exhaustiva antes y después de cada uso. Para desinfectar, se recomienda usar una solución de hipoclorito de sodio al 5%, asegurando un enjuague con agua potable.
- Ajuste y calibración del molino: Es esencial revisar y ajustar las cuchillas o discos del molino para asegurar una molienda uniforme. En caso de usar molinos manuales, capacitar a los operarios para obtener la consistencia adecuada.
- Almacenamiento adecuado: La masa debe transportarse en recipientes cerrados y limpios para evitar la exposición al medio ambiente y posibles contaminantes.

Mezclado

Nombre de la operación: Mezclado

Descripción: La masa de maíz, obtenida en la operación de molienda, es mezclada con los ingredientes adicionales (agua, sal y cualquier aditivo requerido). La mezcla debe ser homogénea para garantizar que el bollo tenga una consistencia y sabor uniformes.

Equipos y utensilios:

- Mezcladora de Paletas de Doble Eje MSH 540

Modelo: MSH 540

Capacidad de Producción: 800 kg por carga

Potencia: 15 kW.

Dimensiones: Longitud 2.0 m x Ancho: 1.5 m x Altura: 1.8 m

Gasto de Energía: Aproximadamente 10-12 kWh por hora de operación.

Características: Diseño de doble eje que garantiza una mezcla homogénea y eficiente.

Fabricada en acero inoxidable, lo que asegura durabilidad y facilita la limpieza. Palas diseñadas para evitar la formación de grumos y asegurar una mezcla consistente. Sistema de control digital para ajustar el tiempo y la velocidad de mezcla. Ideal para la producción de masa de maíz y otros productos alimenticios, cumpliendo con las normativas de inocuidad.

Precio: \$40.000.000 (Foodtechprocess, 2024)

Recipientes de acero inoxidable: Para el almacenamiento temporal de los ingredientes.

Operarios: 2

1 operario puede operar el mezclador y agregar los ingredientes

1. Supervisa la consistencia de la mezcla y prepara el siguiente lote de ingredientes.

Indumentaria:

- Guantes de nitrilo desechables: Para evitar el contacto directo con los alimentos.
- Bata o overol de algodón/poliéster (blanco): Para garantizar higiene durante la manipulación de alimentos.
- Gorro y cubrebocas desechables: Para evitar la contaminación del producto.
- Calzado de seguridad antideslizante: Para evitar accidentes en el área de producción.

Tiempo que puede durar: 40 minutos

Ingredientes y formulación:

Por cada 1 kg de masa de maíz

Agua: 500 ml

Sal: 10 g

Azúcar: 40 g (4% del peso de la harina)

Aditivos:

Conservante: 1 g (ej. ácido sórbico)

Aditivo para mejorar la textura: 5 g (ej. goma xantana)

Punto crítico que se puede encontrar: Riesgo de formación de grumos y falta de homogeneidad y porque si los ingredientes no se mezclan correctamente, puede haber áreas con mayor o menor cantidad de sal o agua, lo que afectará la textura del bollo de maíz.

Cómo se soluciona el punto crítico:

Asegurar la correcta dosificación y secuencia de adición: Los ingredientes deben ser agregados en el orden correcto y en las cantidades precisas.

Control de tiempos y velocidad de mezclado: Se debe ajustar el tiempo de mezcla y la velocidad del equipo para asegurar que la masa sea uniforme. En el caso de mezcladores industriales, ajustar el equipo según las especificaciones del fabricante.

Inspección periódica: El operario debe realizar inspecciones visuales y táctiles para asegurar que la mezcla esté homogénea. Si se detectan grumos, la mezcla debe realizarse durante más tiempo o se debe aumentar la velocidad.

Envoltorio

Descripción: La operación de envoltorio del bollo de maíz consiste en envolver la masa de maíz en hojas de mazorca, formando un paquete compacto y uniforme. Este envoltorio garantiza la forma final del producto y contribuye a mantener su textura y sabor durante la cocción. El proceso requiere un pesaje preciso de la masa y un tratamiento previo de las hojas para asegurar inocuidad y homogeneidad en cada unidad.

Equipos y utensilios:

- **Máquina de y Dosificación de Masa:** Unifiller Multistation VDP es una bomba dosificadora volumétrica de alta precisión, diseñada específicamente para productos alimenticios con consistencia húmeda o semi-líquida. Este equipo permite dosificar cantidades precisas de masa húmeda o semi-líquida, facilitando el proceso de dosificación directa sobre la hoja de maíz, lo que reduce la manipulación y asegura consistencia en cada porción. Fabricada en acero inoxidable de grado alimentario (AISI 316L), resistente a la corrosión y adecuado para el contacto directo con alimentos. Cuenta con panel de control táctil con interfaz fácil de usar y configuraciones programables para ajuste de volúmenes de dosificación. También cuenta con componentes desmontables para una limpieza rápida y eficiente, cumpliendo con normativas de seguridad alimentaria (HACCP, NSF). Esta tiene un rango de dosificación ajustable de 20 gramos hasta 250 gramos por porción, adecuado para porciones estándar de 150 gramos de masa húmeda.

Velocidad de Producción: Hasta 2,000 unidades por hora, ideal para procesos de alta demanda y líneas de producción industriales.

Dimensiones: Altura: 150 cm x Ancho: 85 cm x Largo: 120 cm Peso: Aproximadamente 180 kg, con ruedas para facilitar su movimiento dentro de la planta.

Espacio Requerido: Requiere un área de trabajo de al menos 2 metros cuadrados para garantizar seguridad y comodidad del operario.

Consumo Energético: 1.2 kWh en modo continuo, optimizado para bajo consumo sin sacrificar la velocidad de dosificación.

Alimentación: Conexión trifásica de 220-240V, adecuada para plantas industriales.

Precio: \$15.000.000 Aproximadamente

Ventajas y Beneficios: Asegura que cada unidad de bollo de maíz tenga un peso uniforme, reduciendo la variabilidad y desperdicio de masa; Al dosificar directamente sobre la hoja de maíz, disminuye la manipulación de la masa, lo que ayuda a mantener la consistencia y evita posibles contaminaciones; Fácilmente ajustable para variar el tamaño de las porciones según necesidades del producto. (Unifiller, 2024)

Utensilios:

- Mesa de trabajo en acero inoxidable para realizar el envoltorio.
- Contenedores de HDPE (polietileno de alta densidad) con tapas, para almacenar las hojas tratadas y la masa.
- Pinzas de acero inoxidable para manipular las hojas de maíz.

Tratamiento Previo de las Hojas:

1. Selección y Limpieza: Escoger hojas internas de mazorca en buen estado. Retirar residuos visibles con un cepillo de cerdas suaves.

2. Desinfección:

Método: Sumergir las hojas en una solución de cloro (200 ppm) durante 5 minutos.

Medición: Utilizar tiras de prueba para asegurar la concentración de cloro adecuada.

Enjuague: Enjuagar con agua potable y escurrir bien antes de usarlas en el envoltorio y luego secar

Número de Operarios: 3 (uno dedicado a la dosificación y colocación de la masa, y dos para el envoltorio y atado).

Indumentaria:

- Guantes de nitrilo desechables para evitar la contaminación.
- Mandil impermeable y overol blanco de algodón/poliéster.
- Gorro y cubrebocas desechables.
- Calzado antideslizante.

Tiempo de Operación: Aprox. 45 minutos para envolver 100 unidades. optimizado gracias al uso de la bomba dosificadora.

Procedimiento Paso a Paso

1. Dosificación de Masa: La Unifiller Multistation VDP deposita de manera precisa 150 gramos de masa sobre cada hoja de maíz. El operario controla el volumen desde el panel de control y monitorea la dosificación para garantizar consistencia.

2. Colocación en la Hoja: La masa se centra en la hoja, lo que permite un envoltorio uniforme y evita desbordes.

3. Envoltorio y Atado:

- Los dos operarios envuelven manualmente la masa con la hoja de maíz, aplicando una presión ligera para compactar.
 - Cada bollo se ata con hilo sintético de grado alimentario, asegurando que esté bien sellado para la cocción.
4. Almacenamiento Temporal: Los bollos de maíz envueltos y atados se colocan en canastas de HDPE para facilitar su transporte a la zona de cocción.

Puntos Crítico que se puede encontrar: Dado que el proceso involucra manipulación manual de hojas y masa, existe riesgo de contaminación si no se siguen adecuadamente las prácticas de higiene.

Como se soluciona el punto crítico:

Control en el Tratamiento de Hojas: Verificar la concentración de cloro con tiras de prueba y enjuague completo para asegurar la inocuidad de las hojas.

Monitoreo de BPM en Operarios: Inspeccionar el uso de equipo de protección y la limpieza de las áreas de trabajo y utensilios.

Cocción

Descripción: consiste en sumergir los bollos de maíz envueltos en hojas de mazorca en agua caliente para lograr que la masa se cocine de forma homogénea. Este proceso modifica las propiedades físico-químicas del maíz, optimizando textura y sabor, y garantizando su seguridad para el consumo.

Ubicación y Condiciones del Área: El área de cocción debe estar en una sección ventilada de la planta, con pisos y paredes de acero inoxidable o cerámicos para facilitar la limpieza. La

temperatura ambiente debe mantenerse entre 18°C y 25°C para asegurar condiciones óptimas de trabajo y evitar condensación que pueda contaminar el área.

Equipos y Maquinaria:

- **Ollas Industriales de Cocción a Vapor:** Capacidad de 500-1000 litros con sistema de control de temperatura y temporizador. (La casa del Chef, 2024)
- **Tanques de Agua Potable:** Con capacidad para abastecer el sistema de cocción de agua potable limpia y segura.
- **Sistemas de Calentamiento de Gas o Eléctrico:** Controlados por termostato para mantener el agua a 95°C.

Utensilios y Materiales:

- **Palas de Madera o Acero Inoxidable:** Para manipular los bollos sin dañar el envoltorio.
- **Pinzas de Alimentos:** De acero inoxidable para retirar los bollos sin contacto manual.
- **Relojes Temporizadores Industriales:** Para llevar el control exacto del tiempo de cocción

Operarios: 2 operarios.

Tareas: Controlar el tiempo de cocción, temperatura del agua, y supervisar la calidad de cocción con pruebas visuales y de textura.

Indumentaria de los Operarios:

- Bata o Overol Blanco: De algodón o poliéster para proteger el producto de contaminantes externos.
- Guantes de Nitrilo Resistentes al Calor: Para manipular utensilios y herramientas.
- Cubrebocas y Gorro Desechable: Para mantener higiene y evitar contaminantes biológicos.
- Calzado Antideslizante: Especialmente importante en un área húmeda como la de cocción

Tiempo que puede durar: 60 minutos

Punto Crítico que se puede encontrar: Inadecuada temperatura o tiempo de cocción, lo que puede resultar en una cocción incompleta y en riesgo de proliferación de microorganismos.

Como se soluciona el punto crítico:

- Mantener la temperatura entre 90 y 95°C.
- Implementar controles automáticos de temperatura en las ollas.
- Establecer un registro de tiempos de cocción y realizar verificaciones periódicas mediante pruebas de cocción en cada lote.

Medidas Correctivas para el PCC:

- Ajuste de Temperatura: Si se detecta una temperatura fuera del rango, ajustar inmediatamente mediante el control termostático.
- Extensión del Tiempo de Cocción: Si en la verificación el producto no muestra una cocción uniforme, extender el tiempo en intervalos de 5 minutos y volver a verificar.

Reposo y escurrido

Descripción: retirar el exceso de agua de los bollos de maíz una vez cocidos y dejarlos en reposo hasta alcanzar una temperatura adecuada para el empaque y distribución. Este proceso tiene como objetivo reducir el contenido de humedad superficial en los bollos, permitiendo que se enfríen a temperatura ambiente para evitar la condensación y la proliferación de microorganismos.

Ubicación y Condiciones del Área:

- Área de Reposo y Escurrido: Ubicada en una sección separada de la planta, esta área debe estar ventilada y libre de contaminantes, con temperaturas controladas entre 18°C y 22°C.
- Condiciones Ambientales:
 - Ventilación Controlada: Para facilitar el flujo de aire y evitar la acumulación de humedad, con sistemas de extracción y circulación de aire.
 - Humedad Relativa: Mantener entre 40% y 60% para prevenir la proliferación de moho o bacterias en la superficie de los bollos.
- Superficies de Contacto: El área debe contar con superficies de acero inoxidable o materiales de fácil limpieza y desinfección. Las paredes y pisos deben ser antideslizantes, resistentes a productos de limpieza y con drenajes adecuados.:

Equipos y Maquinaria:

- Mesas de Escurrido: Fabricadas en acero inoxidable de grado alimenticio, con una ligera inclinación para facilitar el drenaje del agua hacia los recipientes colectores.

- Características: Deberán estar diseñadas con perforaciones o ranuras de 2-3 mm para permitir el flujo del agua sin comprometer la integridad de los bollos.

- Recipientes de Drenaje: Tanques de recolección de agua en acero inoxidable, conectados al sistema de drenaje de la planta para evitar acumulación de agua estancada.

Utensilios y Materiales:

- Pinzas de Acero Inoxidable: Para manipular los bollos sin contacto directo.
- Termómetros de Superficie Digitales: Para verificar que los bollos alcancen la temperatura ideal de enfriamiento.

- Bandejas de Secado: De acero inoxidable, perforadas, con capacidad de manejo de 100 bollos por lote.

Operarios:2

Tareas:

- Colocar los bollos en las mesas de escurrido de manera uniforme, asegurando que tengan espacio para enfriarse y escurrir adecuadamente.
- Supervisar el flujo de aire y drenaje de agua en el sistema automático de escurrido.
- Monitorear y registrar la temperatura de los bollos, asegurando que alcancen una temperatura de enfriamiento estable.

Indumentaria de los Operarios:

- Bata de Trabajo Blanca o Overol: De algodón o poliéster, de fácil lavado para evitar acumulación de partículas.

- Guantes de Nitrilo: Para manipulación de los bollos y contacto con las bandejas.
- Gorro y Mascarilla Desechables: Para mantener un ambiente higiénico.
- Calzado Antideslizante: Para seguridad en un área potencialmente húmeda.

Tiempo que puede durar: 25 minutos

Punto crítico que se puede encontrar: Si los bollos no escurren y enfrían adecuadamente, existe el riesgo de formación de condensación durante el empaque, lo cual puede generar proliferación de microorganismos.

Límite Crítico: La temperatura del bollo al final del escurrido debe ser inferior a 40°C para permitir un empaque seguro sin condensación.

Como se soluciona el punto crítico:

- Revisar el Flujo de Aire: Si la temperatura del bollo excede los 40°C, ajustar el flujo de aire en el sistema de escurrido automático o extender el tiempo de reposo.
- Desinfección del Área de Escurrido: Asegurar una limpieza y desinfección diaria de mesas y bandejas, documentando las limpiezas realizadas.
- Ajustes en la Ventilación: Verificar y ajustar los sistemas de ventilación y control de humedad para asegurar una ventilación adecuada sin exceso de humedad.

Registro de Control:

- Temperatura y Tiempo de Escurrido: Registrar para cada lote la temperatura inicial y final, y el tiempo de reposo. Esto garantiza trazabilidad y permite ajustes en función de las condiciones ambientales.

- **Mantenimiento del Área:** Llevar un registro del mantenimiento y limpieza de las mesas y sistemas de escurrido para mantener la inocuidad y eficiencia del proceso.

Distribución

Consiste en el embalaje, almacenamiento temporal y transporte de los bollos de maíz a los puntos de venta o entrega final. Este proceso busca mantener la integridad física y microbiológica del producto, asegurando que se conserve fresco y en condiciones óptimas de consumo. La distribución debe realizarse en condiciones controladas para evitar cualquier tipo de contaminación y daño al producto durante su manejo.

Ubicación y Condiciones del Área:

- **Área de Almacenamiento Temporal:** Espacio de almacenamiento en planta, con temperatura y humedad controladas antes de la distribución.
- **Condiciones Ambientales:**
 - **Temperatura Controlada:** Mantener a 15°C-20°C para prevenir el deterioro del producto.
 - **Humedad Relativa:** Entre 40%-50% para evitar condensación o resecaamiento del producto.
 - **Ventilación Adecuada:** Para evitar acumulación de olores o humedad que puedan afectar los bollos.

Equipos y Maquinaria:

- **Carros de Transporte Interno:** Carros de acero inoxidable o plástico de grado alimenticio, con compartimentos que permitan organizar los bollos de manera ordenada y sin aplastamientos.

- Cámara de Refrigeración (opcional): Si el bollo no se distribuye inmediatamente, puede almacenarse temporalmente en una cámara con temperatura controlada para evitar deterioro.

- Vehículo de Distribución con Control de Temperatura: Camión o furgoneta con capacidad de refrigeración ajustable (10°C-15°C) para evitar el deterioro del producto durante su distribución.

Utensilios y Materiales:

- Contenedores Plásticos de Grado Alimenticio: Para el embalaje de los bollos. Deben ser herméticos, lavables y reutilizables, de forma que permitan su almacenamiento seguro y fácil manipulación.

- Cajas de Cartón Corrugado: Para empaques adicionales, con revestimiento interior de grado alimenticio si se utiliza para grandes cantidades.

- Film Plástico o Papel Parafinado: Envoltura protectora para evitar contacto directo con contaminantes y mantener la frescura de los bollos.

N^a Operarios: 3 operarios asignados a la operación de distribución.

Tareas:

- Embalar y verificar el cierre de los contenedores.
- Organizar los productos en el vehículo de distribución de acuerdo con el orden de entrega.

- Verificar la temperatura y condiciones del vehículo antes de la carga, y realizar inspecciones rápidas en los puntos de entrega.

Indumentaria de los Operarios:

- Bata o Overol Blanco de Trabajo: Preferiblemente de algodón o poliéster, para proteger el producto de contaminantes externos.
- Guantes de Nitrilo: Para manipulación directa de los bollos durante el embalaje.
- Gorro y Mascarilla Desechables: Para evitar la contaminación del producto.
- Calzado Antideslizante y de Seguridad: Para prevenir accidentes en zonas de carga y transporte.

Tiempo de la Operación de Distribución: Variable, según la cantidad de bollos y la distancia de entrega.

- Control: Asegurar que los tiempos de espera y traslado no excedan las 4 horas desde la salida de la planta hasta el punto de entrega para mantener la frescura y evitar el deterioro del producto.

Punto Crítico de Control (PCC): Exposición a temperaturas inadecuadas y contaminación cruzada durante el transporte y manipulación. Esto puede resultar en pérdida de frescura, textura o, en casos más extremos, proliferación de microorganismos.

La temperatura de transporte debe mantenerse entre 10°C y 15°C para preservar la calidad del producto.

Medidas Correctivas para el PCC:

- Control de Temperatura en el Vehículo: Si la temperatura excede el límite, ajustar de inmediato el sistema de refrigeración. Los vehículos deben contar con termómetros visibles y de fácil lectura, así como registros automáticos de temperatura.

- **Inspección de Cierre de Contenedores:** Verificar que los contenedores estén cerrados herméticamente para evitar contaminación.
- **Desinfección del Vehículo:** Realizar una limpieza y desinfección completa del vehículo de transporte antes y después de cada uso, utilizando desinfectantes aprobados y de uso alimentario.
- **Monitoreo Regular de Temperatura y Humedad:** Realizar verificaciones cada 30 minutos durante el transporte, y documentar los registros para asegurar la trazabilidad.

Registro de Control:

- **Registro de Temperatura y Humedad:** Se debe documentar la temperatura inicial y cada verificación durante el transporte, con anotaciones de cualquier incidente o desviación.
- **Registro de Carga y Descarga:** Se debe llevar un control de los lotes de bollos distribuidos, incluyendo información de cantidades, destinos y tiempos de entrega.
- **Registro de Mantenimiento del Vehículo:** Documentar las inspecciones y mantenimientos regulares del sistema de refrigeración, así como las limpiezas y desinfecciones.

Normas Aplicables

- **NTC 5830:** Define los requisitos de higiene y seguridad en la manipulación y procesamiento de alimentos artesanales, incluida la limpieza y desinfección de materias primas.
- **Resolución 2674 de 2013 (BPM):** Exige condiciones de infraestructura y control de limpieza y desinfección en las áreas de producción alimentaria, así como en el transporte y manipulación de alimentos.

Tabla 2*Operaciones unitarias del proceso de producción del bollo de maíz*

| Nombre del proceso | Definición | Tiempo de duración | Equipos | Utensilios | Cantidad Operarios | Indumentaria de operarios | Punto crítico | Solución al punto crítico |
|----------------------------|--|---|--|---|--------------------|--|---|---|
| Recepcion de materia prima | Adquisición de la materia prima de un distribuidor en bultos de 50 o 25 kilos, | 90 min | N/A | N/A | 1 a 2 | Guante, gorro, delantal | Mazorcas de distintos tamaños, de distintos estados de maduración y/o afectados por plagas o en mal estado. | Clasificar la materia prima |
| Limpieza y desinfección | Asegurar que la mazorca esté libre de contaminantes y en óptimas condiciones de calidad. | Lavado manual: 40 min Desinfección: 20 min | -Máquina lavadora de cepillos rotativos con sistema de rociado | -cepillos de cerdas suaves - Mesa de acero inoxidable - Cubetas para agua potable | 2 | -Bata de algodón/poliéster (blanca) - Guantes de nitrilo - Gorro -Mascarilla - Calzado antideslizante | -Presencia de fibras finas o residuos en la mazorca - Posible contaminación microbiológica durante la desinfección | -Capacitar al operario -Realizar revisión visual tras el lavado manual. -Usar agua potable a presión controlada para eliminar residuos difíciles. -Controlar la concentración y tiempo de exposición de hipoclorito de sodio en la máquina lavadora. - Realizar pruebas periódicas de la solución desinfectante. -Monitorear la eficacia del proceso para asegurar una desinfección efectiva y segura. |
| Desgranado | Separar los granos de maíz de la mazorca para dejarlos listos para la molienda, | 20 min | Desgranador a Eléctrica Industrial Penagos DM-10 | - Tanques o cubetas de almacenamiento de HDPE o acero inoxidable con tapas herméticas | 2 | -Bata de algodón/poliéster (blanca) - Guantes de nitrilo - Gorro -Cubre bocas -Calzado antideslizante - Proteccion auditiva - Gafas de seguridad | -Contaminación cruzada -Acumulación de residuos y polvo en el área de trabajo y la desgranadora | -Implementar un plan de limpieza y desinfección con hipoclorito de sodio al 5% y timsen -Uso exclusivo de equipos y utensilios para desgranado - Inspección de equipos antes y después de cada turno -Mantenimiento mensual de la desgranadora -Plan de control de plagas semanal -Registro diario de limpieza y mantenimiento - Evaluación de calidad para asegurar que el grano esté libre de residuos. |

| Nombre del proceso | Definición | Tiempo de duración | Equipos | Utensilios | Cantidad Operarios | Indumentaria de operarios | Punto crítico | Solución al punto crítico |
|--------------------|--|-----------------------|--|--|--------------------|---|--|---|
| Molienda | Triturar los granos de maíz desgranados en un molino para obtener una masa homogénea sin grumos ni partículas grandes. | 60 min | Molino Triturador FARETTY EM-MP600+T3 A112M25 | -Recipientes plásticos con tapa (HDPE o acero inoxidable) -Cucharones o paletas de acero inoxidable | 2 | -Bata de algodón/poliéster (blanca) - Guantes de nitrilo - Gorro -Cubrebocas -Calzado antideslizante - Protección auditiva - Gafas de seguridad | -Riesgo de contaminación cruzada -Falta de uniformidad en la masa | -Realizar limpieza exhaustiva antes y después de cada uso con solución de hipoclorito de sodio al 5% y enjuague con agua potable - Ajustar y calibrar las cuchillas para asegurar una molienda uniforme - Transportar la masa en recipientes cerrados y limpios para evitar exposición a contaminantes. |
| Mezclado | La masa de maíz obtenida en la molienda se mezcla con agua, sal, azúcar, y aditivos para lograr una consistencia homogénea y un sabor uniforme en el bollo de maíz. | 40 min | Mezcladora de Paletas de Doble Eje MSH 540 | Recipientes de acero inoxidable | 2 | -Bata de algodón/poliéster (blanca) - Guantes de nitrilo - Gorro -Mascarilla - Calzado antideslizante | -Riesgo de formación de grumos -Falta de homogeneidad en la mezcla | -Asegurar la dosificación correcta y el orden de adición de ingredientes -Ajustar el tiempo y velocidad de mezcla según especificaciones del fabricante -Realizar inspecciones visuales y táctiles para garantizar homogeneidad, aumentando el tiempo o velocidad si se detectan grumos. |
| Envoltorio | La masa de maíz se envuelve en hojas de mazorca, formando paquetes uniformes para preservar textura y sabor durante la cocción. | 45 min (100 unidades) | Máquina dosificadora Unifiller Multistation VDP | -Mesa de trabajo en acero inoxidable -Contenedores de HDPE -Pinzas de acero inoxidable | 3 | -Bata de algodón/poliéster (blanca) - Guantes de nitrilo - Gorro -Mascarilla - Calzado antideslizante | Riesgo de contaminación debido a la manipulación manual de hojas y masa | -Verificar concentración de cloro con tiras de prueba y enjuague completo para las hojas -Monitorear el uso adecuado de equipo de protección y limpieza de áreas de trabajo y utensilios. |
| Coccion | Sumergir los bollos de maíz envueltos en hojas de mazorca en agua caliente para lograr que la masa se cocine de forma homogénea, mejorando textura y sabor y garantizando seguridad alimentaria. | 60 min | Ollas industriales de cocción a vapor (500-1000 L) | -Palas de madera o acero inoxidable - Pinzas de alimentos de acero inoxidable -Relojes temporizadores industriales | 2 | -Bata de algodón/poliéster (blanca) - Guantes de nitrilo - Gorro -Mascarilla - Calzado antideslizante | Temperatura o tiempo inadecuado de cocción, lo que puede llevar a una cocción incompleta y riesgo microbiológico | -Mantener temperatura entre 90-95°C -Usar controles automáticos de temperatura -Registrar tiempos de cocción -Realizar pruebas de cocción en cada lote - Ajustar temperatura de inmediato si es necesario y extender cocción en intervalos de 5 minutos en caso de cocción incompleta |

| Nombre del proceso | Definición | Tiempo de duración | Equipos | Utensilios | Cantidad Operarios | Indumentaria de operarios | Punto crítico | Solución al punto crítico |
|--------------------|---|------------------------|--|---|--------------------|---|--|---|
| Reposo y escurrido | Retirar el exceso de agua de los bollos de maíz cocidos y dejarlos en reposo para alcanzar una temperatura adecuada antes del empaque. | 25 min | Mesas de escurrido en acero inoxidable con inclinación y perforaciones | -Pinzas de acero inoxidable de superficie digitales -Termómetros de secado perforados en acero inoxidable | 2 | -Bata de algodón/poliéster (blanca) - Guantes de nitrilo Gorro -Mascarilla Calzado antideslizante | Riesgo de formación de condensación en el empaque si los bollos no se enfrían adecuadamente (temperatura > 40°C) | -Ajustar flujo de aire si la temperatura de los bollos supera los 40°C o extender el tiempo de reposo -Desinfección diaria del área de escurrido -Ajustar ventilación y controlar humedad -Registro de temperatura, tiempo de escurrido y limpieza del área. |
| Distribución | Embalaje, almacenamiento temporal y transporte de los bollos de maíz para mantener su integridad física y microbiológica, asegurando frescura y condiciones óptimas de consumo. | Variable, máx. 4 horas | -Carros de transporte interno -Cámara de refrigeración (opcional) -vehículo de distribución con control de temperatura | -Contenedores plásticos de grado alimenticio -Cajas de cartón corrugado -Film plástico o papel parafinado | 3 | -Bata de algodón/poliéster (blanca) - Guantes de nitrilo Gorro -Mascarilla Calzado antideslizante | -Exposición a temperaturas inadecuadas -Riesgo de contaminación cruzada | -Ajustar refrigeración si excede 15°C -Asegurar cierre hermético de contenedores, desinfección del vehículo antes y después de cada uso, monitoreo de temperatura y humedad cada 30 minutos. |

Diagrama de flujo de proceso

Teniendo en cuenta que el tercer objetivo específico es crear el flujograma del proceso de producción del bollo de maíz de acuerdo con las operaciones unitarias descritas y a la Norma Técnica Colombiana para que sirva de guía a los productores, a continuación se muestra el diagrama de flujo que describe las operaciones secuenciales que están involucradas en la producción o elaboración del bollo de maíz, destacando pasos clave como la recepción de materias primas, limpieza, molienda, mezcla, envoltorio, cocción, escurrido y distribución.

El diagrama de flujo sirve como representación visual del proceso productivo, destacando áreas de mejora y estandarización para potenciar la calidad, consistencia e inocuidad del bollo de

maíz producido en Sabanalarga, Atlántico. Proporciona un enfoque estructurado para abordar puntos críticos y optimizar el flujo de trabajo de producción para obtener mejores resultados.

Importancia de los Flujogramas en la Industria Alimentaria

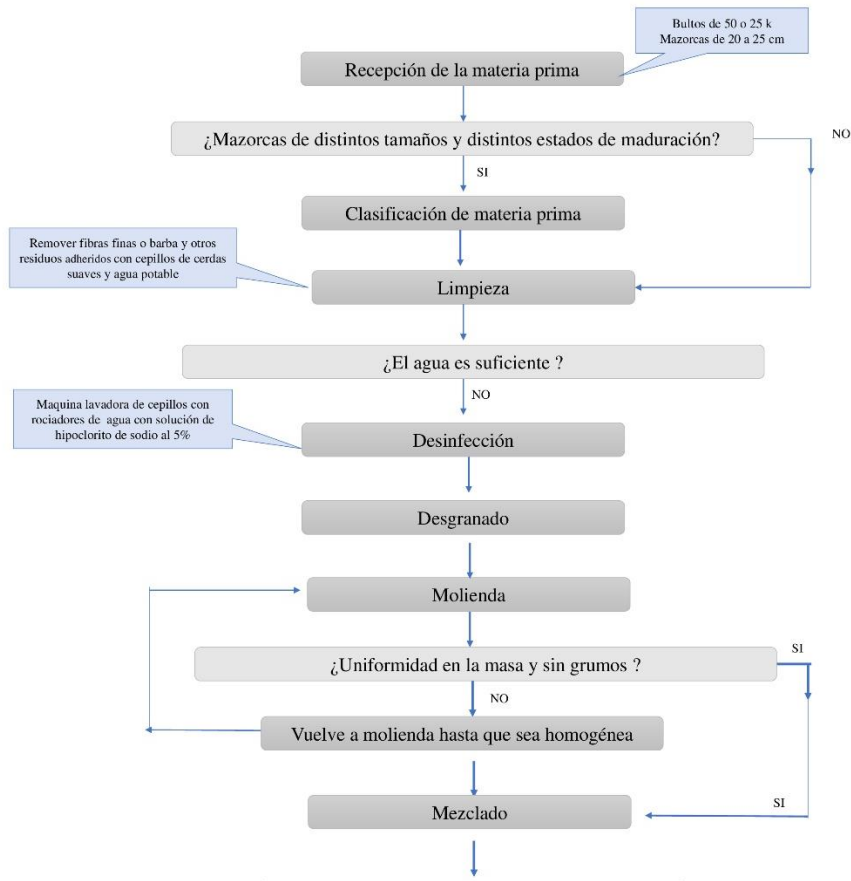
Gestión de Calidad: Los diagramas de flujo son una herramienta fundamental en la gestión de la calidad de los alimentos. Permiten identificar puntos críticos en el proceso de producción, ayudando a establecer controles que garanticen que los productos cumplan con los estándares de seguridad y calidad. Al visualizar las etapas del proceso, es más fácil implementar medidas correctivas y preventivas (López, 2021)

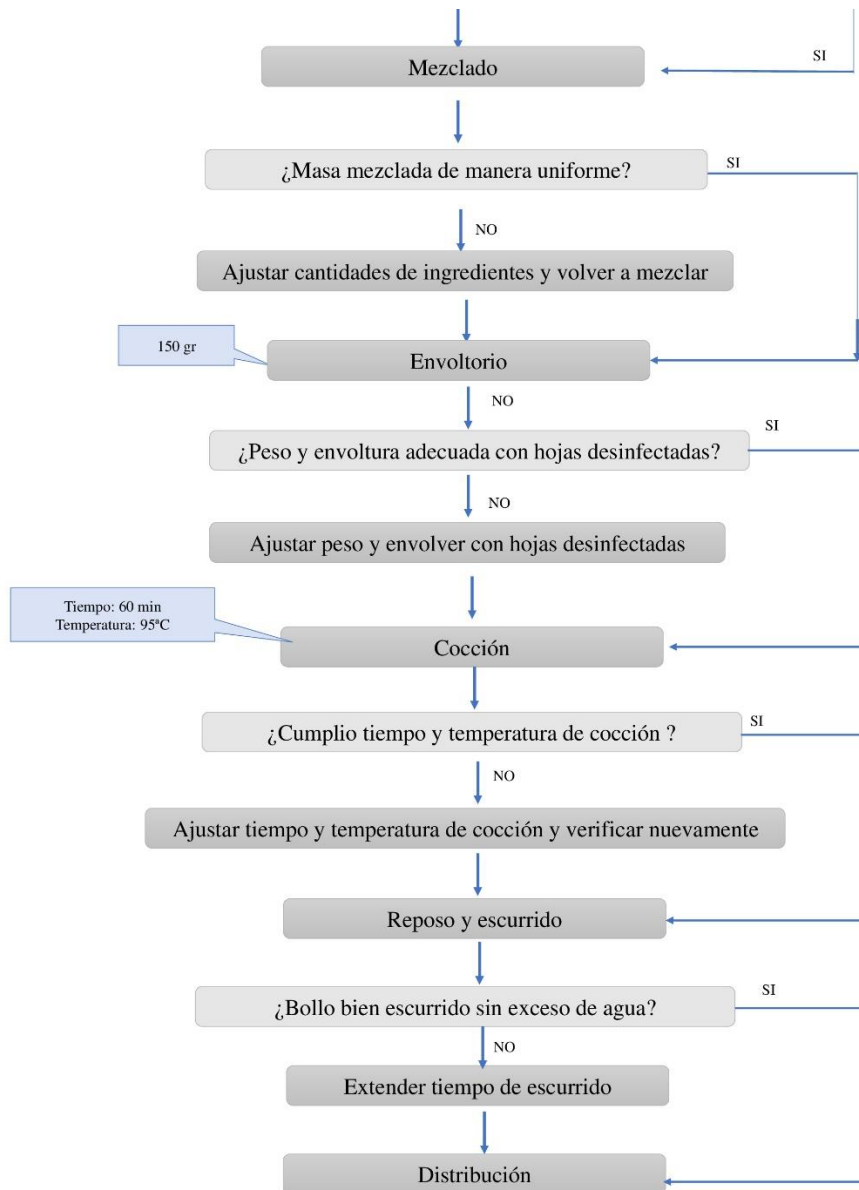
Optimización del Control de Procesos: En la industria alimentaria, los flujogramas facilitan el control de los procesos, identificando cuellos de botella y redundancias. Esto permite mejorar la eficiencia en la producción y reducir costos, asegurando que los recursos se utilicen de manera óptima.

Diseño de Procesos Alimentarios: Los flujogramas también son importantes para el diseño de procesos en la industria alimentaria. Proveen una representación visual que ayuda a los ingenieros y diseñadores a estructurar y optimizar los procesos antes de implementarlos en la planta. Esta planificación visual es clave para mejorar la eficiencia y seguridad del sistema de producción. (Pérez, 2017)

Figura 11

Flujograma Proceso de producción del bollo de maíz





Capacitaciones

En el marco del macroproyecto Bollo si hay, se estructuró un plan de capacitación para fortalecer las capacidades productivas de las 52 unidades productivas estas estuvieron desarrolladas en varios talleres, en los cuales se abordan diversas temáticas como se detallan a continuación, y se verifican en los apéndices x:

1-Taller “Historia e identidad de la producción de bollos de maíz”

Fecha: Agosto 02 de 2023

Nº de asistentes: 48

Duración: 3 horas.

En esta sesión se reconoció el proceso de elaboración del bollo de maíz, así como las actividades que llevan a cabo, la manera en que las realizan, los utensilios y equipos que utilizan. También se detallaron las acciones que realizan para lavar los utensilios, la ropa y el calzado que emplean, así como las condiciones del entorno en el que trabajan.

2. Buenas Prácticas de Manufactura

Fecha: Agosto 16 de 2023

Nº de asistentes: 56

Duración: 3 horas.

Las temáticas desarrolladas fueron: Potabilización del agua; limpieza y desinfección; manejo y control de plagas; y manejo de residuos sólidos.

3. Operaciones unitarias del proceso de producción de bollo de maíz.

Fecha: Agosto 30 de 2023

Nº de asistentes: 52

Duración: 3 horas.

En esta sesión se dio lugar al reconocimiento de las operaciones unitarias del proceso de producción del bollo de maíz, identificando orden, pasos y problemáticas.

Las capacitaciones realizadas tuvieron como objetivo mejorar la calidad e inocuidad del bollo de maíz en Sabanalarga, Atlántico, mediante la implementación de BPM. Los aprendizajes clave incluyen:

1. Potabilización del agua: Métodos como cloración y hervido para garantizar agua segura en la limpieza y preparación.
2. Limpieza y desinfección: Uso correcto de desinfectantes para superficies, utensilios, maquinaria e indumentaria, reduciendo riesgos microbiológicos.
3. Uso de indumentaria: Introducción de uniformes, guantes y delantales específicos para evitar contaminación cruzada.
4. Operaciones unitarias: Reconocimiento y estandarización de cada etapa del proceso (recepción, limpieza, desgranado, molienda, mezclado, envoltorio, cocción).
5. Identificación de problemas y soluciones: Diagnóstico de riesgos en puntos críticos y aplicación de mejoras como cubrir recipientes en transporte y ajustar molinos.

El Taller "Creación de BPM" permitió estandarizar prácticas clave y reforzar la limpieza, control de plagas y gestión de riesgos en el proceso de producción. Estas acciones mejoraron la inocuidad, eficiencia y sostenibilidad de las unidades productivas, respetando la tradición artesanal.

Conclusiones

Las conclusiones de este estudio se presentan de acuerdo con los objetivos planteados:

La población productora de bollo de maíz en Sabanalarga, Atlántico, está compuesta principalmente por mujeres (63.46%), en su mayoría mayores de 50 años (44.23%). Esta actividad productiva es familiar, involucrando hasta cinco miembros por unidad productiva. El nivel educativo predominante es bajo, con una significativa cantidad de personas con primaria incompleta, lo que limita el acceso a conocimientos técnicos y oportunidades de mejora en sus prácticas productivas. Esto resalta la necesidad de capacitación para mejorar tanto los procesos como la sostenibilidad económica de los productores, porque la mayoría de las unidades productivas generan ingresos por debajo del salario mínimo. Tal como lo planteado por Fernández Torres, Suárez González y Maza Ávila (2022), quienes concluyen que la transmisión de conocimientos y técnicas es esencial para garantizar la continuidad y mejora de la producción artesanal de alimentos tradicionales, la capacitación juega un papel crucial en la sostenibilidad económica de las unidades productivas.

Además, estudios como el de Mariano Justino (2017) enfatizan que la implementación de sistemas de control y mejora en procesos alimentarios requiere personal capacitado para identificar y mitigar riesgos críticos, lo que no solo asegura la calidad e inocuidad del producto, sino también aumenta la confianza del consumidor y la rentabilidad de los productores. Por ello, fortalecer las competencias técnicas y de gestión de los productores mediante programas formativos se convierte en un eje estratégico para su desarrollo integral y competitivo.

En lo que respecta al proceso de producción del bollo de maíz, se observan diversas fortalezas y debilidades. Entre las fortalezas, destaca la capacidad de las unidades productivas

para realizar todo el proceso de forma artesanal, manteniendo la tradición cultural. Sin embargo, se identificaron deficiencias importantes, como la falta de uniformidad en la molienda y la selección de hojas para el envoltorio. Además, la falta de estandarización en las cantidades de ingredientes y tiempos de cocción genera variaciones en la calidad del producto final. A pesar de estos desafíos, los productores han implementado soluciones empíricas, como el uso de molinos manuales o eléctricos, aunque estos no siempre garantizan un proceso homogéneo.

La estandarización del proceso mediante el diseño detallado de las operaciones unitarias facilita la comprensión de la producción tecnificada del bollo de maíz, garantizando que se lleve a cabo en condiciones óptimas según lo establecido en la Norma Técnica Colombiana NTC 5830. Esta norma proporciona lineamientos específicos para asegurar la calidad e inocuidad de los alimentos en procesos tradicionales, promoviendo la adopción de estándares de higiene y seguridad alimentaria.

Además, la NTC 5830 ofrece un marco para documentar cada etapa del proceso mediante flujogramas, lo que permite un control de calidad efectivo desde la recepción de la materia prima hasta la distribución final. Este enfoque no solo mejora la calidad del producto, sino que también contribuye a la competitividad en los mercados locales y regionales, favoreciendo la sostenibilidad económica de los productores.

Este proceso estandarizado no solo beneficia a la producción, sino que también fortalece la identidad gastronómica de Sabanalarga, Atlántico, alineándose con estudios como el de Orieta (2020), quien resalta la importancia de la gastronomía en la construcción de la identidad cultural. Además, tal como lo indican Fernández Torres et al. (2022), la formalización y mejora de los procesos productivos tienen un impacto positivo en el desarrollo económico del municipio. La

implementación de las normativas refuerza aún más la calidad sanitaria de los productos, ampliando las oportunidades de mercado.

Por otro lado, los flujogramas desempeñan un papel fundamental en la operacionalización de la estandarización del proceso de producción del bollo de maíz, ya que simplifican la identificación y resolución de los puntos críticos que puedan surgir en cada etapa del proceso. Estos diagramas no solo permiten a los trabajadores seguir procedimientos específicos para garantizar la consistencia y calidad del producto final, sino que también facilitan la implementación de soluciones rápidas y efectivas frente a problemas identificados.

Tal como se plantea en el estudio de Mariano Justino (2017), la elaboración de flujogramas en sistemas de producción alimentaria es esencial para identificar peligros potenciales y establecer medidas correctivas en puntos críticos de control. Así mismo, Fernández Torres, Suárez González y Maza Ávila (2022) destacan que una adecuada representación visual de los procesos contribuye a la transmisión de mejores prácticas, fortaleciendo las capacidades técnicas de los productores y asegurando la continuidad y mejora de la producción artesanal. De esta manera, los flujogramas se convierten en una herramienta estratégica para garantizar tanto la calidad del producto como la sostenibilidad de los procesos productivos.

La estandarización a través del flujograma ha proporcionado un enfoque más organizado al proceso, facilitando la toma de decisiones y la aplicación de mejoras continuas. Además, se ha establecido como una herramienta educativa para nuevas generaciones, lo que garantiza la preservación de la tradición gastronómica del bollo de maíz en la región.

Finalmente, cabe resaltar que las capacitaciones ofrecidas a los productores, que abarcaron temas como la potabilización del agua, la limpieza y desinfección, y las buenas

prácticas de manufactura, han sido un componente esencial del proyecto. Dichas sesiones, que tuvieron una duración promedio de tres horas cada una, no solo han mejorado las competencias técnicas de los productores, sino que también han generado un cambio de actitud hacia la estandarización de procesos y el cumplimiento de normativas de seguridad alimentaria. Este valor agregado no solo eleva la calidad del producto final, sino que también facilita la transmisión de saberes ancestrales, asegurando la continuidad de esta tradición cultural entre las generaciones más jóvenes.

Este proyecto es un posible punto de partida para la generación de nuevas iniciativas a nivel gubernamental, organizaciones no gubernamentales, empresa privada puedan aliarse y permita el diseño y construcción de una planta de procesamiento del maíz y producción de bollos y productos derivados.

Referencias bibliográficas

- Acosta, R. (2009). El Cultivo del maíz, Su Origen y Clasificación. *El maíz en Cuba*. 3(2), 113-120. La Habana, Cuba. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/1932/193215047017.pdf>
- Agro latina. (8 de enero de 2024). *Receta tradicional del bollo de mazorca/Maíz verde*. [Vídeo], YouTube, Obtenido de <https://www.youtube.com/watch?v=yx7juvTgNOY>
- Babativa Novoa, C. (2017). *Investigación cuantitativa*. Bogotá: Fundación Universitaria del Área Andina. Obtenido de <https://digitk.areandina.edu.co/server/api/core/bitstreams/30b26254-a8d2-4cd6-b44f-e107d90d3e6f/content>
- Camison, C., Cruz, S., & Gonzalez, T. (2016). *Gestion de la calidad*. Madrid, España: Pearson. Obtenido de <https://clea.edu.mx/biblioteca/files/original/64db843c11c52aaf913a5322feafd3d8.pdf>
- Caracuel Garcia, A. M. (2008). *Técnicas de cocción saludables aplicables a la alimentación mediterránea*. Obtenido de <file:///C:/Users/Usuario/Downloads/Dialnet-TecnicasDeCoccionSaludablesAplicablesALaAlimentaci-3327141.pdf>
- Cuatrecasas, L. (2009). *Diseño avanzado de procesos en plantas de producción flexibles*. Barcelona: Profit. Obtenido de https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=dtBw4rzqRioC&oi=fnd&pg=PA3&dq=produccion+en+procesos&ots=Ou74axfllh&sig=63isG-8mf3coJ_M5JTXqLTd2S4A#v=onepage&q=produccion%20en%20procesos&f=false
- Equipmaster. (2024). Obtenido de <https://equipmaster.com.co/product/molino-picador-triturador-farety-em-mp600-motor-electrico-techtop->

5hp/?gad_source=1&gclid=CjwKCAiArva5BhBiEiwA-
oTnXS4ywwz9pTY9i2CFKOUeI_iDaDvhW65lq-
e7LQCfcteen6eOjjhpumxoCbL8QAvD_BwE

Equipmaster.co. (2024). Obtenido de <https://equipmaster.com.co/product/desgranadora-de-maiz-penagos-dm-10-motor-electrico-power/>

Foodtechprocess. (2024). Obtenido de <https://foodtechprocess.com/es/batidoras/740-mezclador-de-paletas-de-doble-eje-msh-540.html>

Fernández Torres, R. A., Suárez González, S., & Maza Avila, F. (2022). Percepciones sobre el estado actual y el futuro de la producción y comercialización del bollo de mazorca en Arjona (Colombia). *Revista de jóvenes investigadores Ad Valorem*, 5(1), 70-86.
<https://revistas.unicartagena.edu.co/index.php/advalorem/article/view/4409/3587>

Forero González, M. A. (2024). *CSA en Colombia: perspectivas, retos y oportunidades análisis del modelo csa y su impacto en la soberanía alimentaria y la calidad de vida de los pequeños agricultores de la sabana de Bogotá*. [Monografía , Pontificia Universidad Javeriana],
<https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/66984/FORERO%20MARIA%20%20MONOGRAFI%CC%81A%20JURI%CC%81DICA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Fuentes, A., & Fernández Molina, J. J. (2021). *Elementos de Operaciones Unitarias* (Segunda ed.). San Carlos: Fundación Editorial de la Universidad Nacional Experimental de Los Llanos Occidentales Ezequiel.

- González González A., Andudí Domínguez, C. I., & Martell González I. (2012). *Análisis de peligros y puntos críticos de control en Matanzas, Cuba*. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/3604/360435365004.pdf>
- Grande Tovar, C. D., & Orozco Colonia, B. S. (junio de 2013). Producción y procesamiento del maíz en Colombia. *Revista Científica Guillermo de Ockham*. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/1053/105327548008.pdf>
- Guevara Alban, G. P., Verdesoto Arguello, A. E., & Castro Molina, N. E. (2020). *Metodologías de investigación educativa (Descriptiva, experimentales, participativas y de investigación-acción)*. Babahoyo, Ecuador: Saberes del Conocimiento. Obtenido de [file:///C:/Users/Usuario/Downloads/Dialnet-MetodologiasDeInvestigacionEducativaDescriptivasEx-7591592%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Usuario/Downloads/Dialnet-MetodologiasDeInvestigacionEducativaDescriptivasEx-7591592%20(1).pdf)
- Ibarz, A., & Barbosa Cánovas, G. (2011). *Operaciones unitarias en la ingeniería de alimentos*. Madrid, España: Mundi Prensa.
- Ingenieria metalmeccanica Alimentica SAS. (2024). Obtenido de <https://www.ingenieriaima.com.co/producto/lavadora-de-cepillos/>
- Insignares, J. (julio de 2008). El bollo e´ mazorca. *5(9)*. Barranquilla, Colombia. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/855/85550925.pdf>
- Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación Incontec. (15 de diciembre de 2010). Norma técnica colombiana. NTC 5830. Obtenido de <https://vipconsultings.com/wp-content/uploads/2024/06/Preview-NTC-5830-2010.pdf>
- Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación Incontec. (15 de diciembre de 2010). *Norma técnica colombiana NTC 5030* . Obtenido de

https://www.academia.edu/29077737/NORMA_T%C3%89CNICA_NTC_COLOMBIANA_5830_REQUISITOS_PARA_EL_ANALISIS_DE_PELIGROS_Y_PUNTOS_DE_CONTROL_CR%C3%8DTICO_APPCC_HACCP

International Standardization Organization ISO. (2015). *ISO 9000 Sistemas de gestión de la calidad—Fundamentos y vocabulario*. Obtenido de

https://dai.uas.edu.mx/pdfs/NORMA_ISO_9000-2015_FyV.pdf

La casa del Chef. (2024). Obtenido de <https://lacasadelchef.net/cocina/cocedores-marmitas-y-sartenes-industriales/con-mezclador/marmita-fija-de-coccion-a-vapor-con-mezclador-de-1000-litros.html>

López, L. (2021). *Uso de diagramas de flujo en la gestión de calidad de alimentos*. (23 ed., Vol. 2). Ciudad de México: Revista de Administración e Innovación en Ciencia Alimentaria. Obtenido de <https://www.scielo.org.mx/pdf/raica/v23n2/0187-5509-raica-23-02-00081.pdf>

Mariano Justino, L. A. (2017). *Implementación de un plan de análisis de peligros y puntos críticos de control -(HACCAP) en una línea de producción de palta en la empresa Villafruta Sac*. Obtenido de

https://repositorio.utp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12867/843/Lucy%20Mariano_Trabajo%20de%20Suficiencia%20Profesional_Titulo%20Profesional_2017.pdf?sequence=6

Ministerio de Salud y Protección Social. (22 de Julio de 2013). Resolución 2674 de 2013.

Colombia. Obtenido de

<https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/resolucion-2674-de-2013.pdf>

Muñoz Vergara, J. F., Félix Mendoza, A. G., Barra Hernández, V., & Pérez Martínez, S. I.

(2020). *Gastronomía y turismo: Una reflexión cultural* (Primera ed.). (F. u. Mateo, Ed.)

Bogotá, Colombia. Obtenido de

<https://cipres.sanmateo.edu.co/ojs/index.php/libros/article/view/276/245>

Naciones Unidas CEPAL. (2018). *La Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo sostenible:*

Una oportunidad para América Latina y el Caribe. Santiago, Estados Unidos.

Organización de las Naciones Unidas para la alimentación y la agricultura. (1963).

Determinación de los puntos críticos. Obtenido de

<https://www.fao.org/3/w8088s/w8088s05.pdf>

Organización Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria. (2016). Manual de análisis de

peligros y puntos críticos de control - HACCP. San Salvador. Obtenido de

<https://www.oirsa.org/contenido/biblioteca/Manual%20de%20an%C3%A1lisis%20de%20>

[Opeligros%20y%20puntos%20cr%C3%ADticos%20de%20control%20-%20HACCP.pdf](https://www.oirsa.org/contenido/biblioteca/Manual%20de%20an%C3%A1lisis%20de%20)

Orieta, Y. B. (2020). *Análisis de la identidad cultural de la gastronomía*. Lima. Obtenido de

[https://repositorio.usmp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12727/7663/BRAVO_BY.pdf?se](https://repositorio.usmp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12727/7663/BRAVO_BY.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

[quence=1&isAllowed=y](https://repositorio.usmp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12727/7663/BRAVO_BY.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Pérez, M. C. (2017). *Aplicación de diagramas de flujo en el control de procesos alimentarios* (12

ed., Vol. 3). Madrid, Revista de Ciencia de los Alimentos, España.

Rodríguez Cuenca, J. V. (2016). *Las enfermedades en las condiciones de vida prehispánica en*

Colombia. Bogotá.

- Torrenegra, M. E., Guzmán, L. E., Granados, C., Acevedo, D., Álvarez, I., & Padilla, N. (diciembre de 2013). *Biotecnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial. II*, 148 - 155. Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/bsaa/v11n2/v11n2a17.pdf>
- Unifiller. (2024). Obtenido de <https://www.unifiller.com/unifiller-latin-america>
- Docentes Avila Garcia, B.D.C, Bovano Orozco L.C., Estudiantes Semilleristas Vásquez Venegas, B. D., Rico Borre, G. D., Ramos Elis, Y. P., Berrio Hernández, L., Sojo Jiménez, G., Cantillo Theran, K., & Sánchez Catellar, J. J. (2023). Informe de *Taller creación de buenas prácticas de manufactura*. En el marco del proyecto Fortalecimiento de las capacidades productivas comerciales y asociativas de mujeres y hombres productores-as de bollo de maíz como patrimonio de la identidad territorial de Sabanalarga, Atlántico. [Manuscrito]. Universidad Nacional Abierta y a Distancia

Apéndice A

Capacitaciones

Agosto 02 de 2023



Agosto 16 de 2023



Agosto 30 del 2023





Asistencias

02/08/2023

UNAD
Universidad Nacional
Autónoma de Colombia

REGISTRO DE ASISTENCIA A EVENTOS INSTITUCIONALES E INTERINSTITUCIONALES

| | | | | | | | |
|----------------------|--|-------------------------------|--|---------------------|--|------------------------|--|
| 1) NOMBRE DEL EVENTO | | Reconocimiento de los Actores | | 2) FECHA DEL EVENTO | | 02/08/2023 | |
| 3) LUGAR | | Casa de Bollero | | 4) ORGANIZADOR | | UNAD Semillero Pitanza | |

| N° | 8) DOCUMENTO DE IDENTIDAD | 4) NOMBRE Y APELLIDO | 7) INSTITUCIÓN | 8) ESTAMENTO | | | | 9) CARGO / OCUPACIÓN | 10) CORREO ELECTRÓNICO | 11) TELÉFONO O EXT. DE CONTACTO |
|----|---------------------------|-----------------------|----------------|--------------|----------------|------------|--------------|----------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| | | | | DOCTOR | ADMINISTRATIVO | ESTUDIANTE | ESPECIALISTA | | | |
| 1 | | Javier David Salano | | | | | X | | | 311 700 6474 |
| 2 | | Flor María Balmaceda | | | | | X | | flormaria.balmaceda@unad.edu.co | 302 427 7484 |
| 3 | | Carmena Santana | | | | | X | | carmsantana@unad.edu.co | 350 420 0499 |
| 4 | | Jacobo Hugue → | | | | | X | | jacobe@unad.edu.co | 312 699 4310 |
| 6 | | Wielma Solano | | | | | X | | | 310 380 6986 |
| 6 | | Julio Zambano | | | | | X | | | 310 424 1929 |
| 7 | | Juan Carlos morales → | | | | | X | | | 310 466 4581 |
| 8 | | Jackeline Araujo | | | | | X | | jackeline.araujo@unad.edu.co | 300 664 0852 |
| 9 | | Rubén Iovar | | | | | X | | ruivar@unad.edu.co | 301 560 3022 |
| 10 | | Francisco Vellarobas | | | | | X | | | 324 455 2880 |
| 1 | | Josera Rojas | | | | | X | | | 311 342 2684 |
| 2 | | Carmen Jeneiz | | | | | X | | | 302 210 9204 |
| | | Ana del Socorro | | | | | X | | | 317 776 4995 |
| | | Juan Carlos Barroza | | | | | X | | | 301 42 50698 |
| | | Ana morales | | | | | X | | | |
| | | Margarita Urmeta | | | | | X | | | 300 215 0420 |

UNAD
Universidad Nacional
Autónoma de Colombia

REGISTRO DE ASISTENCIA A EVENTOS INSTITUCIONALES E INTERINSTITUCIONALES

| | | | | | | | |
|----------------------|--|---------------------------|--|---------------------|--|------------------------|--|
| 1) NOMBRE DEL EVENTO | | Reconocimiento de actores | | 2) FECHA DEL EVENTO | | 02/08/2023 | |
| 3) LUGAR | | Casa de Bollero | | 4) ORGANIZADOR | | UNAD Semillero Pitanza | |

| N° | 8) DOCUMENTO DE IDENTIDAD | 4) NOMBRE Y APELLIDO | 7) INSTITUCIÓN | 8) ESTAMENTO | | | | 9) CARGO / OCUPACIÓN | 10) CORREO ELECTRÓNICO | 11) TELÉFONO O EXT. DE CONTACTO |
|----|---------------------------|----------------------|----------------|--------------|----------------|------------|--------------|----------------------|------------------------|---------------------------------|
| | | | | DOCTOR | ADMINISTRATIVO | ESTUDIANTE | ESPECIALISTA | | | |
| 1 | 22850862 | Imelda Coronado | | | | | X | | 306 865 4676 | Imilda |
| 2 | 22639123 | Silvia Domínguez | | | | | X | | | |
| 3 | 22634788 | Mariela López | | | | | X | | 301 732 3905 | Silvia |
| 4 | 22637287 | Fanis Fandane | | | | | X | | 311 766 1009 | Mariela |
| 5 | 22637805 | Los Alvarado | | | | | X | | 313 677 3531 | Fanis |
| 6 | 22637922 | Meliss Padilla | | | | | X | | 302 303 4930 | Meliss |
| 7 | 22841394 | Jesys Padilla | | | | | X | | 710 831 9537 | Jesys Padilla |
| 8 | 22639003 | ESTELA OLIVEROS | | | | | X | | 300 181 3511 | Esteladonoso |
| 9 | 22636160 | Afara Añez | | | | | X | | 312 653 0125 | Afara |
| 10 | 22636395 | Piedad Anselmo Ruiz | | | | | X | | 302 332 8647 | Piedad |
| 11 | 22637751 | Adriana Ruiz | | | | | X | | 302 440 0313 | Adriana |
| 12 | 22633162 | Georgina V. H. | | | | | X | | 3205 368273 | Georgina V. H. |
| 13 | 22637922 | PAUL PEROG | | | | | X | | 346 787 37 | Paul |
| 14 | 22634522 | Ana Pablos | | | | | X | | 314 629 3806 | Ana Pablos |
| 15 | 22636104 | Ana Collante | | | | | X | | 314 629 3806 | Ana Collante |
| 16 | 22636104 | Clara Alvarado | | | | | X | | 304 347 3262 | Clara Alvarado |
| 17 | 22636104 | Clara Alvarado | | | | | X | | | |



REGISTRO DE ASISTENCIA A EVENTOS INSTITUCIONALES E INTERINSTITUCIONALES

| | | | | | | | | |
|----------------------|--|---------------------------|--|---------------------|--|------------|--|------------------------|
| 1) NOMBRE DEL EVENTO | | Reconocimiento de actores | | 2) FECHA DEL EVENTO | | 02/08/2023 | | |
| 3) LUGAR | | Casa de Bollero | | 4) ORGANIZADOR | | | | UNAD Semillero Pitanza |

| N° | 8) DOCUMENTO DE IDENTIDAD | 6) NOMBRE Y APELLIDO | 7) INSTITUCION | 8) ESTAMENTO | | | | 9) CARGO / OCUPACIÓN | 10) CORREO ELECTRÓNICO | 11) TELÉFONO O EXT. DE CONTACTO |
|----|---------------------------|----------------------|----------------|--------------|-----------|------------|-------------|----------------------|------------------------|---------------------------------|
| | | | | DOCENTE | ASISTENTE | ESTUDIANTE | ORGANIZADOR | | | |
| 1 | | Alexis Mercado | | | | | | X | Bollero | 3104126465 |
| 2 | 22638409 | Nuram Mercado O | | | | | | X | Bollero | 3002452417 |
| 3 | 22633805 | Juz M Ahumada | | | | | | X | Bollero | 3023084450 |
| 4 | 22847287 | Lesys Padilla | | | | | | X | Bollero | 3108319537 |
| 5 | 8636295 | Miquel Ujeda | | | | | | X | Bollero | 3009133258 |
| 6 | 22634188 | Nally De la Rosa | | | | | | X | Bollero | 3207098310 |
| 7 | 22637287 | Fanny Zambrano | | | | | | X | Bollero | 3136773531 |
| 8 | 2269945 | Ana Ma Higgins | | | | | | X | Bollero | 3113422684 |
| 9 | 22635010 | Jazifa Belos Reyes | | | | | | X | Bollero | 3024277484 |
| 10 | 1042995569 | Rubis Tovar | | | | | | X | Bollero | 3207647067 |
| 11 | 12628601 | Edwin Merino G. | | | | | | X | Bollero | 3002131344 |
| 12 | 1044027615 | Sina Harino | | | | | | X | Bollero | |
| 13 | 32675142 | Bebiana Avila | | X | | | | | Docente | 3015818524 |
| 14 | 1143445779 | Brandon Vasquez | | | | X | | | Estudiante | 3122156054 |
| 15 | 1140833446 | Luis Boyano | | X | | | | | Docente | 3107154549 |
| 16 | 1143132586 | Yenifer Ramos | | | | X | | | Estudiante | 3013458769 |

16/08/2023



REGISTRO DE ASISTENCIA A EVENTOS INSTITUCIONALES E INTERINSTITUCIONALES

| | | | |
|----------------------|-----------------------------------|---------------------|------------------------|
| 1) NOMBRE DEL EVENTO | Aplicación de BPM | 2) FECHA DEL EVENTO | 16/08/2023 |
| 3) LUGAR | Casa del adulto mayor Sabanalarga | 4) ORGANIZADOR | UNAD Semillero Pitanza |

| N° | 8) DOCUMENTO DE IDENTIDAD | 9) NOMBRE Y APELLIDO | 7) INSTITUCION | 8) ESTAMENTO | | | | 9) CARGO / OCUPACION | 10) CORREO ELECTRONICO | 11) TELEFONO O EXT. DE CONTACTO |
|----|---------------------------|------------------------|----------------|--------------|----------------|------------|--------|----------------------|------------------------|---------------------------------|
| | | | | DOCENTE | ADMINISTRATIVO | ESTUDIANTE | EXTRAS | | | |
| 1 | 3156314 | Alfredo Donado | | | | | | X | Bollero | 3005226405 |
| 2 | 3755482 | Manuel Ismael Ariza | | | | | | X | Asesor postal | |
| 3 | 8640798 | Javier David Solano | | | | | | X | Bollero | 3217006242 |
| 4 | 12632003 | Estrella Olmos Hidalgo | | | | | | X | Bollero | 3007613511 |
| 5 | 404000088 | Gisela Castro V. | | | | | | X | Bollero | 3243396854 |
| 6 | 32847420 | Devis Quintanilla | | | | | | X | Bollero | 3013934343 |
| 7 | 8633289 | Sainza Morado | | | | | | X | Bollero | 3234918928 |
| 8 | 863162 | Raúl Muñoz T | | | | | | X | Bollero | 314761238 |
| 9 | 8634071 | Juan Carlos Bivasu | | | | | | X | Bollero | 3014250678 |
| 10 | 8639768 | Juan Carlos Morales | | | | | | X | Bollero | 3104664581 |
| 11 | 8637731 | José Alfre. De Viera | | | | | | X | Bollero | 3024400313 |
| 12 | 22636014 | Ara Cristina Collette | | | | | | X | Bollero | 3140293886 |
| 13 | 8632205 | Andrés Roba Ruiz | | | | | | X | Bollero | 3105205213 |
| 14 | 8636073 | Samuel Corro Varela | | | | | | X | Bollero | 3114306093 |
| 15 | | Flore M. Balmaceda | | | | | | X | Bollero | 3024277484 |
| 16 | | Carmuna Santana | | | | | | X | Bollero | 3004260499 |



REGISTRO DE ASISTENCIA A EVENTOS INSTITUCIONALES E INTERINSTITUCIONALES

| | | | |
|----------------------|-----------------------------------|---------------------|------------------------|
| 1) NOMBRE DEL EVENTO | Aplicación BPM | 2) FECHA DEL EVENTO | 16/08/2023 |
| 3) LUGAR | Casa del adulto mayor Sabanalarga | 4) ORGANIZADOR | UNAD Semillero Pitanza |

| N° | 8) DOCUMENTO DE IDENTIDAD | 9) NOMBRE Y APELLIDO | 7) INSTITUCION | 8) ESTAMENTO | | | | 9) CARGO / OCUPACION | 10) CORREO ELECTRONICO | 11) TELEFONO O EXT. DE CONTACTO |
|----|---------------------------|-------------------------------------|----------------|--------------|----------------|------------|--------|----------------------|------------------------|---------------------------------|
| | | | | DOCENTE | ADMINISTRATIVO | ESTUDIANTE | EXTRAS | | | |
| 1 | 3755329 | Jarabo Hugares Beltrán | | | | | | X | Bollero | 3126974310 |
| 2 | 22638132 | Marina Manotas | | | | | | X | amade cosa | 3015142639 |
| 3 | 32842091 | Mareli Porto Santiago | | | | | | X | amade cosa | 3002447186 |
| 4 | 3353314 | Alfredo Encarnado M | | | | | | X | Bollero | 3008726405 |
| 5 | 8632005 | ANILDES COVARRUIC | | | | | | X | BOLLERO | 3108205213 |
| 6 | 22638467 | Miriam Mesgado | | | | | | X | amade cosa | 3002452297 |
| 7 | 3755182 | Manuel Ismael Ariza | | | | | | X | Bollero | 320515550 |
| 8 | 32841709 | Solimar Rodríguez R. | | | | | | X | Bollero | 3004040097 |
| 9 | 8633289 | Jaime Morado | | | | | | X | Bollero | 3234438986 |
| 10 | 12628601 | Eduin Marino G | | | | | | X | Bollero | 3107647064 |
| 11 | 00173324 | Estefanía Villa | | | | | | X | Bollero | 3014185893 |
| 12 | 104300703 | Bryan Valverde P | | | | | | X | PNVV | 3006550654 |
| 13 | 22632604 | Sofía de Escricla Urzato | | | | | | X | Bollero | - |
| 14 | 12632604 | Sofía de Escricla Urzato | | | | | | X | Bollero | - |
| 15 | 3280073 | Ami Isabel Morales | | | | | | X | Bollero | - |
| 16 | | Javier David Solano | | | | | | X | Bollero | 3217006424 |

30/08/2023



REGISTRO DE ASISTENCIA A EVENTOS INSTITUCIONALES E INTERINSTITUCIONALES

| | | | | | | | |
|----------------------|--|-----------------------------------|--|---------------------|--|------------------------|--|
| 1) NOMBRE DEL EVENTO | | Proceso de producción de bollo | | 2) FECHA DEL EVENTO | | 30/08/2023 | |
| 3) LUGAR | | Casa del adulto mayor Sabanalarga | | 4) ORGANIZADOR | | UNAD Semillero Pitanza | |

| N° | 8) DOCUMENTO DE IDENTIDAD | 9) NOMBRE Y APELLIDO | 7) INSTITUCION | 8) ESTAMENTO | | | | | 9) TELEFONO | 10) CORREO ELECTRÓNICO | 11) FIRMA |
|----|---------------------------|---------------------------------|----------------|--------------|----------------|------------|----------|---------|-----------------------|------------------------|-----------------|
| | | | | DOCENTE | ADMINISTRATIVO | ESTUDIANTE | EMPLEADO | EXTERNO | | | |
| 1 | 32846222 | Bienvenido Arca Diaz | | | | | | X | 3012725489 | | |
| 2 | 1043013794 | Karina Blanco | | | | | | X | 3014111495 | | |
| 3 | 8633289 | Jaime Mercado Ortiz | | | | | | X | 3234938956 | | ✓ Asistido |
| 4 | 32800037 | Catalina Isabel Pacheco Castell | | | | | | X | | | |
| 5 | 1043000888 | Gisela Castro Vizcaino | | | | | | X | 3108421126-3126122848 | | Yaseba Castro |
| 6 | 32847091 | Mareli Porto Santiago | | | | | | X | 3423386854 | | Mareli Porto S. |
| 7 | 8639265 | Elvis Rafael Herrera Gómez | | | | | | X | 3002447186 | | |
| 8 | 22634188 | Marlin Judith de la Rosa | | | | | | X | 3007591963 | | Marlyn |
| 9 | 22539123 | Sirlis Del Carmen Domínguez C | | | | | | X | 3117861004 | | Sirlis D O |
| 10 | 8632205 | Andrés Cobo Ruiz | | | | | | X | 3017323905 | | Andrés Cobo |
| 11 | 32847397 | Lesya Maria Padilla Martínez | | | | | | X | 3105205213 | | |
| 12 | 3755182 | Miguel Teheran Ariza | | | | | | X | 3108318537 | | ✓ Asistido |
| 13 | 7631863 | Germano Zumbardo | | | | | | X | 3206151500 | | |
| 14 | 2636073 | Samuel Cobo | | | | | | X | | | Samuel Cobo |
| 15 | 22636014 | Ann Anglin Reyna Muestri | | | | | | X | | | Ann Ceballos |
| 16 | 22635010 | Josely Reyes Mireudo | | | | | | X | | | Josely Reyes |
| 17 | 7441234 | Luis Ariza Gutierrez | | | | | | X | | | Luis Ariza |



REGISTRO DE ASISTENCIA A EVENTOS INSTITUCIONALES E INTERINSTITUCIONALES

| | | | |
|----------------------|-----------------------------------|---------------------|------------------------|
| 1) NOMBRE DEL EVENTO | Proceso de producción de bollo | 2) FECHA DEL EVENTO | 30/08/2023 |
| 3) LUGAR | Casa del adulto mayor Sabanalarga | 4) ORGANIZADOR | UNAD Semillero Pitanza |

| N° | 6) NOMBRE Y APELLIDO | 8) ESTAMENTO | | | | | 9) CARGO / OCUPACIÓN | 10) CORREO ELECTRÓNICO | 11) FIRMA |
|----|--|--------------|----------------|------------|-----------|---------|----------------------|------------------------|-----------|
| | | DOCENTE | ADMINISTRATIVO | ESTUDIANTE | EXTRAJERO | EXTERNO | | | |
| 18 | 22838980 Carmen Julia Jiménez Figueroa | | | | | X | 3022109204 | Carmen J. | |
| 19 | 32847742 Beatriz Elena Ortega Padilla | | | | | X | 3234624157 | | |
| 20 | 44191101 Yasmin Margarita Morales Palm | | | | | X | 3117836135 | | |
| | 8630977 JULIO ZUBIMOS | | | | | X | | Julio Zubimos | |

Escaneado con CamScanner



REGISTRO DE ASISTENCIA A EVENTOS INSTITUCIONALES E INTERINSTITUCIONALES

| | | | |
|----------------------|-----------------------------------|---------------------|------------------------|
| 1) NOMBRE DEL EVENTO | Proceso de producción de bollo | 2) FECHA DEL EVENTO | 30/08/2023 |
| 3) LUGAR | Casa del adulto mayor Sabanalarga | 4) ORGANIZADOR | UNAD Semillero Pitanza |

| N° | 5) DOCUMENTO DE IDENTIDAD | 8) NOMBRE Y APELLIDO | 7) INSTITUCION | 8) ESTAMENTO | | | | | 9) CARGO / OCUPACIÓN | 10) CORREO ELECTRÓNICO | 11) FIRMA |
|----|---------------------------|-------------------------------|----------------|--------------|----------------|------------|-----------|---------|----------------------|------------------------|------------------|
| | | | | DOCENTE | ADMINISTRATIVO | ESTUDIANTE | EXTRAJERO | EXTERNO | | | |
| 1 | 3768314 | Alfredo Rafael Coronado | | | | | | X | 3005226405 | | Alfredo Coronado |
| 2 | 22837782 | Miriam Ester Meriño Escorcia | | | | | | X | 3246826288 | | Miriam M. |
| 3 | No recuerda | Miriam Mercado Ortiz | | | | | | X | 3045523470 | | Miriam Mercado |
| 4 | 8635658 | ADAN DE JESUS ARIZA DIAZ | | | | | | X | 3126530125 | | Adan Ariza |
| 5 | 8635316 | José Antonio Mercado Moran | | | | | | X | 3226739102 | | Jose Mercado |
| 6 | 1043000738 | Yina Paola Ahumada Dita | | | | | | X | 3043923282 | | Yina A. |
| 7 | 8637731 | José Alfredo Uruea | | | | | | X | 3024400313 | | Jose Alfredo |
| 8 | 22832003 | Estela Judith Olmos Hidalgo | | | | | | X | 3007813511 | | Estela Olmos |
| 9 | 32850882 | IMELDA ROSA CORONADO P | | | | | | X | 3028654870 | | Imelda R. |
| 10 | 1001933224 | Estefani Paola Villa Ortiz | | | | | | X | 3135787835 | | Estefani |
| 11 | 32846039 | Rosa Isabel Nova | | | | | | X | 3136040280 | | Rosa Nova |
| 12 | 8640798 | Javier David Solano Mercado | | | | | | X | 3217006242 | | Javier D |
| 13 | 8631980 | Julio Cesar Villalobo Blanco | | | | | | X | 3113823377 | | Julio C |
| 14 | 22839945 | Ana Maria Hugue Gómez | | | | | | X | 3003587112 | | Ana Hugue G |
| 15 | 8635620 | José Alfredo Jimenez Figueroa | | | | | | X | 3043808830 | | Jose Alfredo |
| 16 | 32848572 | Madeline de la Rosa Cáceres | | | | | | X | 3202419776 | | Madeline |
| 17 | 22839013 | Ana del Socorro Castro Peña | | | | | | X | 3177764795 | | Ana Castro |



REGISTRO DE ASISTENCIA A EVENTOS INSTITUCIONALES E INTERINSTITUCIONALES

| | | | |
|----------------------|-----------------------------------|---------------------|------------------------|
| 1) NOMBRE DEL EVENTO | Proceso de producción de bollo | 2) FECHA DEL EVENTO | 30/08/2023 |
| 3) LUGAR | Casa del adulto mayor Sabanalarga | 4) ORGANIZADOR | UNAD Semillero Pitanza |

| N° | 8) DOCUMENTO DE IDENTIDAD | 6) NOMBRE Y APELLIDO | 7) INSTITUCION | 8) ESTAMENTO | | | | | 9) TELÉFONO | 10) CORREO ELECTRÓNICO | 11) FIRMA |
|----|---------------------------|----------------------|----------------|--------------|----------------|------------|---------|---------|-------------|------------------------|------------|
| | | | | DOCENTE | ADMINISTRATIVO | ENTRENANTE | CURSADO | EXTERNO | | | |
| 18 | 22634527 | Ana Robles | | | | | | x | | | Ana R. |
| 19 | 32846939 | Rosa Novoa | | | | | | x | 3102534836 | | Rosa Novoa |
| 20 | 8631863 | German Zambrano | | | | | | x | 3136040280 | | German Z |



REGISTRO DE ASISTENCIA A EVENTOS INSTITUCIONALES E INTERINSTITUCIONALES

| | | | |
|----------------------|-----------------------------------|---------------------|------------------------|
| 1) NOMBRE DEL EVENTO | Proceso de producción de bollo | 2) FECHA DEL EVENTO | 30/08/2023 |
| 3) LUGAR | Casa del adulto mayor Sabanalarga | 4) ORGANIZADOR | UNAD Semillero Pitanza |

| N° | 8) DOCUMENTO DE IDENTIDAD | 6) NOMBRE Y APELLIDO | 7) INSTITUCION | 8) ESTAMENTO | | | | | 9) TELÉFONO | 10) CORREO ELECTRÓNICO | 11) FIRMA |
|----|---------------------------|------------------------------------|----------------|--------------|----------------|------------|---------|---------|-------------|------------------------|----------------|
| | | | | DOCENTE | ADMINISTRATIVO | ENTRENANTE | CURSADO | EXTERNO | | | |
| 1 | 1042999367 | Verónica Ester Blanco Hernández | | | | | | x | 3245292463 | | |
| 2 | 12628601 | Edwin Efraim Meriño Gonzalez | | | | | | x | 3207847067 | | |
| 3 | 8638395 | Miguel Antonio Urueña Ruiz | | | | | | x | 3023328647 | | Miguel |
| 4 | 22638908 | Yakeline Antonia Araujo Ahumada | | | | | | x | 3006840853 | | |
| 8 | 22637287 | FANIS EGTHER ZAMBRANO SARMIENTO | | | | | | x | 3138773531 | | Fanis Z |
| 8 | 22638132 | Miriam Manotas Sambrano | | | | | | x | 3015147939 | | Miriam M. |
| 7 | 1043000888 | GIBSELLA ISABEL CASTRO VIZCAINO | | | | | | x | 3243396854 | | Gisela Castro |
| 8 | 8837704 | Wilman Solano Gomez | | | | | | x | 3003157194 | | WILMAN SOLANO |
| 9 | 22635010 | Jose Isabel Reyes ahumada | | | | | | x | 3113422684 | | |
| 10 | 74782929 | Luis dario moreno | | | | | | x | 3245318737 | | |
| 11 | 32850195 | Carmilia del Carmen Santana castro | | | | | | x | 3054200499 | | Carmilia S.C. |
| 12 | 8932042 | Dagoberto navarro arisa | | | | | | x | 3005255249 | | Dagoberto N. |
| 13 | 8600162 | Geovania Villa Coronado | | | | | | x | 3205368273 | | |
| 14 | 22638132 | Miriam sofia Manotas sambrano | | | | | | x | 3045748032 | | Miriam S. |
| 16 | 49778232 | Flor Quintero Balmaceda Quintero | | | | | | x | 3024277484 | | Flor Balmaceda |
| 18 | 22637822 | Nellis maria padilla | | | | | | x | 3127925338 | | Nellis Padilla |
| 17 | 3755329 | Jacobo uguesa bolivar | | | | | | x | 3128979310 | | Jacobo U. |



REGISTRO DE ASISTENCIA A EVENTOS INSTITUCIONALES E INTERINSTITUCIONALES

| | | | |
|----------------------|--------------------------------|---------------------|------------------------|
| 1) NOMBRE DEL EVENTO | Proceso de producción de bollo | 2) FECHA DEL EVENTO | 30/08/2023 |
| 3) LUGAR | Casa del adulto mayor | 4) ORGANIZADOR | UNAD Semillero Pitanza |

| | 6) NOMBRE Y APELLIDO | 8) ESTAMENTO | |
|----|---|--------------|--------------|
| 18 | 1043020491 Yina Blanco Rodriguez | | X 301 |
| 19 | 1043816892 Yuleidis Ariza | | X 3002150420 |
| 20 | no recuerda Juan Carlos Morales De Moya | | X 3104664581 |

8636891 Ascenio Mercedes
 22632604 Zoraida escorija de vrecta
 8637162 Braulio antonio muñoz torres

Yuleidis Ar
 BRAULIO MORALES
 x Ascenio Mercob
 x asisid
 x Braulio A. Muñoz

Apéndice B

Ficha técnica de equipos

Máquina Lavadora De Cepillos Rotativos Con Sistema De Rociado



C.I. INDUSTRIA METALMECANICA ALIMENTICIA S.A.S.
DISEÑAMOS Y PRODUCIMOS EQUIPOS PARA LA INDUSTRIA ALIMENTICIA

LAVADORA DE CEPILLOS

Descripción Física: El equipo cuenta con un conjunto de cepillos con cerdas de nylon. En el canal de lavado se hallan situados los aspersores para el enjuague de la fruta; estos aspersores están conectados a sus correspondientes tanques de aspiración y bombas centrífugas para el proceso. Los aspersores cuentan con boquillas desmontables de alta presión para facilitar la limpieza del producto.

Función: Utilizada para el lavado eficiente de una amplia variedad de frutas, eliminando residuos de desinfectantes que quedan en la fruta.

Instrucciones De Uso: Los tanques de recirculación deben estar previamente llenos. Los cepillos se encargan de rotar la fruta 360° en la primera sesión, para eliminar exceso de agua con desinfectante y en la segunda sesión, se realiza el enjuague para eliminar por completo los residuos de esta misma sustancia. Al venir la fruta de un proceso continuo, el ingreso de producto a lavar permite la salida del producto que ya se ha lavado y de esta manera se repite el ciclo. Una vez termine el funcionamiento, la fruta que no ha salido del túnel, debe ser retirada de forma manual.

Características: La lavadora de cepillos es de uso colectivo y su manejo debe ser efectuado por personal calificado para ello.



C.I. INDUSTRIA META

Marca: IMA

Modelo: E-LCEFF-2000

Materiales: Acero inoxidable – Cepillos con cerdas de nylon
Capacidad: Desde 1 Ton. Hasta 10 Ton.



Carrera 35 N° 34A35 Oficina y planta Teléfono: 67(2) 273 21 38 Celular: 315 674 66424 77 95 E-mail: ventas@industriameta.com
www.industriameta.com.co Palmira - Valle del Cauca / Colombia



Desgranadora De Maíz PENAGOS DM-10

Desgranadora de Maíz DM-10

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Agro y jardinería

| | |
|--|----------------------------|
| Modelo | DM-10 |
| Producción maíz desgranado** | 300-600 kg/hora |
| Espesor y diámetro agujero de la criba | 16 mm diámetro del agujero |
| Revoluciones del rotor | 1200 – 1500 R.P.M. |
| Potencia requerida motor eléctrico | 2 HP |
| Potencia requerida motor estacionario | 6.5 HP |
| Dimensiones (L x A x H) | 630*460*1.150 mm |
| Peso aproximado | 46 kgs |



Molino Triturador FARETTY EM-MP600+T3A112M25



Molino Picador Triturador FARETTY EM-MP600 Producción De 200 a 600kg/hora

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Agro y jardinería

| | |
|--|--|
| Producción | 200-600 kilos dependiendo del producto |
| Cuchillas Serrucho | 30 cuchillas serrucho |
| Martillos Giratorios | 48 martillos giratorios diente serrucho |
| Cuchillas Fijas | 4 cuchillas fijas de 12cm de largo x 6cm de ancho |
| Entrada De Tolva De Picado | 24 centímetros |
| Capacidad De Tolva De Granos | 40 centímetros de ancho |
| Tamaño Entrada Boca Tolva De Granos | 9 centímetros |
| Capacidad Tolva Picado | 30 centímetros |
| Tamaño Entrada Boca Tolva De Picado | 24 centímetros |
| Rejillas Cambiables | 4 rejillas cambiables de 30cm de An x 53cm de L |



Mezcladora de paletas de doble eje MSH 540

Mezcladora de Paletas de Doble Eje MSH 540

Modelo: MSH 540

Capacidad de Producción: 800 kg por carga.

Potencia del Motor: 15 kW.

Dimensiones: Largo 2.0 m x Ancho 1.5 m x Altura: 1.8 m

Diseño: Doble eje con palas especializadas

Sistema de control: Digital

Consumo Energético: 10-12 kWh/h

Material: Acero inoxidable

Fuente de Energía: 380V - 50Hz.

Espacio Mínimo Requerido: 3.5 m²



Máquina Dosificadora Unifiller Multistation VDP

Características Técnicas

- Material de Construcción: Acero inoxidable de grado alimentario (AISI 316L)
- Panel de Control: Táctil
- Configuraciones programables
- Rango de Dosificación: Ajustable entre 20 g y 250 g por porción
- Ideal para porciones estándar de 150 g
- Velocidad de Producción: Hasta 2,000 unidades por hora
- Dimensiones: Altura: 150 cm x Ancho: 85 cm x Largo: 120 cm
- Peso: Aproximadamente 180 kg
- Equipado con ruedas para facilitar el movimiento
- Espacio Requerido: Área mínima de trabajo: 2 m²
- Consumo Energético:1.2 kWh en modo continuo
- Optimizado para bajo consumo energético
- Alimentación: Conexión trifásica de 220-240V



A11 – CARRO TRANSPORTADOR (2 Niveles)



\$960.000 Incluido IVA

- Fabricado en lámina de acero **100% inoxidable** tipo 304.
- Patas en tubo de 1" en acero inoxidable.
- Ruedas giratorias industriales
- Ref: A11

Dimensiones:

Frente 55 cm Fondo 65 cm Alto 85 cm



MANUViT
LA GEOMETRIE VARIABLE

DATOS TÉCNICOS

Tipo: De transporte

Material: Acero inoxidable

Ruedas grises que no dejan marcas Ø 125 mm, 2 fijas y 2 giratorias.

Capacidad (kg/lbs) : 200 / 441

Dimensiones de los estantes (mm/in) : 970 x 530 / 38,2" x 20,9"

Altura (mm/in) : 930 / 36,6"

Peso (kg/lbs) : 16/ 35,3 2 años de garantía

Indumentaria



- Protección Auditiva y Lentes de Seguridad.

- Bata u Overol: De algodón o poliéster, en color blanco para que facilite las BPM.
- Guantes de Nitrilo o neopreno: Desechables, para manipular las mazorcas y el maíz desgranado sin comprometer la inocuidad.
- Gorro y Cubrebocas desechables: Para evitar la caída de cabello y partículas respiratorias sobre el maíz.
- Calzado de Seguridad Antideslizante: Para evitar caídas y accidentes en la planta.

Apéndice C

Ficha técnica de la encuesta y la entrevista

| Ficha Técnica de la Encuesta | |
|---|--|
| Nombre de la Encuesta | Caracterización de las Unidades Productivas de Bollo de Maíz en Sabanalarga, Atlántico |
| Solicitada por | Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) y Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD) |
| Realizada por: | Semillero Pitanza, GIEPRONAL-COL0064289 |
| Fecha de Realización de la Encuesta: | 30 de junio de 2023 |
| Técnicas de Recolección de Datos: | Aplicación telefónica. |
| | Formulario digital diseñado en Microsoft Office. |
| Objeto de la Encuesta | Recolectar información sobre las características demográficas, socioeconómicas, educativas y productivas de 52 unidades productivas dedicadas a la elaboración de bollo de maíz en Sabanalarga, Atlántico. |
| Tamaño de la población: | 52 unidades productivas dedicadas a la fabricación de bollo de maíz. |
| Unidad de análisis: | Representante de cada unidad productiva |
| Número de Preguntas: | 52 preguntas estructuradas. |
| Tipo de Preguntas: | Preguntas cerradas. Preguntas abiertas (en menor medida). |
| Estructura del instrumento | |
| Datos generales del encuestado: | Nombre del representante. |
| | Edad. |
| | Género. |
| | Nivel educativo. |
| | Relación con la producción del bollo de maíz. |
| Características de la unidad productiva: | Años de experiencia en la actividad. |
| | Número de integrantes que participan en el proceso. |
| | Tipo de equipos y utensilios disponibles. |
| | Cantidad de producción diaria. |
| | Recursos disponibles (agua potable, energía eléctrica, espacio) |
| Procesos productivos: | Disponibilidad de recursos económicos. |
| | Métodos utilizados para desgranado, molienda, mezclado, y |
| | Prácticas relacionadas con la limpieza de materia prima y |
| Condiciones asociativas y formalización: | Descripción del envoltorio y materiales empleados. |
| | Existencia de estructuras legales formales. |
| | Participación en grupos o asociaciones productivas. |
| Comercialización del bollo de maíz: | Prácticas contables y financieras. |
| | Principales puntos de venta. |
| | Métodos de distribución y transporte. |
| | Precios y volúmenes de venta diarios o semanales. |

| Ficha Técnica de la Entrevista | |
|---|---|
| Nombre de la Encuesta | Caracterización de las Unidades Productivas de Bollo de Maíz en |
| Solicitada por | Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) y Universidad |
| Realizada por: | Semillero Pitanza, GIEPRONAL-COL0064289 |
| Duración | 40-60 minutos por entrevista. |
| Técnicas de Recolección de Datos: | Entrevista presencial realizada durante visitas in situ |
| Objeto de la Encuesta | Profundizar en aspectos cualitativos del proceso productivo de bollo de maíz, explorando operaciones unitarias, conocimientos tradicionales, limitaciones, soluciones adoptadas y percepciones sobre la mejora del proceso. |
| Tamaño de la población: | 52 unidades productivas dedicadas a la fabricación de bollo de maíz. |
| Unidad de análisis: | Representantes clave de las 52 unidades productivas |
| Tipo de Preguntas: | Preguntas abiertas |
| Estructura del instrumento | |
| Datos generales del encuestado: | Nombre y rol dentro de la unidad productiva. |
| | Años de experiencia en la producción del bollo de maíz. |
| | Relación familiar con otros miembros de la unidad. |
| Descripción de las operaciones unitarias: | Métodos y tiempos empleados para cada etapa (recepción, limpieza, desgranado, molienda, mezclado, cocción, envoltorio). |
| | Herramientas y equipos utilizados. |
| | Identificación de problemas recurrentes en cada operación |
| Percepción sobre los puntos críticos de control: | Dificultades en la estandarización de procesos. |
| | Soluciones que han implementado. |
| | Métodos utilizados para garantizar la inocuidad del producto. |
| Comercialización y sostenibilidad: | Opiniones sobre la demanda y el mercado del bollo de maíz. |
| | Sugerencias para mejorar la distribución y aumentar los ingresos. |
| Perspectiva sobre capacitaciones: | Interés en recibir formación técnica. |
| | Temas que consideran prioritarios para mejorar la producción. |