

**Estudio de factibilidad de una planta de procesamiento de maíz para la fabricación de  
bollos en Sabanalarga, Atlántico.**

Katherin Dayana Cantillo Terán

Víctor Hugo López Campo

Jaime José Sánchez Castellar

Director de proyecto

Bibiana del Carmen Ávila García

Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD

Escuela de Ciencias Básicas, Tecnología e Ingeniería, ECBTI

Ingeniería Industrial

2025

## Resumen

El objetivo de este proyecto de grado es elaborar un estudio de factibilidad en torno al montaje de una planta de producción de bollo de maíz; diseñada para los bolleros de Sabanalarga, Atlántico, y que será operada por los mismos. Las problemáticas identificadas, se pudo constatar la ausencia de una industria o planta tecnificada que garantice los procesos de elaboración de dicho producto. Se identificó que la falta de recursos económicos incide directamente en la compra de materia prima de calidad, comprometiendo la calidad del producto, por lo tanto, de sus ventajas alimentarias o nutricionales. Metodológicamente para este estudio hemos optado por un enfoque cuantitativo y descriptivo, aplicado instrumentos de recolección como encuestas, listas de chequeo, y entrevistas entre otros con el fin de caracterizar la técnica de producción artesanal, e identificar necesidades puntuales y contar con la información en torno a los recursos disponibles por parte de los productores, se analizó la infraestructura del municipio de Sabanalarga para el montaje de una planta de producción de bollo de maíz y la revisión bibliográfica sobre estudios de plantas de producción, considerando la norma técnica requerida para la elaboración de una propuesta de factibilidad de una planta de producción de bollos. Entre los resultados del estudio se destacan un diagnóstico de la población de bolleros, la forma de producción artesanal típica y la infraestructura del municipio de Sabanalarga. Elementos para crear el estudio de factibilidad de una planta de producción en el municipio, que aporte en el desarrollo económico del municipio y en el mejoramiento de las condiciones laborales de los bolleros, acorde con el cumplimiento de la norma técnica colombiana para la producción inocua de alimentos. Convirtiéndose en una herramienta idónea para los entes gubernamentales para el fortalecimiento de las costumbres y tradiciones ancestrales del sector.

**Palabras clave:** Estudio, planta, factibilidad, bollo, producción, maíz.

### **Abstract**

The objective of this thesis is to develop a feasibility study for the installation of a corn bun production plant designed for the bakers of Sabanalarga, Atlántico, to be operated by them. Among the problems identified were the lack of a technologically advanced industry or plant that guarantees the production processes of this product. It was identified that the lack of financial resources directly impacts the purchase of quality raw materials, compromising the quality of the product and, consequently, its nutritional benefits. Methodologically, for this study, we opted for a quantitative and descriptive approach, applying data collection tools such as surveys, checklists, and interviews, among others, to characterize the artisanal production technique, identify specific needs, and gather information about the resources available to producers. In this context, we analyzed the infrastructure of the municipality of Sabanalarga for the installation of a corn bollo production plant and reviewed the literature on production plant studies, considering the technical standard required for preparing a feasibility proposal for a bollo production plant. The study's results include a diagnosis of the bollo-making population, the typical artisanal production method, and the infrastructure of the municipality of Sabanalarga. These elements are needed to create a feasibility study for a production plant in the municipality, which would contribute to the municipality's economic development and improve the working conditions of the bollo-making community, in accordance with the Colombian technical standard for safe food production. In this regard, this study becomes an ideal tool for government agencies to strengthen the sector's ancestral customs and traditions

**Keywords:** Study, plant, feasibility, corn dough, production, corn.

## Tabla de Contenido

Introducción.....	10
Planteamiento del Problema .....	14
Justificación .....	16
Objetivos.....	19
Objetivo General .....	19
Elaborar un estudio de factibilidad técnica, económica y social para el montaje de una planta de producción de bollo de maíz en Sabanalarga, Atlántico. ....	19
Objetivos Específicos .....	19
Marco de Referencia .....	20
Antecedentes.....	21
Marco Teórico.....	25
Sabanalarga .....	25
Infraestructura del municipio de Sabanalarga.....	26
Servicios públicos.....	28
Actividades Económicas del Municipio .....	28
Planta de Producción .....	29
Resolución 2674 de 2013. Tomado del mapa conceptual que resume las condiciones generales establecidas en la Resolución 2674 de 2013 del Ministerio de salud y protección social de Colombia. ....	30
Marco conceptual.....	39
Marco legal .....	41

Fases de la investigación .....	49
Fase 1: Diagnóstica.....	49
Fase 2: Análisis de la información recolectada.....	50
Fase 3: Condiciones de infraestructura del municipio.....	50
Fase 4: Estudio técnico de la planta de procesamiento de maíz en Sabanalarga, Atlántico. .....	50
1.    Dimensiones y costos de construcción de la infraestructura (Bodega):.....	51
2.    Definir puestos de trabajo y personal necesario para la operación de la planta: ...	51
3.    Planificación y ejecución del proyecto: .....	51
Resultados.....	52
Datos de las condiciones actuales de la infraestructura artesanal: .....	52
Sistema de transporte.....	59
Transporte interdepartamental.....	59
Transporte intermunicipal. ....	59
Estudio técnico preliminar del proyecto .....	65
Tecnologías apropiadas para el procesamiento de maíz.....	65
Equipos específicos necesarios en cada etapa del proceso .....	66
Condiciones de infraestructura exigidas por la normatividad nacional.....	67
Dimensiones estimadas de construcción de la infraestructura.....	68
Costos estimados de construcción de la planta. ....	69
Layout de producción .....	70
Análisis de la materia prima.....	71
Estudio de mercado .....	72

Normativas legales y ambientales .....	72
Evaluación financiera .....	75
Planificación y ejecución del proyecto .....	78
Insumos y valores estimados.....	87
Conclusiones.....	93
Recomendaciones .....	97
Referencias bibliográficas .....	99
Apéndices .....	105

## Lista de Tabla

<b>Tabla 1</b> <i>Descripción taxonómica del maíz</i> .....	36
<b>Tabla 2</b> <i>Enseres por unidad Productiva</i> .....	53
<b>Tabla 3</b> <i>Servicios públicos en el municipio Sabanalarga</i> .....	55
<b>Tabla 4</b> <i>Servicio público Energía eléctrica</i> .....	56
<b>Tabla 5</b> <i>Servicios públicos Acueducto y Alcantarillado</i> .....	57
<b>Tabla 6</b> <i>Servicio público Gas Natural</i> .....	58
<b>Tabla 7</b> <i>Diagnóstico de vías Municipio de Sabanalarga</i> .....	60
<b>Tabla 8</b> <i>Matriz DOFA</i> .....	63
<b>Tabla 9</b> <i>Clasificación de equipos</i> .....	66
<b>Tabla 10</b> <i>Dimensiones y equipos por área de producción</i> .....	68
<b>Tabla 11</b> <i>Costos aproximados de la construcción de la planta de producción</i> .....	70
<b>Tabla 12</b> <i>Costo de operarios</i> .....	77
<b>Tabla 13</b> <i>Costos de personal administrativo</i> .....	77
<b>Tabla 14</b> <i>CAPEX</i> .....	79
<b>Tabla 15</b> <i>Precios de materiales</i> .....	83
<b>Tabla 16</b> <i>Ingredientes por porcentaje</i> .....	84
<b>Tabla 17</b> <i>Ingredientes por Gramos</i> .....	84
<b>Tabla 18</b> <i>Análisis de Costos de Producción por Tipo de Bollo</i> .....	86
<b>Tabla 19</b> <i>Costos Indirectos de Producción (en COP)</i> .....	87
<b>Tabla 20</b> <i>Análisis de rentabilidad</i> .....	91

## Lista de Figuras

<b>Figura 1</b>	<i>Mapa del municipio de Sabanalarga.</i>	26
<b>Figura 2</b>	<i>Resolución 2647 del 2013.</i>	30
<b>Figura 3</b>	<i>Tenencia de equipos y enseres.</i>	35
<b>Figura 4</b>	<i>Producción por tipo de productor.</i>	54
<b>Figura 5</b>	<i>Plano del Layout de producción.</i>	71
<b>Figura 6</b>	<i>Costos de la implementación.</i>	81

## Lista de Apéndices

<b>Apéndice A</b> <i>Ficha técnica de encuesta a unidades productivas</i> .....	105
<b>Apéndice B</b> <i>Ficha técnica de entrevistas a unidades productivas</i> .....	108
<b>Apéndice C</b> <i>Lista de chequeo</i> .....	111
<b>Apéndice D</b> <i>Asistencias</i> .....	112
<b>Apéndice E</b> <i>Fotografías</i> .....	112
<b>Apéndice F</b> <i>Cotizaciones de equipos, materiales, construcción e insumos</i> .....	112

## **Introducción**

El presente estudio se realiza en el municipio de Sabanalarga, Atlántico, en donde la elaboración de bollo de maíz constituye una tradición ancestral y representa el sustento económico de muchas familias, siendo además un componente esencial de la identidad cultural de este municipio. Actualmente, se estima una producción diaria de aproximadamente 5.575 unidades, elaboradas principalmente en los patios y cocinas tradicionales de las viviendas y hogares de este municipio. Esta modalidad conlleva largas jornadas de trabajo, uso limitado de equipos y utensilios adecuados. Al respecto, en muchos casos, los productores deben responder a la necesidad de alquilar implementos básicos para poder cumplir con las metas diarias de producción.

A pesar de estas limitaciones, el volumen de producción es significativo para la economía familiar y del municipio. Por tanto, la formulación de un estudio de factibilidad para la creación de una planta de producción de bollo de maíz se presenta como una oportunidad clave para mejorar los ingresos familiares, y locales. De esta manera, el propósito de este estudio es determinar las condiciones que debe tener una planta de procesamiento de maíz de acuerdo con la norma técnica colombiana teniendo en cuenta las tecnologías, equipos, condiciones de infraestructura; viabilidad técnica y operativa de una planta para el procesamiento de maíz en el municipio de Sabanalarga, Atlántico para la formulación de un estudio de factibilidad que contribuya a optimizar los procesos productivos del tradicional Bollo de maíz, y garantizar la inocuidad alimentaria, mientras coadyuvamos en la preservación y vigencia de una de las tradiciones gastronómicas más representativas del Caribe colombiano, contribuyendo al fortalecimiento económico de la región.

A lo largo de este proyecto se ha profundizado en cada una de las etapas que conforman el proceso de producción del bollo de maíz, destacando la relevancia del maíz como materia prima fundamental, símbolo de la gastronomía tradicional del municipio de Sabanalarga, al igual que las diferentes técnicas ancestrales para lograrlos. Así mismo, se analizan aspectos clave como los estándares de calidad e inocuidad alimentaria necesarios para garantizar un producto seguro y competitivo. En este contexto, autores como Sánchez, I. R. (2003), han abordado desde la teoría económica y enfoques prácticos y metodológicos, especialmente en el tratamiento de las cadenas productivas tradicionales. En ese sentido, el presente estudio de factibilidad adquiere gran importancia al evaluar la viabilidad técnica, económica y social de implementar una planta de producción de bollo de maíz, lo cual permitiría, no solo optimizar los procesos productivos, sino también fortalecer el desarrollo local, preservar el patrimonio cultural y mejorar las condiciones de vida de las familias productoras.

Por su parte, Vega, Herazo & Peralta (2015), en su investigación titulada *Propuesta de mejoramiento de un producto en la ciudad de Barranquilla: bollo de maíz ejecutivo*, tuvieron como misión proponer un mejoramiento del bollo de maíz aplicando técnicas como la encuesta y la observación directa, e instrumentos como la bitácora de observación y el cuestionario.

Otros trabajos y autores como: Mariano Justino (2017) y Aleida Andudi Domínguez & Martell González (2012), ofrecen una claridad y gran aporte conceptual y metodológico a esta investigación. Desde un enfoque técnico, estos autores ofrecen una visión integral de cómo mejorar la seguridad y calidad del producto, lo que representa una valiosa contribución para el presente estudio.

Entre tanto, Rodríguez, (2024), autora de la investigación: *"Que es un estudio de la Factibilidad de un proyecto, como se estudia y ejemplos"*, presenta un estudio de factibilidad y

aborda temas relacionados con los pronósticos y estimaciones, tanto en los estudios técnicos, como los económicos, financieros y de mercado, representando una contribución significativa al presente estudio de factibilidad a nivel de los resultados esperados.

Metodológicamente, como hemos señalado, este estudio es de tipo cualitativo-descriptivo. De acuerdo con el informe: *Caracterización de la Población de Bolleros de Sabanalarga, Atlántico*, un proyecto creado en el marco del programa *Conexiones para el Desarrollo, ¡proyecto Bollos si hay! de 2023*, el municipio cuenta con una población de 52 unidades productivas, representadas por una persona de Sabanalarga, Atlántico. En el proceso de producción normalmente trabajaban varios miembros de la familia, vecinos, amigos y allegados a quienes se les aplicó instrumentos como encuestas y entrevistas, así mismo en visitas in situ se utilizó listas de chequeo con el fin de registrar de manera detallada y sistemática todas las observaciones, de la población, infraestructura del municipio y comercialización. Toda esta información fue analizada mediante los métodos de análisis descriptivos y cualitativos.

Las encuestas, las entrevistas y observaciones fueron diseñadas teniendo en cuenta diferentes variables relacionadas con la infraestructura, geolocalización, mallas viales y puntos de abastecimiento del maíz para producción. En primer lugar, se analizaron aspectos de infraestructura del municipio de Sabanalarga, tales como el estado de las vías de acceso, disponibilidad de servicios públicos esenciales (agua, energía eléctrica, alcantarillado), las condiciones de los espacios físicos donde actualmente se produce el bollo de maíz y la adecuación sanitaria de estas. Por medio de estos instrumentos se logró identificar que el municipio cuenta con una estructura y una posición geográfica que favorecería la implementación de una planta de producción de bollos de maíz que se ajuste a las condiciones reales del entorno. A su vez se lograron obtener diferentes percepciones de líderes comunitarios

y productores acerca la viabilidad de adecuar infraestructura existente o construir nueva, poniendo así en práctica el estudio de factibilidad.

Por otra parte, se analizó la situación de los bolleros de Sabanalarga, Atlántico en cuanto a las condiciones de instalaciones para la producción de bollo de maíz, efectuando una revisión bibliográfica entorno a los requisitos que debe tener un estudio de factibilidad para una planta de producción de bollo de maíz. Los datos recopilados con los instrumentos fueron organizados y procesados mediante técnicas estadísticas descriptivas, matriz DOFA identificando esquemas, repeticiones y porcentajes.

La infraestructura del municipio se indagó en diferentes documentos e informes que reunían en forma general esta realidad de la infraestructura, la economía y el aspecto social. El producto de este trabajo es el estudio de la posibilidad de que Sabanalarga tenga una planta de procesamiento de Bollo de maíz para que mejoren las condiciones laborales, la cantidad de empleos, aumente la producción mediante un proceso de producción cualificado.

## Planteamiento del Problema

El municipio de Sabanalarga es uno de los más extensos del departamento del Atlántico, con una extensión “de 399 km<sup>2</sup>, y más de un 52% de población femenina”, de acuerdo con las proyecciones del DANE para 2024. El mismo ente indica que cuenta con “una población mayor de 103,394 habitantes, representando más de un 3.7% de la población total del departamento del Atlántico, entre ellos las familias que producen y comercializan bollos.” Una tradición que se ha heredado de generación en generación, como es el caso de la “familia Morales, quienes figuran entre los pioneros del negocio del bollo de maíz, siendo además muchos de sus miembros, cultivadores, expertos en la siembra de la mazorca, y la yuca; avezados en la elaboración de diferentes tipos de bollo, al igual que la arepa de maíz, la mazamorra de maíz biche, el bollo de yuca y el popular enyucado, entre otros productos derivados.

El bollo en Sabanalarga se elabora de una forma muy tradicional, y en su producción, por lo general, los bolleros no cuentan con equipos de última tecnología, incluso la mayoría de los bolleros no tienen sus propios equipos y utensilios, por lo que les toca alquilarlos (molino, ollas, mesones, etc.). Los bolleros tampoco cuentan con técnicas estandarizadas, o protocolos para el proceso de elaboración, de manera que todo se maneja de forma empírica.

Los bolleros de Sabanalarga son personas cuyas edades oscilan entre los 21 y 60 años. Por lo general, su nivel educativo es bajo, de primaria y bachillerato incompleto. Por su parte, los bolleros reconocen que carecen en el proceso de producción, de muchos de los utensilios y equipos, como tampoco poseen una infraestructura adecuada. Normalmente, la producción se realiza en las cocinas de sus casas, algunas de estas, ubicadas en el patio a cielo abierto.

La producción de bollos en las unidades productivas depende de las posibilidades económicas del productor, de acuerdo las indagaciones realizadas con las unidades productivas

la mayoría fábrica o produce por lo regular, menos de cien bollos, alrededor de 30 productores. Solo un pequeño grupo, correspondiente a 12 bolleros fabrican entre 110 y 200 bollos diarios. La venta de los bollos es total en ambos grupos.

Dentro del plan de desarrollo de la Alcaldía municipal 2020- 2023 se encuentran planes de salvaguarda de la tradición gastronómica del bollo de maíz. No obstante, se carece de estudios que faciliten la construcción y dotación de una planta de producción de bollo de maíz para la comunidad asociada a este oficio. Por consiguiente, el presente estudio de factibilidad tiene como propósito describir y analizar cómo en torno a un producto que es parte de la economía, y la cultura local, puede producirse en instalaciones como es una planta de procesamiento con todas las especificaciones, técnicas y sanitarias.

Por consiguiente, este estudio de factibilidad se realiza para evaluar la posibilidad de que en el municipio de Sabanalarga se cuente con una planta de procesamiento de bollos equipada, a nivel técnico y de capital humano, en aras de mejorar las condiciones laborales de los bolleros, como la calidad del producto, y que este cumpla con las normas técnicas colombianas diseñadas para la producción de alimentos inocuos. Naturalmente, sin dejar de lado el posicionamiento de este producto típico en los mercados locales, regionales y nacionales, logrando que sea más asequible para los consumidores.

Teniendo en cuenta lo antes dicho, surge como pregunta problema: **¿Qué elementos, requisitos y acciones permiten el estudio de factibilidad para la construcción de una planta de producción de bollo de maíz en Sabanalarga, Atlántico?**

### **Justificación**

Dada la carencia de estudios en el municipio sobre las condiciones que debe tener una planta de producción de bollos de maíz, bajo la norma técnica colombiana, y considerando el creciente interés de la Gobernación del Atlántico, y Alcaldía de Sabanalarga, entre otras iniciativas enfocadas en salvaguardar el patrimonio gastronómico del bollo de maíz, propendiendo por el desarrollo económico del municipio. Este estudio aporta significativamente, dado que este análisis de factibilidad permite determinar las condiciones objetivas del municipio y otros contextos, para dar viabilidad a la construcción de una planta de producción para su posterior construcción. Por otra parte, se posibilita mediante su presentación a diferentes entes gubernamentales y no gubernamentales, la posibilidad de alianzas estratégicas que lo hagan realidad y lo materialicen.

El presente estudio de factibilidad de una planta de procesamiento de bollos en el municipio de Sabanalarga, Atlántico, se justifica, además, por varias razones importantes en un sentido económico, social y cultural, porque impactan directamente en la economía local, la salud pública y la preservación de las tradiciones culturales.

La implementación de una planta de procesamiento tecnificada permitiría garantizar la calidad y seguridad de los bollos, cumpliendo con las normas sanitarias y técnicas establecidas por las autoridades colombianas. Además de propender por la mejora en la calidad y seguridad alimentaria, esta iniciativa reduciría el riesgo de enfermedades transmitidas por alimentos y mejoraría la salud pública del municipio y el departamento. Por su parte, contar y desarrollar un estudio de factibilidad, impacta directamente en el desarrollo económico, generando empleos directos e indirectos una vez se materialice su construcción. Al respecto, esto tendría un impacto positivo en la calidad de vida de los habitantes y en la economía local.

Esta es una iniciativa que facilita a los estudiantes del programa de Ingeniería Industrial de la UNAD la aplicación de los saberes disciplinares, desde el Semillero Pitanza la formación en investigación, quienes avalan y brindan asesoría para elaborar este estudio de factibilidad para el diseño de una planta de producción de bollos de maíz que detalle las condiciones de construcción y dotación de la planta de producción para contribuir a la conservación y cualificación de esta tradición gastronómica.

Contar con un estudio de factibilidad, facilita y propicia las posibilidades de la construcción de una planta de producción de bollos, sin duda, influye en el fortalecimiento de la tradición y la cultura del bollo, podría mejorar la competitividad de los bollos de maíz en el mercado local y regional; propiciar la implementación de prácticas sostenibles, asegurar la viabilidad a largo plazo del negocio y contribuir al desarrollo sostenible de la región, al concebir un producto más económico para el consumidor final.

El estudio de factibilidad de una planta de procesamiento de bollos de maíz se justifica, porque es esencial para evaluar la viabilidad de este proyecto y determinar cómo puede beneficiar a la comunidad local en términos de salud, economía y preservación cultural; además de ser una forma de organizar y agremiar a los diferentes hacedores, sabedores y emprendimientos.

La posibilidad de una planta de producción es una alternativa que generaría desarrollo social y económico a la comunidad de bolleros y contribuiría a la salvaguarda de la tradición como indica el plan de desarrollo municipal. Esta propuesta da ventajas competitivas de un producto mejorado, que además puede convertirse en un proyecto empresarial porque se presenta como una alternativa estratégica para generar empleo y al desarrollo socioeconómico de la región.

Así mismo, este proyecto investigativo se justifica por diversos factores económicos, sociales y culturales que son fundamentales tanto para el desarrollo local como para el crecimiento del sector agroindustrial de la región. La demanda de este producto sería de gran aceptación para esta parte de la región caribe, debido a que dicho producto hace parte de su gastronomía local, además, el impacto económico de la zona representaría un aspecto positivo, pues de esta manera se puede impulsar la producción agrícola, especialmente del maíz. Este proyecto contribuiría a la generación de empleo directo e indirecto en la producción agrícola, industrial, comercial y de comercialización.

De la misma manera contribuyendo a los objetivos de desarrollo sostenible, ODS, entre los cuales están el objetivo de desarrollo sostenible nueve (ODS9) que hace referencia a la industria, innovación e infraestructura, así como el objetivo de desarrollo sostenible número doce (ODS12) que abarca a producción y consumo responsable.

## **Objetivos**

### **Objetivo General**

Elaborar un estudio de factibilidad técnica, económica y social para el montaje de una planta de producción de bollo de maíz en Sabanalarga, Atlántico.

### **Objetivos Específicos**

Determinar las condiciones que debe tener una planta de procesamiento de maíz de acuerdo con la norma técnica colombiana teniendo en cuenta las tecnologías, equipos, condiciones de infraestructura.

Analizar las condiciones del municipio de Sabanalarga, Atlántico para la viabilidad técnica y operativa de una planta para el procesamiento de maíz.

Desarrollar el estudio de técnico de la planta de procesamiento de maíz en Sabanalarga, Atlántico.

### **Marco de Referencia**

El marco de referencia de este proyecto abarca un análisis de los antecedentes de la industria alimentaria en la región, específicamente en la producción de alimentos tradicionales como el bollo de maíz. También evalúa los modelos de producción existentes que podrían servir de análisis. Además, se revisarán las condiciones infraestructura del municipio de Sabanalarga, los recursos disponibles, las normativas legales que rigen este tipo de industrias, fundamentos teóricos de varios autores que tratan temas relacionados con el estudio de factibilidad y los desafíos a los que se podría enfrentar el proyecto.

### **Antecedentes**

A continuación, se muestran algunos de los estudios que se relacionan directamente con los temas del presente proyecto, los cuales han sido seleccionados teniendo en cuenta su aporte a esta investigación.

En primera instancia se cita a Sánchez (2003), autor de “Enfoque económico social de evaluación de proyectos de inversión”. Este trabajo nos permitió desde un enfoque económico-social con mayor importancia en el escenario de la economía cubana, comprender como coexisten elementos de la economía mercantil y de una economía socialista planificada. Este trabajo aborda, tanto aspecto de la teoría económica, algunos aspectos prácticos y metodológicos. Aporta premisas básicas para el estudio de factibilidad, como es considerar los componentes para el análisis social, así como tener en cuenta los riesgos y oportunidades, sin dejar de lado la posibilidad de perfeccionar el proceso de evaluación del desarrollo inversionista a escala territorial.

Por su parte, Zamorano (2000). Autor de “Estudio de factibilidad para instalar una planta procesadora de harina de maíz en Honduras”. Este estudio aporta un gran análisis que muestra los diferentes inconvenientes de los pequeños productores para comercializar maíz, por los precios bajos pagados por intermediarios, así la propuesta es adquirir el maíz a precio de mercado y transformarlo en harina nixtamalizada. Metodológicamente el autor, hace un estudio de mercado para determinar la demanda de harina entre los afiliados a Red Comal, que es una asociación civil de organizaciones de pequeños productores y consumidores de zonas marginadas rurales y urbanas de Honduras, lo cual fue la base para determinar el tamaño y localización de la planta. Este trabajo permite entre otros aspectos, hacer un análisis comparado con el contexto del departamento del Atlántico, en otros términos, pudimos gracias a este

estudio, dimensionar las condiciones de la producción 32 del maíz en el departamento, así como las condiciones de los productores mismos.

En este orden de ideas, estos estudios nos permitieron por analogía, entender mejor la realidad de los Bolleros de Sabanalarga, Atlántico. De manera que facilita la comprensión de todas las condiciones necesarias para generar instalaciones idóneas para la producción de bollos de maíz, luego de abordar estos estudios. Por consiguiente, estos estudios sentaron las pautas iniciales para elaborar un estudio de factibilidad del montaje de una planta de producción de bollo de maíz para los bolleros de este municipio. En su desarrollo metodológico así, mismo, se realizaron revisiones bibliográficas, al igual que información de la web y portales, entre otros documentos que ahondan en los estudios de factibilidad de esta naturaleza.

Paspur y Ruíz (2011) desarrollaron un estudio de factibilidad para el montaje de una planta procesadora de hojuelas de maíz en el corregimiento de Villa Moreno, municipio de Buesaco, departamento de Nariño, en el cual analizan el papel del maíz en la industria, el mercado y la sociedad. Desde el punto de vista metodológico, el estudio se fundamenta en una base empírica sólida, apoyada en la aplicación de instrumentos como pruebas piloto y trabajos de campo.

Aporta a esta investigación la estructura para este estudio, además de temas fundamentales, como la industria del maíz, el proceso de transformación artesanal y los productos derivados del maíz como materia prima. Por otra parte, representa un aporte significativo, dado que nos permitió entender el entorno del comercio en una ciudad, la importancia de la realización de pruebas piloto, y sobre todo asimilar la importancia del estudio de mercado para conocer la posible demanda de un proyecto productivo, teniendo en cuenta los posibles impactos sociales y ambientales que se puede presentar durante su ejecución y materialización.

Fajardo Rozo y Leal Acero (2020) realizaron un diseño preliminar y un estudio de factibilidad económica para la implementación de una planta industrial dedicada a la producción de enlatados de maíz tierno en el departamento de Boyacá, específicamente en el municipio de Santa Sofía. El estudio analiza el proceso productivo del maíz enlatado, el cual comprende diversas etapas, desde la limpieza del grano hasta la esterilización del producto previamente enlatado. Entre las operaciones identificadas se encuentra el desgranado del maíz, proceso fundamental para la obtención de la materia prima, el cual se caracteriza por ser una actividad repetitiva que demanda una alta inversión de tiempo y recurso humano. En este sentido, el estudio plantea la automatización de dicha operación como una alternativa de optimización del proceso productivo, permitiendo reducir los tiempos de producción y aumentar la cantidad de productos generados.

Infante y Meneses (2007) desarrollaron un estudio de factibilidad orientado a determinar el grado de rentabilidad y viabilidad para el montaje de una planta de procesamiento de harina de yuca en el municipio de San Vicente de Chucurí, departamento de Santander. Para ello, el estudio toma como referencia empresas productoras y comercializadoras de concentrado para animales, analizando variables económicas como la oferta, la demanda, los canales de distribución, los precios y la competencia. Los resultados permitieron alcanzar un análisis con alcance departamental, cumpliendo con las exigencias de las autoridades sanitarias y los requerimientos de la población. Asimismo, el estudio constituye un aporte significativo para comprender el impacto de las variables técnicas, comerciales y financieras en la determinación de la viabilidad y rentabilidad de proyectos productivos. Este proyecto aporta a este estudio investigativo que a través de los diferentes aspectos como el mercadeo el técnico, administrativo, financiero y económico que miden la viabilidad, factibilidad y rentabilidad para el montaje de

una planta para el procesamiento de harina de yuca, lo cual nos aporta, profundizar en las formas y las posibles metodologías utilizadas en proyectos de esta naturaleza y dimensión, para ser consideradas como posibles herramientas a utilizar en el estudio de factibilidad para la planta de producción de bollos de maíz.

## **Marco Teórico**

El presente marco teórico tiene como propósito articular las variables territoriales, técnicas, normativas y metodológicas que sustentan el diseño y la viabilidad de una planta de procesamiento de bollo de maíz en el municipio de Sabanalarga. Dichas variables resultan fundamentales para el análisis integral del proyecto, en tanto permiten evaluar su contribución al desarrollo local, la seguridad de los procesos asociados a un producto alimenticio y la preservación de las prácticas culturales propias del sector.

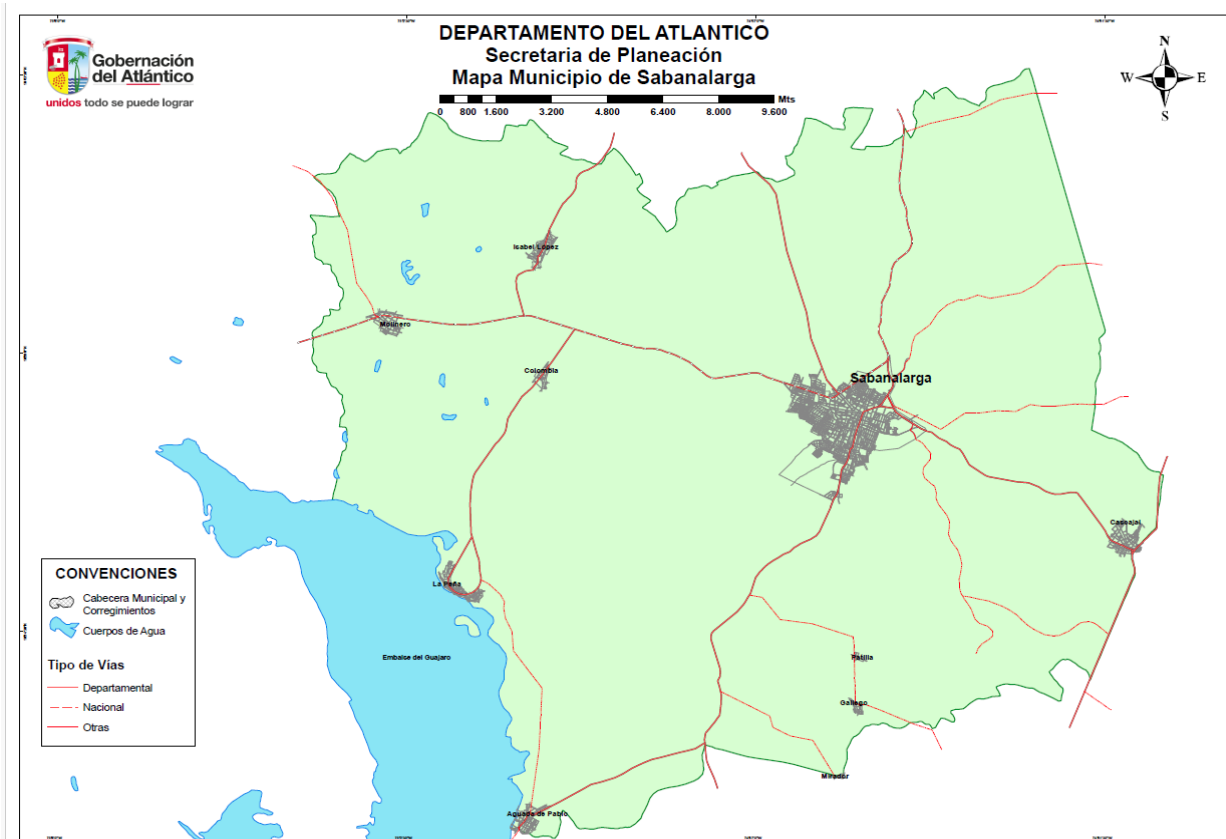
### **Sabanalarga**

En primer lugar, se analiza el municipio de Sabanalarga como territorio, su contexto social y económico, y su destacada tradición gastronómica, resaltando el bollo de maíz como el producto que ha promovido su estatus cultural y que a su vez este ha generado una fuente de sustento para muchas familias. Según el DANE (2024), este municipio cuenta con más de 100.000 habitantes, de los cuales un alto porcentaje de familiares trabajan en condiciones inestables. No obstante, su ubicación geográfica y su potencial en el campo agroindustrial hacen que dicha población sea un territorio viable para implementar procesos tecnificados.

Según los datos suministrados por el DANE hasta el año 2024, el municipio de Sabanalarga, ubicado en el departamento del Atlántico se localiza a 10°38' de latitud norte y 74°55' de longitud oeste, con una altitud máxima de 108 metros sobre el nivel del mar. Se encuentra en el centro del departamento, limita al norte con Usiacurí y Baranoa; al noreste, de manera tangencial, con Repelón; al este con Ponedera; al sur con Manatí y Candelaria; y al oeste con Luruaco y nuevamente con Repelón, teniendo como límite natural el embalse del Guájaro. Este municipio posee una extensión aproximada de 40.402,12 hectáreas.

**Figura 1**

*Mapa del municipio de Sabanalarga.*



*Fuente.* Tomado de Gobernación del Atlántico. 2014:

<https://atlantico.gov.co/images/stories/mapas/sabanalarga.png>

### **Infraestructura del municipio de Sabanalarga**

En la figura 1 se muestra la ubicación del municipio de Sabanalarga, el cual se halla en el centro del departamento del Atlántico. Su localización resulta estratégica, ya que se encuentra entre los polos regionales de Barranquilla y Cartagena, esto le da conectividad física y funcional. La infraestructura vial del municipio es de jerarquizada y de talla robusta y se conforma por tres

ejes principales, tres secundarios y al menos siete carreteables o vías terciarias, lo que le permite una conexión eficiente tanto interna como externa.

Según la Escuela Superior de Administración Pública (2009), el primer Eje vial del municipio de Sabanalarga se halla en la carretera de la Cordialidad, es la arteria más importante del municipio, ya que comunica el casco urbano con Barranquilla, Galapa, Baranoa, Luruaco y el departamento de Bolívar. esta vía tiene un buen asfalto y por ende un buen estado para soportar el máximo flujo vehicular posible.

El segundo Eje vial, comprendido desde Sabanalarga a Manatí, también está asfaltado, sin embargo, se encuentra en estado regular y se visibiliza punto clave para conectar el sur del municipio.

El tercer Eje vial, el cual conecta a Sabanalarga con Cascajal y Ponedera, es la segunda más importante, ya que su infraestructura también se encuentra en buenas condiciones. Cabe destacar que entre las vías secundarias más destacadas se resaltan: el Eje vial No. 4, (Cordialidad - Isabel López – Baranoa), el cual se encuentra en mal estado, pero es importante para la conexión intermunicipal;

El Eje vial No. 5, (une La Peña, Colombia y Cordialidad), también asfaltado, pero en mal estado; y el Eje vial No. 6, (El Ramal a Aguada de Pablo), igualmente asfaltado, sin embargo, deteriorado.

En cuanto al transporte, el municipio cuenta con un sistema variado que incluye rutas municipales, intermunicipales e interdepartamentales. Las principales empresas de transporte son Cootransa y Expreso del Atlántico, que cubren rutas hacia Barranquilla con una frecuencia alta y capacidad de movilización de miles de pasajeros diarios. Además, el municipio cuenta con rutas

de transporte regulares que van hacia corregimientos como Isabel López, La Peña, Gallego, Aguada de Pablo y otros, aunque muchos de los vehículos se encuentran en regular estado.

A pesar de esta dinámica, Sabanalarga no cuenta con una terminal de transporte formal, utilizando en su lugar zonas de estacionamiento distribuidas en tres puntos: la Plaza Principal, la zona contigua a la Iglesia y el colegio Santa Teresita, y la plaza de mercado. La infraestructura fluvial complementa el sistema de movilidad con el embalse del Guájaro y el Canal del Dique, que permiten integración ecológica y comunicacional, aunque sus potencialidades en transporte y ecoturismo están subutilizadas.

### **Servicios públicos**

El plan de desarrollo- Sabanalarga (2020-2023), menciona que, en el municipio de Sabanalarga los servicios públicos domiciliarios de energía, acueducto, alcantarillado, aseo, gas; alumbrado público, son prestados por empresas privadas. El servicio de energía eléctrica en el municipio es prestado por la empresa Air-e con una cobertura en un 95,8 % del total de los hogares del municipio. Así mismo, el servicio de acueducto y alcantarillado es suministrado por la empresa Sociedad de Acueducto, Alcantarillado y Aseo de Barranquilla S.A-triple A con una cobertura del 93% y 78% respectivamente. a nivel poblacional y residencial.

Por otra parte, la distribución del gas natural domiciliario es prestada por la empresa Gases del Caribe S.A. E.S.P., este suministro tiene una cobertura de 77% en zona urbana y 55% en zona rural

### **Actividades Económicas del Municipio**

Según el plan de desarrollo- Sabanalarga (2020-2023), en el diagnóstico sectorial se identifica que “las actividades económicas de mayor importancia en el municipio de Sabanalarga

son la agricultura, la ganadería y el comercio. El principal cultivo es el maíz, y se destaca en gran manera también la ganadería vacuna.” (p.160).

Por otro lado, en el Plan de Desarrollo- Sabanalarga (2020-2023) también se resalta la ganadería como actividad agropecuaria más destacada en dicho municipio. Allí se celebra anualmente la actividad agropecuaria más destacada en Sabanalarga es la ganadería. El municipio celebra anualmente la Feria Ganadera de la Región, un evento que ha impulsado el mejoramiento continuo del inventario bovino. Actualmente, Sabanalarga cuenta con un hato de 41.422 reses, y aproximadamente el 57% de su territorio está destinado a actividades ganaderas, principalmente de tipo extensivo. No obstante, la carga ganadera es relativamente baja, con un promedio de apenas 1,7 reses por hectárea Plan de Desarrollo- Sabanalarga (2020-2023) (p.161).

### **Planta de Producción**

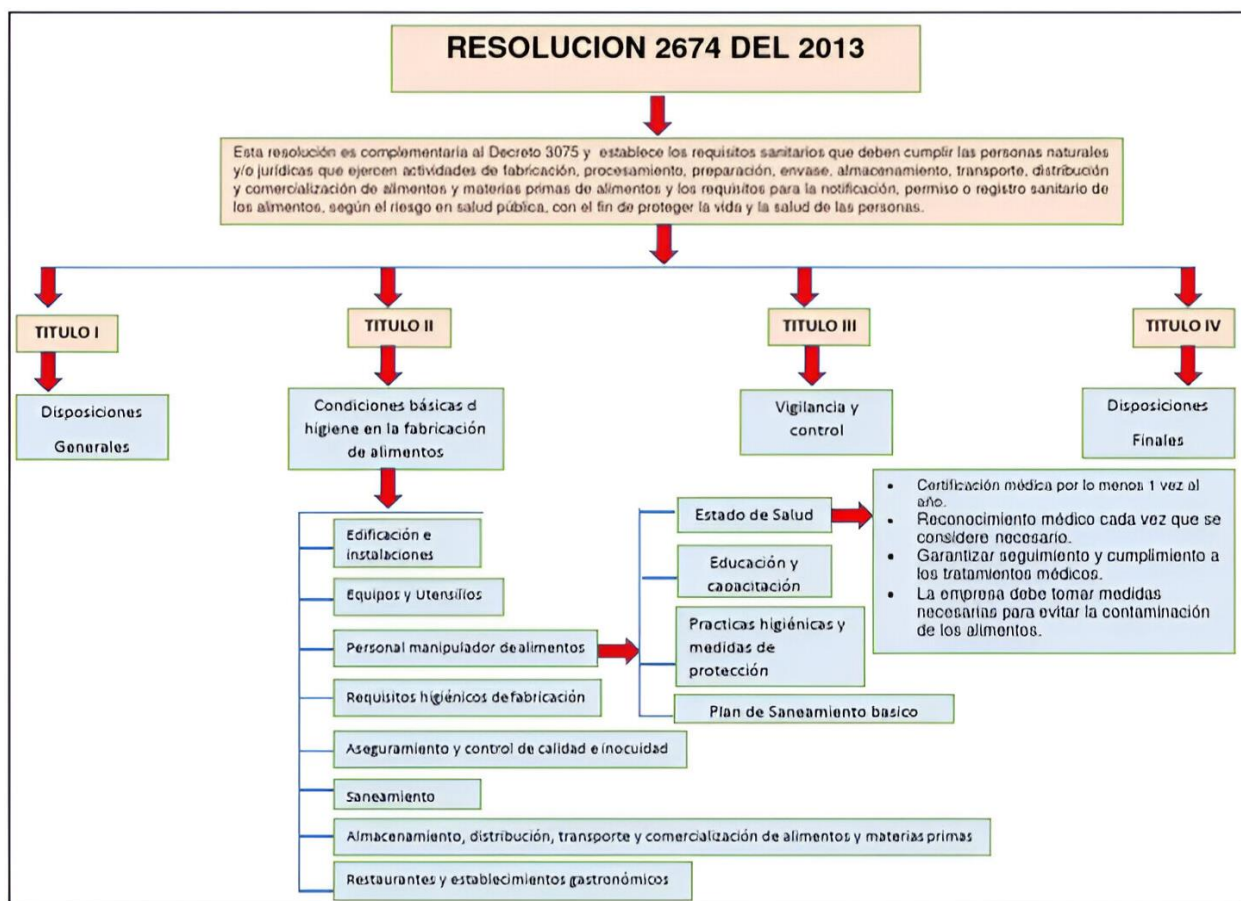
En relación con el concepto de planta de producción, Heizer, Render y Munson (2017) la definen como “el lugar físico donde se desarrollan actividades de transformación de insumos en productos terminados mediante un proceso organizado de operaciones” (p. 45).

La infraestructura de una planta de producción de alimentos, de esta manera se evalúan las instalaciones físicas, los servicios y equipos necesarios para llevar a cabo un desarrollo satisfactorio del producto. Autores como Ortiz y Zúñiga (2022) resaltan que, toda planta de procesamiento debe contar con condiciones adecuadas en cuanto al diseño, distribución, servicios sanitarios, ventilación, iluminación y flujos operativos. La implementación de los elementos antes mencionados está regulada como requisitos sanitarios de alimentos, a través de la Resolución 2674 de 2013, expedida por el Ministerio de Salud y Protección Social de Colombia, en ella se establecen los requisitos sanitarios que deben cumplir los establecimientos

dedicados a la fabricación, procesamiento, envase, almacenamiento y comercialización de alimentos y bebidas para consumo humano. Esta norma tiene como objetivo principal garantizar que los productos no representen riesgos para la salud de los consumidores. Dichas condiciones son presentadas en la figura 2, con el fin de sintetizar gráficamente los aspectos más relevantes.

**Figura 2**

*Resolución 2647 del 2013*



*Fuente.* Resolución 2674 de 2013. Tomado del mapa conceptual que resume las condiciones generales establecidas en la Resolución 2674 de 2013 del Ministerio de salud y protección social de Colombia.

En relación con la transformación del maíz, Galindo et al. (2021) señalan que este proceso comprende una serie de etapas que incluyen la limpieza, la nixtamalización, la molienda,

la mezcla, la cocción y el empaque. Según estos autores, estas técnicas contribuyen a mejorar la biodisponibilidad de los nutrientes y a garantizar la calidad del producto final.

En relación con la estandarización del producto, Vásquez y Rico (2024) proponen la implementación de este proceso productivo con el propósito de mejorar la eficiencia y cumplir con las buenas prácticas de manufactura exigidas por el Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos (INVIMA). Los autores señalan que la estandarización contribuye a mantener la calidad e higiene del producto final, optimiza el uso de los recursos, minimiza los errores en la producción y fortalece la gestión de la calidad.

### **Estudio de factibilidad**

Para el estudio de factibilidad, Chávez y Luna (2001) y Baca Urbina (2013) lo definen como el análisis técnico, económico, ambiental, legal y operativo que permite determinar si un proyecto es viable o no. Asimismo, señalan que este tipo de estudio siempre debe contemplar etapas como: análisis de mercado, estudio técnico, organizacional, ambiental, financiero y una evaluación global.

El estudio de factibilidad es un análisis técnico, económico, financiero, social y legal que permite evaluar la viabilidad de un proyecto. Según Baca (2013), este tipo de estudio permite establecer si una idea puede convertirse en un proyecto sostenible y rentable en el tiempo.

Su finalidad es evaluar los recursos necesarios, los riesgos y los potenciales beneficios, con el fin de tomar una decisión informada sobre si se debe proceder con el proyecto. Al respecto, se consideran aspectos como la viabilidad técnica, económica, operativa y legal. En este sentido, el estudio de factibilidad se define como “el análisis que se hace para determinar si

un negocio es bueno o malo y para saber en qué condiciones se debe desarrollar para ser exitoso” (Chávez, 2001, p. 7).

Por otro lado, el estudio ambiental se realiza como un requisito fundamental, ya que evaluar de manera anticipada los posibles impactos ambientales de un proyecto permite proponer medidas de mitigación o prevención. Este análisis resulta clave para garantizar la sostenibilidad del proyecto y el cumplimiento de la normativa ambiental vigente. De acuerdo con Baca Urbina (2013), la incorporación del componente ambiental contribuye a una toma de decisiones más responsable y sostenible.

En cuanto al estudio financiero, Baca Urbina (2013) señala que, este permite analizar los costos, ingresos, inversiones y fuentes de financiamiento del proyecto, con el fin de determinar su rentabilidad económica. Dicho estudio incluye proyecciones financieras, la elaboración de flujos de caja y la evaluación mediante indicadores como el Valor Presente Neto (VPN), la Tasa Interna de Retorno (TIR) y el punto de equilibrio.

A su vez, la evaluación global promueve la articulación de los estudios de mercado, técnico, organizacional, ambiental y financiero, lo que facilita la toma de una decisión final respecto a la ejecución o rechazo del proyecto.

Es importante destacar que, poner en marcha un estudio de factibilidad de un proyecto permite la posibilidad de estudiar y determinar simultáneamente los beneficios, riesgos, utilidades y costos subyacentes de un proyecto. Según Chávez y Luna (2001), este tipo de estudios proporcionan la probabilidad de éxito que pueda tener un proyecto, entendiendo si es viable para luego ser ajustados para alcanzar las metas trazadas.

Asimismo, este autor menciona que conocer el mercado en el estudio de factibilidad ayudan a comprender las áreas por las cuales navegará el negocio. En este sentido, brinda

información sobre los factores competitivos que explorar, así como de las tendencias actuales y anticipadas para responder al mercado. También se deben establecer las estrategias de introducción del producto, para así poder determinar dónde y cuándo hacerlo. Este ejercicio es clave al analizar los factores externos -competencia, necesidades de los consumidores, oferta de suministros y oportunidad de financiamiento e internos, capacidad, estado de los empleados, cadena de suministro, flujo de caja.

En consecuencia, se analizan los requerimientos de trabajo, ya que un estudio de factibilidad puede analizar el tipo de trabajo requerido para el lanzamiento de un producto o servicio y su posterior desarrollo. Se debe determinar si es necesario contratar nuevo personal que cumplan con el perfil requerido o si la formación en este ámbito es suficiente. Para administrar cadenas de suministro y redes se analiza la red bidimensional y cadena de suministro desde la fase interna y externa:

***Interna:*** organización y gestión de carga de trabajo en las áreas relacionadas con el nivel de producción necesario para un proyecto exitoso.

***Externa:*** análisis y gestión de proveedores, logística y otras necesidades comerciales y operativas.

Los estudios de factibilidad se han consolidado como una herramienta esencial para las organizaciones, ya que permiten orientar la toma de decisiones estratégicas en la gestión de proyectos. Estos estudios facilitan la evaluación previa de una idea, determinando su viabilidad técnica, económica y comercial, así como su capacidad para satisfacer las necesidades del mercado objetivo de estudio. En este contexto, Chávez y Luna (2001) destacan la importancia del equipamiento adecuado en una planta de producción de bollo de maíz y las operaciones unitarias involucradas en su proceso. Por su parte, Vásquez y Rico (2024) profundizan en las

etapas clave de producción, aportando elementos fundamentales para garantizar la eficiencia y sostenibilidad del proyecto. Entre los que se destacan los materiales y equipos usados para la producción del bollo de maíz y se detalla a continuación:

### **Materiales y equipos del proceso productivo**

A continuación, se describen los materiales y equipos requeridos para el proceso de producción de alimentos en la planta de bollo de maíz, organizados por etapas:

1. ***Recepción de la materia prima:***

Balanza analítica, termómetros, jarras de medición y kits de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), que incluyen gorro, tapabocas, camiseta, delantal, toalla de manos y gel antibacterial.

2. ***Limpieza y clasificación del maíz:***

Tamices o cribas manuales, poncheras, cuchillos y canastas plásticas de grado alimentario.

3. ***Desgranado y molienda:***

Molino eléctrico o manual, morteros y espátulas.

4. ***Mezclado y amasado:***

Tazas medidoras, jarras de medición y recipientes transparentes de grado alimentario.

5. ***Cocción:***

Estufa industrial, calderos, ollas industriales y cuchillos para la verificación del punto de cocción.

6. ***Enfriamiento y empaçado:***

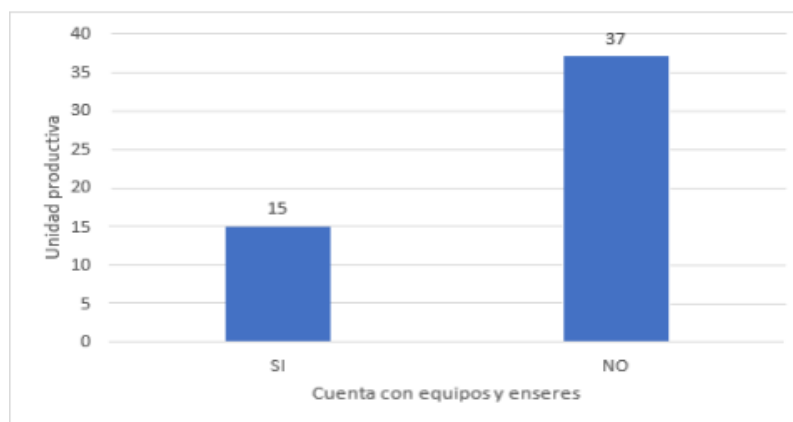
Bandejas perforadas de acero inoxidable, empacadora o selladora manual y guantes para la manipulación de alimentos.

Todos los materiales y equipos deben cumplir con las normas de salubridad vigentes y estar fabricados, preferiblemente, en acero inoxidable o en materiales plásticos de grado alimentario.

Sin embargo, de acuerdo con el diagnóstico realizado por Vásquez y Rico (2024), la población objeto de estudio no cuenta con equipos ni enseres propios para la ejecución de la actividad productiva, situación que se evidencia en la Figura 3.

### Figura 3

*Tenencia de equipos y enseres*



*Fuente. Diagnóstico de la situación actual de los bolleros de Sabanalarga, Atlántico, por Vásquez y Rico (2024).*

Otro aspecto importante encontrado en el Diagnóstico es el sitio donde viven los productores, puesto que es en sus casas donde efectúan la actividad de elaboración del producto Bollo de mazorca.

### **Localización y producción de las unidades productivas de bollo de maíz**

La población de bolleros encuestada reside en el municipio de Sabanalarga, concentrándose en un 96,1 % en los barrios Las Mercedes, La Concepción, Primero de Enero,

Primero de Diciembre, Plaza Mejía, Nuevo Horizonte, Sabanita y Primero de Mayo, mientras que el 3,8 % restante se localiza en los corregimientos de Gallego y Patilla.

### **El maíz:**

El maíz, cuyo nombre científico es *Zea mays* L., es un cereal perteneciente a la familia Poaceae. Se trata de una especie monocotiledónea de crecimiento anual, caracterizada por un ciclo vegetativo amplio. En la Tabla 1 se presenta su clasificación taxonómica.

**Tabla 1**

*Descripción taxonómica del maíz*

Taxonomía del maíz	
División	Macrophyllphyta
Subdivisión	Magnoliophytina
Clase	Nymphaespsida
Orden	Poales
Familia	Poaceae
Género	<i>Zea</i>
Especie	<i>Zea mays</i> I

*Fuente.* Adaptado de Socorro y Martín (1989), como se citó en Tovar y Orozco (2013, p. 98).

Este cereal es uno de los cultivos que más se destacan en la economía global artesanal, particularmente en América Latina, ya que en esta es allí donde las diferentes culturas hacen de esta cosecha un alimento esencial y de sustento para muchas de personas. De acuerdo con la FAO (2018), el maíz no solo es fundamental para el consumo humano en su presentación original, sino también se ha convertido para muchas generaciones el alimento que constituye la

elaboración de alimentos procesados como panes, tortillas y otros derivados que son parte esencial del sustento económico y alimentación de todos los que pertenecen a dicha comunidad.

Paliwal et al. (2001) señalan que, desde la época precolombina, el maíz ha sido uno de los cereales más utilizados por las sociedades humanas. Asimismo, indican que su origen se remonta a una planta cultivada por agricultores hace aproximadamente entre 7.000 y 10.000 años.

### **Transformación del maíz para la preparación del bollo**

Para el proceso de la transformación del maíz en masa para la preparación del bollo como producto de alta calidad, se hace necesario técnicas como la molienda, nixtamalización. Según Galindo et al. (2021), la nixtamalización mejora la digestibilidad del maíz y aumenta la disponibilidad de nutrientes esenciales; a su vez no genera pérdidas y presenta un incremento en la solubilidad de albúminas, globulinas y prolaminas debido a su bajo peso molecular.

### **Bollo de Maíz como producto tradicional**

El bollo de maíz es un alimento típico de la Región Caribe de Colombia, elaborado principalmente a base de maíz, este se cocina envuelto en hojas de plátano. Su preparación está relacionada con prácticas ancestrales y culturales pasadas que han sido transmitidas de generación en generación. Según Díaz y Pérez (2015), el bollo de maíz es un producto con gran aceptación popular, debido a su bajo costo de producción y la aceptación de los consumidores de acuerdo con sus costumbres gastronómicas. Además, desde un enfoque nutricional, Obregón et al. (2013) resaltan que, el bollo puede ser una alternativa saludable si se optimizan sus procesos de preparación y selección de ingredientes, aportando carbohidratos complejos, fibra y micronutrientes esenciales.

### **Bollo de Maíz para una alimentación sana**

Actualmente en Colombia existe una gran variedad de platos típicos en el mercado gastronómico, sin embargo, son pocos los que representan un valor nutritivo y sano para el consumidor, Obregón et al. (2013), pensaron en el bollo de maíz como un alimento sano y que vale la pena ser promocionado al mercado. Esta investigación valida las razones por la cual es ideal presentar una propuesta el bollo de maíz al mercado, debido a la mejora alimenticia al que puede ser influenciado el consumidor, manteniendo su mercado gastronómico y a la vez sumando un producto ya existente con un valor agregado que brindará beneficios en la salud y facilitará a un mercado apartado de este alimento al tener la posibilidad de un acercamiento a su consumo nuevamente.

## **Marco conceptual**

A continuación, se definen los principales conceptos clave que fundamentan el presente proyecto de estudio de factibilidad, cuyo propósito es la creación de una planta de producción de bollo de maíz en el municipio de Sabanalarga, Atlántico.

### **Bollo de maíz**

El bollo de maíz es un alimento tradicional de la Región Caribe colombiana, elaborado a partir de masa de maíz envuelta en hoja de plátano para facilitar su cocción (Díaz y Pérez, 2015).

### **Calidad**

La calidad se concibe como una gestión organizacional que depende de la participación de todos los miembros de la organización, impulsada por la dirección, con el fin de satisfacer los requerimientos del cliente al menor costo posible, de acuerdo con Operé (1995).

### **Cocción**

La cocción es un procedimiento que se realiza mediante la aplicación de calor para modificar las características físicas y químicas de los alimentos, lo que permite prolongar su conservación (Caracuel García, 2008).

### **Estudio de factibilidad**

Este estudio se define como un análisis técnico, económico, financiero, social y legal que permite evaluar la viabilidad de un proyecto. Según Baca Urbina (2013), este tipo de estudio establece si una idea puede convertirse en un proyecto sostenible y rentable en el tiempo.

### **Infraestructura**

La infraestructura comprende las instalaciones físicas, los equipos, los servicios básicos como: agua, energía y saneamiento; además, las condiciones estructurales necesarias para operar

una planta de procesamiento de alimentos, en conformidad con los estándares exigidos por la normativa vigente (elaboración propia).

### **Inocuidad alimentaria**

La inocuidad alimentaria se refiere al conjunto de actividades desarrolladas a lo largo de toda la cadena de producción de alimentos, desde la obtención de la materia prima hasta el consumo final, con el fin de evitar la contaminación por bacterias, hongos o sustancias químicas que puedan generar riesgos para la salud humana (Gómez y González, 2021, p. 22).

### **Operaciones unitarias**

Las operaciones unitarias corresponden a las etapas específicas de transformación que permiten convertir una materia prima, en este caso el maíz, en un producto final, mediante procesos definidos y controlados (Fuentes y Fernández Molina, 2021).

### **Producción artesanal**

La producción artesanal hace referencia a procesos productivos realizados de forma manual o con mínima intervención tecnológica. En el caso del bollo de maíz, este tipo de producción implica la participación directa de las familias de la zona, conservando prácticas tradicionales y saberes culturales (elaboración propia).

### **Planta de procesamiento**

La planta de procesamiento se define como el espacio físico donde se transforma la materia prima en productos alimenticios de calidad, saludables y con bajo impacto ambiental, mediante procesos que garantizan la calidad y la inocuidad del producto final (Ortiz y Zúñiga, 2022).

### **Marco legal**

El presente proyecto se sustenta en el marco legal colombiano, el cual comprende las leyes, decretos y demás disposiciones normativas vigentes que regulan la creación y funcionamiento de pequeñas empresas. Asimismo, considera la normatividad jurídica aplicable en el municipio de Sabanalarga, Atlántico, en lo relacionado con los trámites ante la Cámara de Comercio, la Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales (DIAN) y los demás entes de control competentes.

**La Resolución 2674 del 2013**, que tiene por objeto establecer los requisitos sanitarios que deben cumplir las personas naturales y/o jurídicas que ejercen actividades de fabricación, procesamiento, preparación, envase, almacenamiento, transporte, distribución y comercialización de alimentos y materias primas de alimentos y los requisitos para la notificación, permiso o registro sanitario de los alimentos, según el riesgo en salud pública, con el fin de proteger la vida y la salud de las personas.

Por su parte, la Resolución 2674 de 2013, expedida por el Ministerio de Salud y Protección Social, sustenta legalmente el presente proyecto al establecer que toda planta de producción de alimentos debe contar con un sistema de gestión de la calidad que permita el control de las materias primas, los procesos productivos y los productos terminados, con el propósito de garantizar su inocuidad y el cumplimiento de los estándares de calidad exigidos por la normativa vigente.

En lo que respecta a la clasificación de los alimentos destinados al consumo humano, la mencionada resolución establece los lineamientos que regulan su producción, manipulación, almacenamiento y comercialización, conforme a los criterios sanitarios definidos por la autoridad competente.

**El Artículo 4 de la Resolución 2674 de 2013** establece la clasificación de los alimentos para consumo humano, indicando que el Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos (INVIMA), a través de la Sala Especializada de Alimentos y Bebidas Alcohólicas (SEABA) de la Comisión Revisora, debe proponer al Ministerio de Salud y Protección Social dicha clasificación dentro de los seis meses siguientes a la publicación de la resolución. Para tal efecto, se deben considerar las definiciones de riesgo en salud pública aplicables a los alimentos, conforme a lo dispuesto en la normativa vigente (Secretaría General de la Alcaldía Mayor de Bogotá, 2013).

En cuanto a infraestructura, la resolución destaca en su artículo 6, numeral 2.1 y 2.2:

**Artículo 6. Diseño y construcción:**

2.1. La edificación debe estar diseñada y construida de manera que proteja los ambientes de producción e impida la entrada de polvo, lluvia, suciedades u otros contaminantes, así como del ingreso y refugio de plagas y animales domésticos.

2.2. La edificación debe poseer una adecuada separación física de aquellas áreas donde se realizan operaciones de producción susceptibles de ser contaminadas por otras operaciones o medios de contaminación presentes en las áreas adyacentes.

Otro de los puntos de la misma Ley que resulta importante para una óptima limpieza que garantice un buen funcionamiento de una planta de producción de alimentos, se destaca así:

**Artículo 26. Plan de saneamiento.**

Toda persona natural o jurídica propietaria del establecimiento que fabrique, procese, envase, embale, almacene y expendá alimentos y sus materias primas debe implantar y desarrollar un Plan de Saneamiento con objetivos claramente definidos y con los procedimientos requeridos para disminuir los riesgos de contaminación de los alimentos. Este plan debe estar

escrito y a disposición de la autoridad sanitaria competente; este debe incluir como mínimo los procedimientos, cronogramas, registros, listas de chequeo y responsables de los siguientes programas:

***Limpieza y desinfección.*** Los procedimientos de limpieza y desinfección deben satisfacer las necesidades particulares del proceso y del producto de que se trate. Cada establecimiento debe tener por escrito todos los procedimientos, incluyendo los agentes y sustancias utilizadas, así como las concentraciones o formas de uso, tiempos de contacto y los equipos e implementos requeridos para efectuar las operaciones y periodicidad de limpieza y desinfección.

***Desechos sólidos.*** Debe contarse con la infraestructura, elementos, áreas, recursos y procedimientos que garanticen una eficiente labor de recolección, conducción, manejo, almacenamiento interno, clasificación, transporte y disposición final de los desechos sólidos, lo cual tendrá que hacerse observando las normas de higiene y salud ocupacional establecidas con el propósito de evitar la contaminación de los alimentos, áreas, dependencias y equipos, y el deterioro del medio ambiente.

***Control de plagas.*** Las plagas deben ser objeto de un programa de control específico, el cual debe involucrar el concepto de control integral, apelando a la aplicación armónica de las diferentes medidas de control conocidas, con especial énfasis en las radicales y de orden preventivo.

***Abastecimiento o suministro de agua potable.*** Todos los establecimientos de que trata la presente resolución deben tener documentado el proceso de abastecimiento de agua que incluye claramente: fuente de captación o suministro, tratamientos realizados, manejo, diseño y capacidad del tanque de almacenamiento, distribución; mantenimiento, limpieza y desinfección de redes y tanque de almacenamiento; controles realizados para garantizar el cumplimiento de

los requisitos fisicoquímicos y microbiológicos establecidos en la normatividad vigente, así como los registros que soporten el cumplimiento de los mismos.

**La Ley 9 de 1979** es una ley colombiana que establece normas sanitarias para la protección del medio ambiente y la salud de los trabajadores. Es así como las plantas de producción deben cumplir con los requisitos de salubridad e higiene establecidos por las autoridades sanitarias para garantizar la calidad y seguridad de los productos y de los trabajadores que los elaboran, teniendo en cuenta lo antes dicho, se citan los siguientes artículos correspondientes a dicha ley:

**Artículo 98°.** En todo lugar de trabajo en que se empleen procedimientos, equipos, máquinas, materiales o sustancias que den origen a condiciones ambientales que puedan afectar la salud y seguridad de los trabajadores o su capacidad normal de trabajo, deberán adoptarse las medidas de higiene y seguridad necesarias para controlar en forma efectiva los agentes nocivos, y aplicarse los procedimientos de prevención y control correspondientes. (Ministerio de Salud, 1979, pág. 16)

**Artículo 99°.** En los lugares de trabajo donde no sea posible mantener los agentes nocivos dentro de los valores límites a que hace referencia el artículo 110, una vez aplicadas las medidas apropiadas de medicina, higiene y seguridad, se deberán adoptar métodos complementarios de protección personal, limitación de trabajo humano y los demás que determine el Ministerio de Salud. (Ministerio de Salud, 1979, pág. 16).

**Ley 99 de 1993 (Ley General Ambiental)** en su artículo 11 menciona que, para la instalación de una planta de producción, es de carácter obligatorio realizar un estudio de impacto ambiental (EIA), a su vez este debe ser aprobado por la autoridad ambiental competente, con el

fin de prevenir o mitigar los efectos negativos sobre el medio ambiente. (Congreso de la República, 1993).

**La Ley 142 de 1994**, conocida como la Ley de Servicios Públicos Domiciliarios, establece en su artículo 8 que las empresas que proyecten la instalación de una planta de producción deben garantizar el cumplimiento de las normas relacionadas con el acceso y la calidad de los servicios públicos domiciliarios, tales como el suministro de agua potable, la energía eléctrica y la adecuada disposición de residuos. Lo anterior resulta fundamental para asegurar la viabilidad operativa de la planta (Congreso de la República, 1994).

**Decreto 1072 de 2015**, la cual figura como **Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo**, en su Art. 2.2.4.6 se refiere al cumplimiento que deben tener las plantas de producción con las normas de seguridad y salud en el trabajo, ya que están obligadas a implementar un sistema de gestión que garantice la protección de la integridad física y mental de los trabajadores, conforme a lo establecido por el Ministerio de Trabajo (2015).

## Metodología

A continuación, se presenta la metodología que se llevó a cabo en este estudio. El **tipo de investigación** que se llevó a cabo en la presente investigación es cuantitativo. De acuerdo con Hernández, Fernández y Baptista (2014), el enfoque cuantitativo está basado en obras de filósofos positivistas como las de Auguste Comte y Émile Durkheim. Este autor considera que la investigación cuantitativa es de carácter objetivo, y que este se genera a partir de un proceso deductivo en el que, a través de la medición numérica y el análisis estadístico inferencial.

**El método utilizado en esta investigación es descriptivo**, este permite analizar detalladamente las distintas dimensiones que se deben tener en cuenta para realizar un estudio de factibilidad, en el caso de este estudio abarca los factores a tener en cuenta para una planta de producción de bollos de maíz en el municipio de Sabanalarga, Atlántico.

Guevara Albán, Verdesoto Argüello y Castro Molina (2020) afirman que “en la investigación descriptiva, el investigador puede elegir entre ser un observador completo, un observador como participante, un participante observador o un participante completo”. Este enfoque metodológico facilita la identificación, el análisis y la documentación detallada de las características de un fenómeno o proceso desde distintas perspectivas, lo que contribuye a una comprensión integral de sus dimensiones clave. En este sentido, su aplicación en el presente trabajo resulta pertinente, ya que permite obtener una visión amplia y contextualizada, acorde con los recursos y las condiciones necesarias para la materialización de la planta de procesamiento de bollo de maíz propuesta.

## **Instrumentos de recolección**

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

Encuesta general de caracterización de la producción de bollos encuesta validada de Avila, Et al (2023) en el marco del proyecto Bollo si hay. 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. Esta incluye la infraestructura usada en el proceso artesanal de la producción de bollos de maíz.

En el desarrollo de este proyecto se empleará la **lista de chequeo** como un instrumento fundamental para realizar el seguimiento y el registro de los avances, resultados, observaciones, ideas y datos relacionados con el estudio de factibilidad, facilitando el control sistemático de variables clave como: etapas del proceso de producción, el cumplimiento de normas técnicas tales como la Resolución 2674 de 2013, entre otras.

Visitas en el campo de trabajo, en las cuales se realizaron registros fotográficos y de video

Indagación bibliográfica correlacional relacionada con el registro de elementos, requisitos y acciones permiten el estudio de factibilidad para la construcción de una planta de producción de bollo de maíz en Sabanalarga, Atlántico. Documentos de planeación municipal para evaluar la infraestructura del municipio, habitantes y comerciantes.

## **Población**

La población estudio de este proyecto fueron 52 unidades productivas de bollo de maíz de Sabanalarga, Atlántico, donde la unidad productiva está atendida por familiares de una misma familia que ayudan en la elaboración y comercialización de bollos de maíz. Que

participan voluntariamente en el proyecto, tomando de forma libre a todos los que quieran participar.

## Fases de la investigación

### Fase 1: Diagnóstica.

Esta fase inicia con una serie de visitas del mayor número posible de unidades productivas. Una vez socializada la agenda, se dio inicio a un ciclo de entrevistas a los hacedores, miembros o productores de bollos de maíz artesanales. En las diferentes sesiones y actividades se tomaron fotos y videos entre otras tomas de muestras para conocer las condiciones y el procesamiento del bollo en su estilo tradicional, registrando la forma de trabajo y comparando las estaciones necesarias para la elaboración del bollo a nivel de una planta de producción.

**Identificación de las condiciones técnicas y normativas para la planta.** En esta etapa se establece la finalidad de los requerimientos técnicos y normativos que debe cumplir una planta procesadora de maíz. Para ello, se identifican las tecnologías apropiadas, los equipos necesarios en cada una de las etapas del proceso productivo —cocción, molienda, amasado, porcionado, empacado y cocción final—, así como las condiciones de infraestructura exigidas por la normatividad nacional, tales como pisos lavables, iluminación adecuada, ventilación, separación de flujos de personal y materiales, servicios sanitarios y sistemas de disposición de residuos (INVIMA, 2013).

Esta etapa resulta clave para asegurar el cumplimiento de los requisitos de inocuidad y sanidad; por lo tanto, se pretende:

Identificar y seleccionar las tecnologías adecuadas para cada etapa del proceso de transformación del maíz en el producto final (bollo).

Definir los equipos específicos necesarios en cada etapa del proceso de transformación del maíz en el producto final (bollo).

Establecer las condiciones de infraestructura exigidas por la normatividad nacional (pisos, paredes, ventilación, iluminación, flujo de personal y materiales, servicios sanitarios, etc.), con base en la Resolución 2674 de 2013 y la NTC 5830.

### **Fase 2: Análisis de la información recolectada**

Encuestas con un estudio estadístico inferencial, para determinar la infraestructural actual de la producción de bollos de maíz.

Entrevistas, visitas de campo, listas de chequeo, para corroborar la información obtenida en las encuestas y conocer de primera mano la situación actual.

La revisión bibliográfica correlacional se utiliza para asociación de fuentes con el tema de estudio del proyecto tomando y adaptando lo útil de los mismos a este estudio.

### **Fase 3: Condiciones de infraestructura del municipio**

En esta fase se realizó un diagnóstico detallado de las condiciones de infraestructura y de servicios del municipio, con el objetivo de evaluar su capacidad para albergar y sostener el desarrollo de una planta de producción de bollo de maíz. Específicamente se analizan aspectos clave como la conectividad vial que garantice el fluido o acceso a materias primas, así mismo, proporciona la cercanía a lugares de comercialización. Esta información resulta fundamental para determinar la viabilidad técnica y logística del proyecto en el contexto de Sabanalarga.

### **Fase 4: Estudio técnico de la planta de procesamiento de maíz en Sabanalarga, Atlántico.**

#### ***Evaluación de costos y operatividad de la planta:***

En esta fase se determinan los procesos productivos, así como los costos asociados a la maquinaria y a la infraestructura necesarios para la puesta en marcha de una planta de

procesamiento de bollos de maíz en el municipio de Sabanalarga, Atlántico. Asimismo, se abordan aspectos relacionados con la operación diaria de la planta, tales como la programación de los turnos de producción, los costos operativos y el número de trabajadores requeridos para su funcionamiento. Además, se identifican los permisos y requisitos legales aplicables. Esta fase garantiza que el proyecto se encuentre alineado con la normativa vigente y cuente con un modelo de operación funcional (Guevara Albán et al., 2020; Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos [INVIMA], 2013).

*Actividades:*

**1. Dimensiones y costos de construcción de la infraestructura (Bodega):**

Definir las dimensiones de la bodega, vasados en los equipos que serán necesarios para la operación de la empresa.

**2. Definir puestos de trabajo y personal necesario para la operación de la planta:**

Definir layout de producción identificando los puestos de trabajo y el personal administrativo y operativo para el funcionamiento de la empresa.

**3. Planificación y ejecución del proyecto:**

Establecer los tiempos y costos para la ejecución del proyecto y el costo total del proyecto.

Esta planeación parte del análisis técnico realizado en esta investigación, con la finalidad de identificar el sector del municipio cuenta con las condiciones mínimas que debe cumplir una planta de procesamiento de maíz orientada a la producción de bollos. Así mismo, las condiciones se analizan desde aspectos normativos, tecnológicos y de infraestructura, los cuales son establecidos por la normativa sanitaria colombiana, especialmente la Resolución 2674 de 2013 y las Buenas Prácticas de Manufactura (NTC 5830).

## Resultados

A continuación, se presentan los resultados de un estudio de factibilidad técnica, económica y social para el montaje de una planta de producción de bollo de maíz en Sabanalarga, Atlántico. en un orden ejecutado en cada fase logrando abarcar el logro de los objetivos específicos.

Se parte del reconocimiento de las condiciones actuales de infraestructura para la fabricación del bollo de maíz, identificando necesidades del proceso de producción.

### **Datos de las condiciones actuales de la infraestructura artesanal:**

Según los resultados arrojados en los instrumentos usados en la primera fase (encuesta, entrevista, lista de chequeo).

Las unidades productivas están integradas por familias enteras, donde desde los abuelos a nietos se dedican al proceso de producción de bollos. Están integradas por 115 hombres 135 mujeres y participan en el proceso de producción de acuerdo con las otras actividades que realizan: estudios y trabajos.

El 100% viven en casas propias, o familiares donde desarrollan la actividad productiva en los patios de sus casas que son grandes y sus cocinas están localizadas en éste.

La infraestructura para la producción es muy básica para realizar la producción de bollos de maíz, solo 2 tienen molino eléctrico ellos venden la molienda a la mayoría de los productores, a 42 de ellos. Solo 8 tienen molino manual.

En cuanto a los enseres son alquilados: las ollas, poncheras, tanques plásticos esta situación pone en posible riesgo de contaminación cruzada.

La carencia de recursos económicos y auxilios indican es el motivo de esta baja infraestructura.

La siguiente tabla muestra la tenencia de Enseres en las unidades productivas.

**Tabla 2***Enseres por unidad Productiva.*

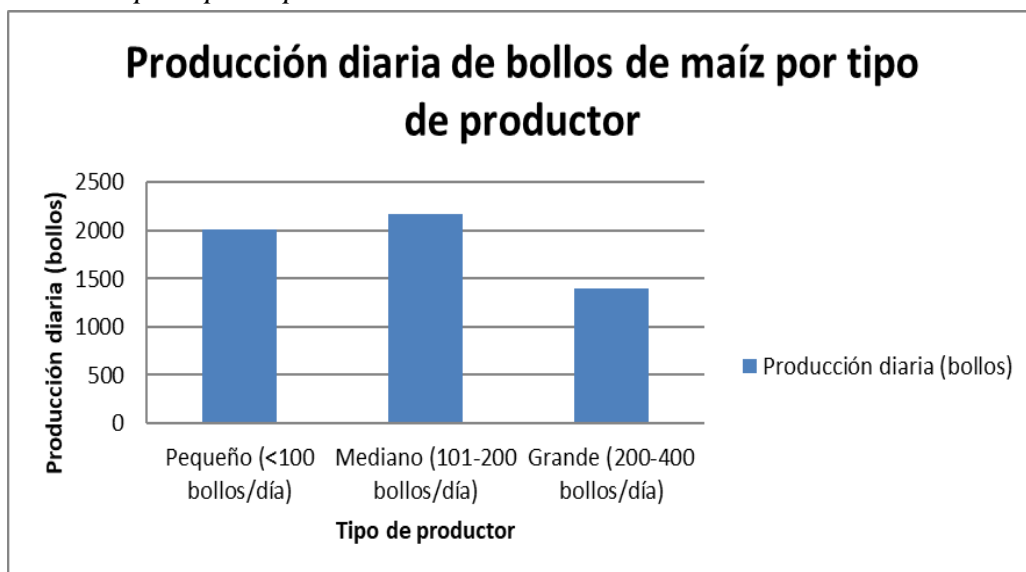
Enseres	Número de unidades productivas
No tiene	7
Mesa	26
Olla	22
Olla alquilada	2
Calderos	6
Tanques multiusos	13
Poncheras	18
Canastas plásticas	1
Cuchillos, cucharones, eescurridores	15
Sillas	2
Fogón. Hornilla	2

*Fuente.* Elaboración propia.

La comercialización de bollos es de acuerdo con sus posibilidades de dinero y distribución de estos. Se dividen en grupos los minoristas cuya producción es de menos de 100 bollos al día y lo constituyen 23 unidades productivas, elaborando 2005 bollos de maíz. Los productores medianos que fabrican entre 101 y 200 bollos diarios conformados por 22 unidades productivas que fabrican 2170 bollos de maíz y los grandes productores que son 7 unidades productivas que fabrican entre 200 y 400 bollos diarios, con un total aproximado de 1400 bollos de maíz, para un total de 5575 bollos al día aproximadamente, de los cuales hay una venta completa diariamente, a un valor promedio de \$3000 (Tres mil pesos).

**Figura 4**

*Producción por tipo de productor*



*Fuente.* Elaboración propia.

## **Infraestructura del municipio de Sabanalarga, Atlántico**

### ***Servicios Públicos***

Sabanalarga no solo tiene una ubicación estratégica en el departamento del Atlántico localizándose en el centro de mismo, sino que también cuenta con los servicios públicos necesarios para tener en funcionamiento una planta de producción de bollo de maíz.

**Tabla 3***Servicios públicos en el municipio Sabanalarga.*

Servicio	Prestador	Cobertura
Energía	Air-e	95,8 %
Agua potable y Alcantarillado	Sociedad de Acueducto, Alcantarillado y Aseo de Barranquilla S.A-triple A	93% Acueducto y Alcantarillado 73% Aseo
Gas natural	Gases del Caribe S.A. E.S.P.	77% zona urbana

*Fuente.* Elaboración propia.**Energía eléctrica y alumbrado público.**

Tomando como referencia El Plan de Desarrollo Municipal de Sabanalarga (2020–2023), se puede evidenciar que, el 95,8 % de los hogares del municipio dispone de servicio de energía eléctrica, de acuerdo con datos del Censo Nacional de Población y Vivienda (CNPV 2018). A continuación, se muestra gráficamente lo antes dicho.

**Tabla 4***Servicio público Energía eléctrica*

ENERGIA				
Indicador	Total	Cabecera municipal	Centro poblado	Rural Disperso
Si cuenta con el servicio	20.495	15.626	4.050	819
No cuenta con el servicio	888	483	117	288
<b>TOTAL</b>	<b>21.383</b>	<b>16.109</b>	<b>4.167</b>	<b>1.107</b>

*Fuente.* Adaptado de Geoportal DANE (2018, p. 239).

<https://geoportal.dane.gov.co/geovisores/sociedad/cnpv-2018/>

### **Acueducto y alcantarillado**

De acuerdo con información del Censo Nacional de Población y Vivienda 2018 (CNPV), elaborado por el DANE y citada en el Plan de Desarrollo Municipal de Sabanalarga (2020–2023), el acceso al servicio de acueducto en el municipio, medido por el número de viviendas conectadas, refleja las condiciones generales de los hogares, así como aspectos relacionados con salud, educación, primera infancia y características de la vivienda. A continuación, se muestra la información precisa, a través de la tabla.

**Tabla 5***Servicios públicos Acueducto y Alcantarillado*

Servicio	Indicador	Total	Cabecera Municipal	Centro Poblado	Rural Disperso
	Si cuenta con el servicio	18.169	14.440	3.550	179
ACUEDUCTO	No cuenta con el servicio	3.214	1.669	617	928
	<b>TOTAL</b>	<b>21.383</b>	<b>16.109</b>	<b>4.167</b>	<b>1.107</b>
	Si cuenta con el servicio	14.166	14.022	64	80
ALCANTARILLADO	No cuenta con el servicio	7.217	2.087	4.103	1.027
	<b>TOTAL</b>	<b>21.383</b>	<b>6.109</b>	<b>4.167</b>	<b>1.107</b>

*Fuente.* Adaptado de Geoportal DANE. (2018). Pág 245

<http://geoportal.dane.gov.co/geovisores/sociedad/cnpv-2018/?lt=10.622742867114576&lg=-74.95131610549998&z=11>

**Gas natural domiciliario**

En el municipio de Sabanalarga, la distribución y comercialización del gas natural domiciliario está a cargo de la empresa privada **Gases del Caribe S.A. E.S.P.**, mediante una red de tuberías. Según datos del Censo Nacional de Población y Vivienda 2018 (CNPV), citados en

el Plan de Desarrollo Municipal (2020–2023), la cobertura del servicio alcanza el 77 % en la zona urbana y el 55 % en el área rural. Además, los precios del servicio se determinan conforme a las resoluciones emitidas por la Comisión de Regulación de Energía y Gas (CREG). Se cita la siguiente tabla como imagen referente de la información anterior.

**Tabla 6**

*Servicio público Gas Natural*

Indicador	Total de hogares	Cabecera municipal	Centro poblado	Rural Disperso
Si cuenta con el servicio	15.294	12.363	2.891	40
No cuenta con el servicio	6.012	3.677	1.272	1.063
No responde	77	69	4	4
<b>TOTAL</b>	<b>21.383</b>	<b>16.109</b>	<b>4.167</b>	<b>1.107</b>

*Fuente.* Geoportal DANE. (2018). Pág 240

<http://geoportal.dane.gov.co/geovisores/sociedad/cnpv-2018/?lt=10.622742867114576&lg=-74.95131610549998&z=11>

Otro aspecto importante dentro de la infraestructura son los diferentes sistemas de transportes territoriales del municipio:

**Sistema de transporte.**

Según la Escuela Superior para la Administración Pública, 2020 las relaciones funcionales al interior y al exterior del municipio de Sabanalarga definen un sistema de transporte, donde se utilizan medios como Buses, camiones, camperos, camionetas, motocicletas etc.

Las relaciones funcionales entre los Centros de Acopios municipales y el Centro Sub Regional Mayor, nos definen un servicio de transporte municipal, las relaciones entre los Centros Locales, pertenecientes a otros municipios y a otros departamentos, con el Centros Subregional Mayor, nos permiten un servicio de transporte Intermunicipal e interdepartamental.

En el mapa, vinculo físico sistema de transporte, identificamos los siguientes servicios o rutas:

**Transporte interdepartamental.**

El servicio interdepartamental de transporte que se utiliza en el municipio de Sabanalarga es prestado por las empresas que cubren la ruta Barranquilla- Cartagena.

**Transporte intermunicipal.**

Según Escuela Superior de Administración Pública (2009), el servicio de transporte intermunicipal, utilizado en el municipio de Sabanalarga, es prestado por las empresas Cootransa y Expreso del Atlántico, las cuales cubren la ruta Sabanalarga - Barranquilla - Sabanalarga.

**Tabla 7***Diagnóstico de vías Municipio de Sabanalarga.*

Identificación de la vía	Descripción	Estado	Recubrimiento	Longitud
Eje vial #1	La cordialidad Sabanalarga –	Bueno	Asfalto	24.869
Eje vial #2	Manatí-Aguada.	Bueno	Asfalto	17.110
Eje vial #3	Sabanalarga – Cascajal	Bueno	Asfalto	8.790
Eje vial #4	Cordialidad -Isabel López - Baranoa.	Bueno	Asfalto	6.090
Eje vial #5	La Peña –Colombia - Cordialidad.	Bueno	Asfalto	9.822

*Fuente.* Adaptado de Escuela Superior de Administración Pública (ESAP, 2009). *Componente físico espacial: relaciones espaciales del entorno urbano regional.*

<https://repositorio.esap.edu.co/handle/20.500.14471/11087>

Un análisis obligatorio en un estudio de factibilidad son las actividades económicas del municipio. El análisis del **sector agropecuario** del municipio de Sabanalarga evidencia una baja productividad agrícola y pecuaria, atribuida a múltiples factores estructurales: la escasa mecanización de la tierra, el uso de aparcería (lo que implica que muchos campesinos no son propietarios), la falta de canales eficientes de comercialización, prácticas de cultivo inadecuadas,

disminución del área cultivada, poco acompañamiento institucional y escaso encadenamiento productivo. A ello se suma el bajo nivel empresarial de los productores, la ausencia de tecnologías apropiadas, la afectación por fenómenos climáticos, y la insuficiente gestión del Gobierno Nacional en relación con el subsidio de tierras para los campesinos (Plan de Desarrollo – Sabanalarga, 2020–2023).

A pesar de este panorama, se destacan como fortalezas las mejoras en infraestructura para la competitividad, la conformación de alianzas público-privadas para proyectos estratégicos, la disponibilidad del embalse del Guájaro como recurso hídrico, y la presencia de instituciones de formación técnica como el Centro Agroecológico y Agroindustrial del SENA, junto a un nodo específico para la agroindustria (Plan de Desarrollo – Sabanalarga, 2020–2023).

La actividad ganadera en el municipio de Sabanalarga representa el 57 % del uso del suelo y tiene una densidad promedio de 1,7 reses por hectárea. Aunque cuenta con un número significativo de bovinos, existen pocas explotaciones tecnificadas y predominan pequeños productores con escaso poder de negociación y bajo nivel de conocimiento en la cadena láctea. La producción avícola es limitada a dos granjas ubicadas en los corregimientos de Molineros y Campeche. La porcicultura y cría caprina también se desarrollan a pequeña escala, sin impacto significativo en el PIB local.

El embalse del Guájaro, aunque históricamente ha sido fuente económica mediante la pesca, enfrenta una grave reducción en su productividad por contaminación de aguas servidas y pesca ilegal. En general, el sector pecuario sufre múltiples debilidades: baja tecnificación, falta de acceso a créditos y subsidios, infraestructura deficiente, escasa asistencia técnica, ausencia de innovación tecnológica, y escaso apoyo institucional. Estas limitaciones afectan directamente la

competitividad y sostenibilidad del sector agropecuario en la región (Plan de Desarrollo – Sabanalarga, 2020–2023).

En relación con las actividades agroindustriales el Plan Nacional de Desarrollo (PND) (2018–2022) promueve una mayor inversión pública en el sector agropecuario, destinando al menos el 50 % a bienes y servicios públicos. También propone reformar el Sistema Nacional de Crédito Agropecuario, gestionar riesgos de mercado y clima, e incentivar la inversión privada para proyectos estratégicos agroindustriales. En Sabanalarga, la infraestructura productiva es limitada: solo existe un centro de acopio lechero y escasas iniciativas de tecnificación para productos cárnicos, lácteos, piscícolas y agrícolas.

El subsector pesquero presenta serias debilidades, como falta de articulación institucional, informalidad, deficiencias en infraestructura, servicios públicos ineficientes y desarticulación entre productores. Además, los altos costos de insumos, la mala calidad del agua y los conflictos por el uso del suelo agravan la situación.

Según el Plan de Ordenamiento Productivo y Social de la Propiedad Rural, el departamento del Atlántico tiene rendimientos agrícolas por debajo de la media nacional en cultivos como yuca, maíz y melón. También se identifican caídas en los precios de productos como la leche y disminuciones en el área cultivada de cítricos, los cuales no cumplen con estándares sanitarios para exportación. La pérdida del estatus sanitario por fiebre aftosa ha afectado el inventario bovino desde 2012. En general, los bajos niveles de emprendimiento, informalidad, escasa formación técnica y falta de apoyo financiero limitan el desarrollo del sector agroproductivo en el municipio (Plan de Desarrollo – Sabanalarga, 2020–2023).

El municipio de Sabanalarga, Atlántico, posee una amplia vocación agrícola, siendo el cultivo de maíz uno de los principales renglones productivos. Aunque no existen datos oficiales

desagregados exclusivamente para el municipio, informes de carácter regional señalan que el departamento del Atlántico registró un rendimiento promedio de entre 1,15 y 1,8 toneladas por hectárea de maíz tradicional durante el periodo comprendido entre 2018 y 2020. En este contexto, Sabanalarga se destaca al contar con más de 38.000 hectáreas dentro de la frontera agrícola, lo que lo posiciona como uno de los municipios con mayor potencial para el desarrollo de este cultivo (Támara-Cuenca & Reales-Rodríguez, 2021).

A partir del análisis de la información obtenida en el diagnóstico territorial, productivo y normativo, se elabora la Matriz DOFA, esta permite identificar las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas asociadas a creación de una planta de procesamiento de bollo de maíz en el municipio de Sabanalarga.

### Tabla 8

Matriz DOFA

DEBILIDADES	OPORTUNIDADES
Vida útil limitada: Los bollos de maíz frescos suelen tener una vida útil corta, lo que puede generar desperdicio si no se gestiona bien la producción y venta.	Alimentos saludables: producto natural, puede atraer a consumidores preocupados por su salud.
Dependencia de la materia prima: La calidad y disponibilidad del maíz pueden verse afectadas por factores climáticos o de mercado.	Expansión a nuevos mercados: Explorar la venta en supermercados, tiendas, o incluso exportar a al extranjero.

<p>Competencia informal: El mercado puede estar saturado de vendedores informales que ofrecen precios más bajos.</p> <p>Procesos de producción manuales: Si la producción es muy artesanal, puede limitar la escala y la estandarización de la calidad.</p>	<p>Venta online y delivery: Aprovechar las plataformas digitales para llegar a más clientes.</p> <p>Participación en ferias y eventos gastronómicos: Una excelente manera de dar a conocer el producto y generar ventas.</p> <p>Alianzas estratégicas: Colaborar con restaurantes, cafeterías o tiendas de comestibles.</p>
<b>FORTALEZAS</b>	<b>AMENAZAS</b>
<p>Producto tradicional y arraigado: El bollo de maíz es un alimento muy querido y reconocido en Sabanalarga.</p> <p>Ingredientes naturales y frescos: esto puede ser un gran punto a favor si la empresa se enfoca en usar maíz de calidad.</p> <p>Recetas auténticas: Mantener la receta tradicional puede atraer a clientes que buscan el sabor casero.</p>	<p>Cambios en los hábitos de consumo: Las nuevas tendencias alimentarias podrían desplazar productos tradicionales.</p> <p>Aumento en el precio de los ingredientes: Un incremento en el costo del maíz u otros insumos puede afectar la rentabilidad.</p> <p>Regulaciones sanitarias: Cumplir con las normativas de salud y seguridad alimentaria puede ser un reto, especialmente al inicio.</p>

---

Bajo costo de producción: el maíz puede ser un ingrediente relativamente económico.	Competencia de otros productos de desayuno o snack: El bollo de maíz compite con una variedad de otras opciones en el mercado.
Versatilidad: El bollo de maíz se puede consumir solo, lo que amplía las posibilidades de venta.	

---

*Fuente.* Elaboración propia.

### **Estudio técnico preliminar del proyecto**

El propósito de este estudio técnico es identificar y definir los requerimientos normativos, tecnológicos y estructurales necesarios para la puesta en marcha de una planta de procesamiento de maíz orientada a la producción de bollos. Se inicia con el análisis de las Normas Técnicas Colombianas (NTC) y regulaciones del INVIMA, las cuales establecen los lineamientos mínimos para el diseño higiénico, tecnológico y funcional de este tipo de instalaciones agroalimentarias.

### **Tecnologías apropiadas para el procesamiento de maíz**

El procesamiento de maíz para la elaboración de bollos requiere tecnologías que permitan transformar el grano crudo en un producto listo para el consumo, mediante operaciones higiénicas y eficientes.

Las tecnologías apropiadas deben garantizar calidad, inocuidad y continuidad del proceso. Estas incluyen de acuerdo con la Resolución 2674 de 2013 las siguientes:

Sistemas de cocción por calor indirecto o directo: para la cocción inicial del maíz.

Molinos eléctricos de acero inoxidable: para triturar o moler el maíz cocido.

Amasadoras industriales o mezcladoras de masa: que aseguren la homogeneidad del producto.

Formadoras manuales o semiautomáticas: para dar forma al bollo.

Cocedores a vapor (vaporeras de acero inoxidable): para la cocción final del producto en condiciones sanitarias.

Empacadoras térmicas o manuales: para sellar el producto una vez cocido y enfriado.

Estas tecnologías deben cumplir con los requisitos de materiales de contacto con alimentos (acero inoxidable grado alimenticio, superficies lisas, de fácil limpieza) de acuerdo con las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM)).

### **Equipos específicos necesarios en cada etapa del proceso**

A continuación, en la tabla 9 se detallan los principales equipos requeridos, clasificados por etapa de producción e indicando la función que cumplen en el proceso:

**Tabla 9**

*Clasificación de equipos.*

Etapa del proceso	Equipo requerido	Función principal
Recepción y selección.	Mesas de acero inoxidable, bandejas de clasificación.	Inspección visual y selección del maíz
Lavado y cocción	Tanques con sistema de calentamiento	Cocinar el maíz crudo antes del molido
Molido	Molino de maíz industrial	Obtener masa homogénea
Amasado y mezcla	Amasadora o mezcladora	Integrar ingredientes y garantizar uniformidad

---

Formado	Formador semiautomático	Dar forma individual al bollo
Cocción final al vapor	Vaporeras industriales	Cocción higiénica del bollo
Enfriamiento	Bandejas de enfriamiento en acero	Disminuir la temperatura antes de empacar
Empaque	Selladoras manuales o automáticas	Empacar y sellar los bollos para su distribución

---

*Fuente.* Elaboración propia.

### **Condiciones de infraestructura exigidas por la normatividad nacional**

Según la Resolución 2674 de 2013 y las guías del INVIMA sobre Buenas Prácticas de Manufactura, una planta procesadora de alimentos debe cumplir con ciertas condiciones mínimas de infraestructura, entre las que se destacan:

Pisos: lisos, antideslizantes, resistentes a la humedad y fáciles de lavar.

Paredes: lisas, lavables, impermeables y resistentes a impactos.

Iluminación: adecuada, sin sombras, con protección contra fragmentos de luminarias rotas.

Ventilación: suficiente para evitar acumulación de vapor, olores y condensación.

Drenajes: bien ubicados y con rejillas para facilitar la limpieza y evitar acumulación de líquidos.

Distribución de áreas: separación entre zonas sucias y limpias, flujo unidireccional de materias primas a producto terminado.

Servicios sanitarios: dotados de lavamanos, jabón antibacterial, toallas desechables y agua potable, ubicados fuera del área de producción.

Zonas de almacenamiento: diferenciadas para materia prima, producto en proceso y producto terminado.

Control de plagas: sistemas de prevención y control en puertas, ventanas, desagües y techos.

Cumplir con estas condiciones es obligatorio para obtener el registro sanitario del INVIMA y garantizar la inocuidad del producto.

### **Dimensiones estimadas de construcción de la infraestructura**

Se llevó a cabo un análisis detallado de los espacios necesarios para la instalación de la maquinaria, así como de las áreas requeridas para la operación segura y eficiente del personal, en conformidad con las normas de trabajo estandarizadas. En dicho estudio se especificaron las dimensiones y superficies requeridas (en metros cuadrados) para cada área funcional del proceso productivo.

La tabla 10 contiene las medidas aproximadas de cada etapa de la producción de bollos de maíz y los equipos y condiciones que debe tener el área.

**Tabla 10**

*Dimensiones y equipos por área de producción*

Área	Tamaño sugerido	Observaciones
Descargue materias primas	6 m <sup>2</sup> (3x2 m)	Acceso para moto o pequeño camión
Recepción y selección	9 m <sup>2</sup> (3x3 m)	Con mesas y canastas
Lavado y cocción	12 m <sup>2</sup> (4x3 m)	Con tanques y drenaje
Molido	6 m <sup>2</sup> (3x2 m)	Molino industrial
Amasado y mezcla	6 m <sup>2</sup> (3x2 m)	Con amasadora

Formado	6 m <sup>2</sup> (3x2 m)	Formador semiautomático
Cocción al vapor	9 m <sup>2</sup> (3x3 m)	Vaporera y seguridad por vapor
Enfriamiento	4 m <sup>2</sup> (2x2 m)	Debe estar ventilado
Empaque	6 m <sup>2</sup> (3x2 m)	Área limpia
Cargue productos terminados	6 m <sup>2</sup> (3x2 m)	Cercano al empaque y acceso a transporte

*Fuente.* Elaboración propia.

### **Costos estimados de construcción de la planta.**

La planta de producción debe contar con una infraestructura conveniente que garantice la producción del producto.

Según la cotización emitida por Nelec A&C SAS, el presupuesto estimado para la adecuación del proyecto contempla varios componentes clave. En primer lugar, la obra civil, que comprende la construcción de una superficie de 90 metros cuadrados, se estima en \$125.182.000 COP, considerando un costo unitario de \$1.390.000 por metro cuadrado. Adicionalmente, se han considerado los sistemas de soporte necesarios para la operación. La instalación sanitaria se proyecta entre \$4.000.000 y \$5.000.000, dependiendo de las especificaciones técnicas requeridas. La instalación eléctrica se estima entre \$10.000.000 y \$12.000.000, mientras que la instalación de gas oscila entre \$3.000.000 y \$4.000.000, en función del diseño y los materiales a utilizar. En conjunto, el costo total estimado del proyecto asciende aproximadamente a \$178.853.928,30 COP, considerando el rango medio de las distintas partidas presupuestadas.

En la tabla 11 se presentan de forma esquemática los costos.

**Tabla 11***Costos aproximados de la construcción de la planta de producción*

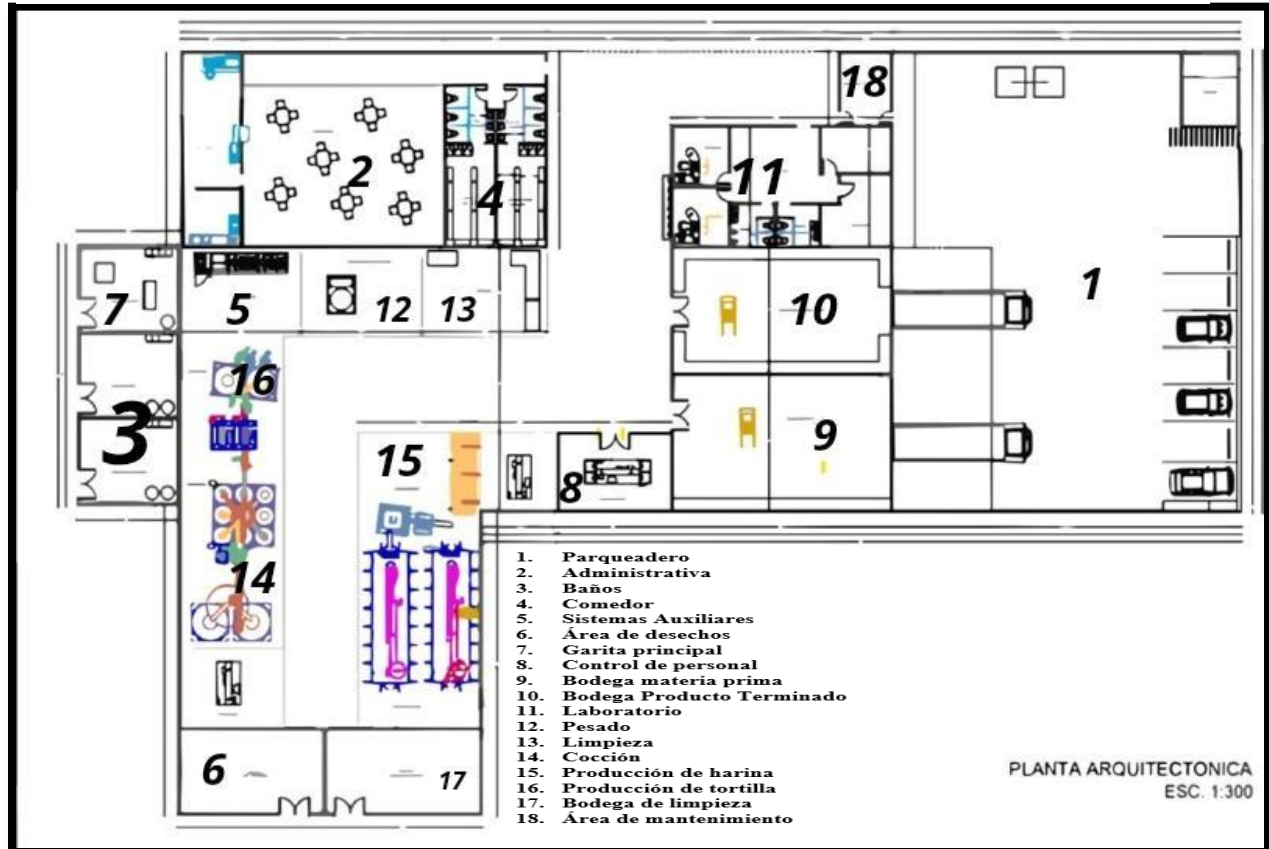
Concepto	Costo estimado (COP)
Obra civil (90 m <sup>2</sup> x \$1.000.000)	\$125.182.000
Instalación sanitaria	\$4.000.000 – \$5.000.000
Instalación eléctrica	\$10.000.000 – \$12.000.000
Instalación de gas	\$3.000.000 – \$4.000.000
Total, estimado	\$178.853.928,30 aprox.

*Fuente.* Elaboración propia.**Layout de producción**

Según Muther (1970), “la distribución en planta implica la ordenación física de los elementos industriales. Esta ordenación, ya practicada o en proyecto, incluye, tanto los espacios necesarios para el movimiento del material, almacenamiento, trabajadores indirectos y todas las otras actividades o servicios, como el equipo de trabajo y el personal de taller”. (p. 13)

A continuación, se muestra en la figura 5 la planta física con la distribución de las zonas de producción y otros espacios requeridos para el funcionamiento.

Plano del Layout de producción



Fuente. Elaboración propia

### Análisis de la materia prima

De acuerdo a Támara-Cuenca y Reales-Rodríguez (2021), el municipio de Sabanalarga se destaca por contar con más de 38.000 hectáreas dentro de la frontera agrícola, mientras que en el departamento del Atlántico se registra un rendimiento promedio de entre 1,15 y 1,8 toneladas por hectárea de maíz. Estas condiciones permiten asegurar un abastecimiento constante de maíz de calidad, aspecto clave para la viabilidad del proyecto.

En este sentido, se garantiza la disponibilidad de la materia prima en la región y se adelantan acuerdos con los agricultores locales con el fin de asegurar el suministro necesario para la operación continua de la planta de procesamiento.

## **Estudio de mercado**

Se realizó un análisis de la demanda de bollos de maíz en la región, identificándose una venta diaria aproximada de **5.575 unidades**, con un precio promedio de **\$3.000** por unidad. Los principales consumidores corresponden tanto a los habitantes del municipio como a compradores de localidades aledañas.

Con el objetivo de atender esta demanda, se proyecta la implementación de una planta de producción de bollos, la cual contará con empleados de contratación directa y un número variable de trabajadores indirectos responsables de la distribución del producto final. La capacidad instalada permitirá elaborar aproximadamente 5.750 bollos por turno de producción de 7 horas, cumpliendo con la jornada laboral de 44 horas semanales establecida por la legislación laboral colombiana.

Asimismo, se contempla la ampliación del mercado mediante una estrategia de distribución que abarque tanto a tiendas y minimercados en calidad de mayoristas, como al tradicional vendedor de a pie, garantizando así la cobertura de la comercialización y el fortalecimiento de la presencia del producto en la región.

## **Normativas legales y ambientales**

La necesidad de cumplir con las leyes colombianas relacionadas con la seguridad alimentaria, la normativa de higiene, la salud ocupacional y el impacto ambiental.

Ley 2041 de 2020. Congreso de Colombia. Por la cual se declara de interés general la seguridad alimentaria y se fortalece la agricultura campesina.

Dicha Ley tiene como finalidad proteger la salud de la población y el medio ambiente mediante la eliminación progresiva del plomo en productos de fabricación, comercialización e importación en Colombia. La norma establece límites técnicos de este metal pesado y promueve

el control por parte de las autoridades de salud, trabajo y ambiente, reconociendo que la exposición al plomo constituye un riesgo para el desarrollo humano y un contaminante de alto impacto.

En el caso de la planta de producción de bollos de maíz, esta ley se aplica garantizando que tanto la infraestructura como los equipos y utensilios empleados en la elaboración del producto estén libres de recubrimientos, pinturas o soldaduras con plomo. Para asegurar el cumplimiento, se deben exigir certificados de conformidad a proveedores de materiales, establecer procedimientos internos de verificación y capacitar a los trabajadores en el reconocimiento de insumos seguros. De esta manera, se protege la inocuidad del alimento y la salud de quienes lo consumen.

Resolución 2674 de 2013. Ministerio de Salud y Protección Social. Esta resolución reglamenta los requisitos sanitarios que deben cumplir los establecimientos dedicados a la fabricación, procesamiento, envase, almacenamiento, transporte y distribución de alimentos en Colombia. Su enfoque principal es la implementación obligatoria de las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), estableciendo disposiciones claras sobre infraestructura, condiciones locativas, equipos, utensilios, procesos de limpieza y desinfección, control de plagas, suministro de agua potable y capacitación del personal manipulador de alimentos.

En la planta de producción de bollos de maíz, esta resolución se traduce en la necesidad de diseñar una infraestructura adecuada con áreas separadas para la recepción de materias primas, procesamiento, empaque y almacenamiento, evitando cualquier riesgo de contaminación cruzada. Asimismo, obliga a contar con un plan de saneamiento documentado que incluya cronogramas de limpieza, registros de control de plagas y monitoreo del agua, además de la calibración de equipos de medición. Los trabajadores deben ser capacitados de manera constante

en higiene y manipulación, garantizando así la inocuidad del producto final que será distribuido en el mercado.

Ley 99 de 1993. Congreso de Colombia. Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente y se organiza el SINA.

Se constituye como una norma fundamental para la gestión ambiental en Colombia. Su objetivo es promover el desarrollo sostenible a través de la regulación, control y supervisión de las actividades económicas que puedan generar impactos sobre el entorno natural. Entre sus disposiciones más relevantes se encuentra la obligatoriedad de licencias, permisos y autorizaciones ambientales para actividades que impliquen uso de recursos naturales, generación de vertimientos o emisiones contaminantes.

En la planta de producción de bollos de maíz, esta ley implica la necesidad de identificar y cumplir con los permisos ambientales requeridos, tales como el manejo de vertimientos líquidos, la disposición adecuada de residuos sólidos y, en caso de usar calderas u otros equipos de combustión, la regulación de emisiones atmosféricas. También promueve la implementación de planes de ahorro de agua y energía, así como programas de reciclaje y minimización de residuos, contribuyendo no solo al cumplimiento normativo, sino también a la mejora de la imagen empresarial frente a clientes y autoridades.

La Ley 2046 de 2020 Congreso de la República de Colombia. Declara de interés general la seguridad alimentaria y establece medidas para fortalecer la agricultura campesina, familiar y comunitaria en Colombia. Esta norma dispone que las entidades estatales que desarrollen programas de abastecimiento alimentario deben priorizar la compra de productos provenientes de pequeños productores y organizaciones rurales, reconociendo su papel fundamental en el suministro de alimentos frescos, seguros y de calidad. De esta manera, la ley busca garantizar el

acceso a alimentos nutritivos a la población, al tiempo que impulsa el desarrollo económico y social de las comunidades campesinas.

En el proyecto de la planta de producción de bollos de maíz, esta ley se aplica fomentando la vinculación directa con agricultores locales de maíz como proveedores principales de materia prima. Esto no solo asegura la trazabilidad y frescura del grano utilizado en la elaboración de los bollos, sino que también fortalece la relación con el entorno rural y promueve el desarrollo sostenible de la región. Además, la estrategia de distribución puede alinearse con programas de abastecimiento institucional, como los de alimentación escolar o comunitaria, ampliando así el mercado potencial de la planta bajo un marco legal que favorece la compra a productores locales.

### **Evaluación financiera**

La evaluación financiera que se presenta a continuación contempla una proyección de los costos iniciales, operativos y los posibles ingresos, lo cual arroja como resultado la viabilidad del proyecto contando con los recursos necesarios para su operación.

Según la definición de Muther (1970), Se diseñó el layout del proceso productivo, estructurado en nueve secciones funcionales, que optimizan el flujo de trabajo y los recursos disponibles. A partir de este diseño, se determinaron los puestos de trabajo requeridos para la puesta en marcha de la planta de producción de bollos de maíz, estableciendo una dotación total de 12 personas, distribuidas en 7 puestos operativos y 5 puestos administrativos. También se considera que el retorno de inversión (ROI) sería positivo dentro de los tres primeros años de funcionamiento.

## **Personal Requerido**

### ***Operativo (7 personas):***

1 persona en la recepción, selección y despacho de producto terminado (operario)

1 persona en lavado y cocción (operario)

1 persona en molino y amasado (operario)

2 personas en formado (operario)

1 persona en cocción al vapor (operario)

1 persona en enfriamiento y empaque (operario)

En la tabla 12 se presenta el costo general de los servicios de operarios.

### ***Administrativo (5 personas):***

1 jefe de planta

1 supervisor de calidad

1 auxiliar administrativo

1 gerente general

1 auxiliar logístico y de distribución

La tabla 13 muestra los costos de los servicios de personal administrativo acordes con lo dispuesto por el Ministerio del Trabajo en Colombia para el 2025.

**Tabla 12***Costo de operarios*

Cargo	Salario base	Auxilio transporte	Total devengado	Costos adicionales (52%) (carga prestacional, parafiscales, seguridad social)	Total mensual aproximado
Operario	\$1.300.000	\$162.000	\$1.462.000	\$760.240	\$2.222.240
Valor Total para 7 operarios					\$15.555.680

*Fuente.* Elaboración propia, basada en salarios 2025 en Colombia por el Ministerio del Trabajo.

**Tabla 13***Costos de personal administrativo*

Cargo	Salario	Costos adicionales (52%) (carga prestacional, parafiscales, seguridad social)	Total mensual aproximado
Jefe de planta	\$2.500.000	\$1.300.000	\$3.800.000
Supervisor de calidad	\$2.000.000	\$1.040.000	\$3.040.000
Auxiliar administrativo	\$1.700.000	\$884.000	\$2.584.000

Gerente general	\$3.500.000	\$1.820.000	\$5.320.000
Auxiliar logístico y de distribución	\$1.700.000	\$884.000	\$2.584.000
Total	—	—	\$17.328.000

*Fuente.* Elaboración propia, basada en salarios 2025 en Colombia por el Ministerio del Trabajo.

### **Planificación y ejecución del proyecto**

A continuación, se presenta el plan de inversión de capital (CAPEX) proyectado para la implementación de la planta de producción de bollos de maíz. Este plan contempla las principales etapas del proyecto diseño, ejecución y puesta en marcha, distribuidas a lo largo de un periodo de cinco meses. En cada etapa se detallan los recursos requeridos, incluyendo obra civil, instalaciones técnicas, adquisición de maquinaria, contratación de personal y adquisición de insumos. El costo total estimado asciende a **\$436.243.008,3COP** como se detalla en la siguiente tabla.

**Tabla 14***CAPEX*

RUBRO	COSTOS
Construcción de bodega e instalaciones de red de servicios	\$178.853.928,30
Equipos de oficina y seguridad	\$11.800.000,00
Herramientas, maquinaria y equipos	\$ 70.377.400,00
Instalación de equipos	\$ 19.500.000,00
Materias primas	\$ 69.828.000,00
Insumos	\$ 53.000.000,00
Sueldos y prestaciones del personal a contratar	\$ 32.883.680,00
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 436.243.008,30</b>

*Fuente.* Elaboración propia.

La planificación secuencial de la inversión permite optimizar los tiempos y recursos, garantizando una implementación ordenada y eficiente del proyecto, tal como se detalla en la Tabla 14 CAPEX, basado en las cotizaciones emitidas por Nelec A&C SAS y South Central EXPORT & IMPORT SAS y los gastos ocasionados por sueldos y prestaciones según Ministerio del Trabajo en Colombia para el 2025.

Se propone desarrollar el plan de inversión contempla una ejecución escalonada en tres etapas: **diseño, ejecución y puesta en marcha**, a desarrollarse durante un periodo de cinco meses.

Durante el mes 1 se plantea llevar a cabo realizará la fase de **diseño**, que incluye la planeación detallada del plano, especificación técnica de equipos, dimensionamiento de áreas y elaboración de planos, la adquisición de equipos de oficina

Posteriormente, en los meses 2, 3 y 4, se propone implementar la fase de **ejecución**, donde se realizarán la compra de la maquinaria necesaria para la producción de la planta, instalaciones técnicas (eléctrica, sanitaria, de gas), siguiendo el cronograma establecido. Las cifras correspondientes a los costos de estos elementos se encuentran detalladas en la oferta comercial N° SC3991 incluidas en el anexo.

Finalmente, en el mes 5, se proyecta desarrollar la fase de **puesta en marcha**, que comprende la compra de materias primas iniciales (maíz) e insumos, la contratación del personal operativo y administrativo necesario, y la realización de pruebas de funcionamiento y ajuste de procesos.

El costo propuesto para la implementación de la planta asciende a **\$ 256.389.080 COP**, distribuidos entre los diferentes rubros de inversión y alineados con el cronograma proyectado.

**Figura 6***Costos de la implementación*

<b>Etapas de inversión</b>	<b>Diseño</b>	<b>Ejecución</b>			<b>Puesta en marcha</b>	<b>Totales</b>
<b>Rubro /Recurso</b>  <b>Periodo (Meses)</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	
<b>Equipos tecnológicos y de oficina</b>						
Computador + Licencia Microsoft	\$4.000.000					\$4.000.000
Impresora	\$1.000.000					\$1.000.000
Escritorios	\$2.000.000					\$2.000.000
Archivadores	\$1.000.000					\$1.000.000
Sillas	\$1.800.000					\$1.800.000
<b>Equipamiento de seguridad</b>						
Equipamiento de seguridad (kits, señalización, EPP)	\$2.000.000					\$ 2.000.000
<b>Herramientas, maquinaria y equipos</b>						
Mesa en acero inoxidable + bandejas		\$1.600.000				\$ 1.600.000
2 tanques de 200 L con calentamiento		\$16.000.000				\$ 16.000.000
Molino industrial de maíz		\$ 6.480.000				\$ 6.480.000
2 amasadoras industriales		\$10.800.000				\$ 10.800.000
1 formadora semiautomática		\$20.000.000				\$ 20.000.000
3 vaporeras industriales		\$ 6.497.400				\$ 6.497.400

Bandejas de acero inoxidable		\$ 1.000.000				\$ 1.000.000
2 selladoras continuas		\$ 8.000.000				\$ 8.000.000
Costos de instalación de equipos			\$9.750.000	\$9.750.000		\$19.500.000
<b>Costos de materias primas e insumos</b>						
Materia prima (Maíz, sal, azúcar y anís)					\$69.828.000	\$ 69.828.000
Insumos (empaques, uniformes, etiquetas, elementos de oficinas, servicios públicos y otros)					\$53.000.000	\$53.000.000
<b>Recurso humano</b>						
Personal administrativo					\$17.328.000	\$17.328.000
Personal operativo					\$15.555.680	\$15.555.680
<b>Monto total inversión CAPEX</b>						<b>\$257.389.080</b>

*Fuente.* Elaboración propia

### **Materias primas**

En el departamento del Atlántico, el precio del maíz blanco trillado se ubica en COP 2.537 por kilogramo, mientras que el maíz amarillo trillado tiene un valor promedio de COP 2.263 por kilogramo, según el monitoreo actualizado del portal Agronegocios.co (2025). Estos precios varían levemente según la plaza de mercado y el volumen de compra en la siguiente encontrarnos los precios por kilos y la capacidad de procesamiento por hora de los equipos evaluados desde el cuello de botella de la planta de producción.

**Tabla 15***Precios de materiales*

Materias primas	Precio por kg (COP)	Precio por libra (COP)	Precio por capacidad de equipo (COP)
Maíz blanco trillado	2.537	1.151	456.660
Maíz amarillo trillado	2.263	1.026	407.340
Panela	4.500	2.040	810.000
Coco rallado	6.000	2.722	1.080.000
Anís estrellado (entero/molido)	18.000	8.165	3.240.000
Sal de cocina	1.200	544	210.000

*Fuente.* Elaboración propia.

El costo de materias primas mensuales se calcula según la demanda y la producción proyectada, se proyecta la fabricación de 5750 bollos de mazorca por un turno de 7 horas, 24 días al mes para una cantidad total de bollos producidos de 138.000 unidades

$$\text{Cantidad mensual} = 5.750 \text{ bollos/día} \times 24 \text{ días} = 138.000 \text{ bollos}$$

$$\text{Costo mensual} = 138.000 \text{ bollos} \times \$506 \text{ COP} = \$69.828.000 \text{ COP}$$

**Tabla 16***Ingredientes por porcentaje*

Tipo de Bollo	Maíz (%)	Panela (%)	Coco (%)	Anís (%)	Azúcar (%)	Sal (%)	Total (%)
Bollo de mazorca	96,93	0,0	0,0	0,0	2,6	0,47	100
Bollo limpio	99,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	100
Bollo de angelito	75,4	7,54	16,5	0,45	0,0	0,11	100

*Fuente.* Elaboración propia.

**Tabla 17***Ingredientes por Gramos*

Tipo de Bollo	Maíz (g)	Panela (g)	Coco (g)	Anís (g)	Azúcar (g)	Sal (g)	Total (g)
Bollo de mazorca	145,3	0,0	0,0	0,0	3,9	0,7	150
Bollo limpio	149,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,9	150
Bollo de angelito	113,12	11,31	24,77	0,68	0,0	0,12	150

*Fuente.* Elaboración propia.

### **Bollo de mazorca**

Según Torrenegra et al. (2013), “el bollo de mazorca se compone principalmente de maíz, que representa el 96,93 % de la mezcla, lo cual lo convierte en la materia prima fundamental. El 2,6 % corresponde al azúcar o endulzante, que aporta el dulce característico, y una mínima proporción de sal (0,47 %) equilibra el sabor” (p. 149). En una porción de 150 g, se distribuyen 145,3 g de maíz, 3,9 g de azúcar y 0,7 g de sal, como se muestra en las Tablas 17 y 18. Bollo limpio

### **Bollo de angelito**

Según *Colombia Sí Sabe* (s. f.), el bollo de angelito tradicional se prepara con maíz blanco, coco rallado, azúcar, anís y queso, aunque puede elaborarse sin este último ingrediente, el bollo de angelito se caracteriza por su mezcla de ingredientes dulces y aromáticos. El maíz representa un 75,4% de la fórmula, complementado por la panela o azúcar (7,54%) y el coco (16,5%), que aportan dulzura y textura. El anís participa en menor proporción (0,45%), dando un aroma distintivo, mientras que la sal solo representa el 0,11%. En 150 g, esto equivale a 113,12 g de maíz, 11,31 g de panela, 24,77 g de coco, 0,68 g de anís y 0,9 g de sal. Como se muestra en las tablas 17 y 18. (par.7)

**Tabla 18***Análisis de Costos de Producción por Tipo de Bollo*

Tipo de Bollo	Maíz (COP)	Panela (COP)	Coco (COP)	Anís (COP)	Azúcar (COP)	Sal (COP)	Empaque (COP)	Total (COP)
Bollo de mazorca	364	0	0	0	40	2	100	506
Bollo limpio	30	0	0	0	0	2	100	432
Bollo de angelito	287	51	149	12	0	1	100	600

*Fuente.* Elaboración propia.

La anterior tabla, presenta el desglose de los costos directos de producción para cada tipo de bollo de maíz que se podrá elaborar en la planta. En ella se detallan los valores correspondientes a los principales insumos utilizados, como maíz, panela, coco, anís, azúcar, sal y el material de empaque, permitiendo identificar el costo total unitario por producto. Este análisis es fundamental para establecer la estructura de costos de cada variedad bollo de mazorca, bollo limpio y bollo de angelito y sirve como base para la definición de precios de venta, la planificación financiera y la proyección de rentabilidad del proyecto productivo.

## Insumos y valores estimados

**Tabla 19**

*Costos Indirectos de Producción (en COP)*

Insumos	Cantidad equivalente	Valor estimado (COP)
Bolsas plásticas para empaque (unitarias)	2,0 toneladas 2.000 kg	\$8.000.000
Guantes, gorros, tapabocas (desechables)	150 pares guantes G40 + 2.700 tapabocas + 2.060 cofias	\$3.000.000
Detergentes y desinfectantes (BPM)	100 kg detergente + 52 L desinfectante	\$2.500.000
Gas (para cocción al vapor)	2.000 m <sup>3</sup> de gas natural	\$10.000.000
Energía eléctrica adicional de proceso	5.000 kWh	\$5.000.000
Uniformes de trabajo (mensualizado)	30 dotaciones completas	\$1.500.000
Etiquetas, impresiones y marcación	60.000 etiquetas impresas	\$3.000.000
Productos de limpieza y aseo general	400 kits básicos de aseo	\$2.000.000
	200 unidades (envases o repuestos menores)	\$2.000.000

---

Lubricantes, grasas y pequeños repuestos		
Elementos de oficina (consumibles)	200 paquetes (papelería, tinta, etc.)	\$1.000.000
Otros imprevistos menores		\$15.000.000
<b>TOTAL INSUMOS MENSUALES</b>		<b>\$53.000.000</b>

---

*Fuente.* Elaboración propia.

La Tabla 20 presenta la estimación de los costos indirectos de producción asociados a la operación mensual del proceso productivo. Estos costos corresponden a los insumos y recursos complementarios necesarios para garantizar el funcionamiento continuo de la planta, el cumplimiento de las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) y las condiciones adecuadas de higiene, seguridad y calidad del producto final.

Dentro de los principales rubros se incluyen los materiales de empaque, representados por la adquisición de 2 toneladas de bolsas plásticas unitarias, con un valor aproximado de \$8.000.000, necesarios para el embalaje y conservación de los productos terminados. Asimismo, se contemplan los elementos de protección personal desechables (guantes, gorros y tapabocas) por un valor de \$3.000.000, destinados a asegurar la inocuidad del proceso y la protección de los operarios.

En cuanto a los insumos de limpieza y desinfección, se estiman \$2.500.000, correspondientes a detergentes y desinfectantes utilizados en las rutinas de aseo según los lineamientos de las BPM. El consumo energético y de gas natural representa una porción importante de los costos operativos, con \$10.000.000 destinados al gas empleado en la cocción al

vapor y \$5.000.000 para el suministro de energía eléctrica adicional requerida por los equipos de proceso.

Otros costos relevantes incluyen la dotación de uniformes de trabajo (\$1.500.000), etiquetado e impresión de marcaciones (\$3.000.000), productos de limpieza general (\$2.000.000), así como lubricantes, grasas y repuestos menores utilizados para el mantenimiento básico de los equipos (\$2.000.000). Además, se consideran los elementos de oficina y papelería necesarios para la gestión administrativa del proceso (\$1.000.000) y un rubro de imprevistos menores por \$15.000.000, destinado a cubrir variaciones no contempladas durante la operación.

En conjunto, los costos indirectos de producción ascienden a un total mensual estimado de \$53.000.000 COP, valor que refleja los gastos complementarios esenciales para mantener la eficiencia, seguridad y continuidad del proceso productivo.

#### **Inversión Inicial:**

La construcción de la bodega e instalaciones de red de servicios tiene un valor de \$178.853.928,30, esto garantiza la instalación de los servicios sanitarios, eléctricos y gas. e incluye la limpieza del terreno, la instalación de puertas, techos y pisos, además de la adecuación en obra semi gris necesaria para garantizar un espacio óptimo de producción y almacenamiento.

En cuanto a los equipos de oficina y seguridad, se estima un costo de \$11.800.000,00, dentro del cual se contemplan computadores con licencia Microsoft, impresora, escritorios, archivadores, sillas, así como equipamiento de seguridad que incluye kits, señalización y elementos de protección personal (EPP).

El rubro de herramientas, maquinaria y equipos corresponde a \$70.377.400,00, e incluye mesas en acero inoxidable con sus bandejas, dos tanques de 200 L con calentamiento, un molino industrial de maíz, dos amasadoras industriales, una formadora semiautomática, tres vaporeras

industriales, bandejas adicionales de acero inoxidable y dos selladoras continuas, todos elementos esenciales para el proceso productivo.

La instalación de equipos tiene un costo de \$19.500.000,00, monto destinado a garantizar el correcto montaje, conexión y puesta en marcha de toda la maquinaria y equipos adquiridos, asegurando así su adecuado funcionamiento.

Las materias primas representan un valor de \$69.828.000,00, e incluyen principalmente el maíz, la sal, el azúcar y el anís, que constituyen los insumos básicos para la producción de los diferentes tipos de bollos.

Dentro del rubro de insumos, que suma \$53.000.000,00, se contemplan los empaques, uniformes, etiquetas, elementos de oficina, servicios públicos y otros materiales de apoyo indispensables para el sostenimiento de las operaciones diarias.

Finalmente, los sueldos y prestaciones del personal a contratar corresponden a \$32.883.680,00, valor destinado a cubrir la contratación de 12 trabajadores directos, de los cuales 7 corresponden a personal operativo y 5 a personal administrativo.

En total, la inversión del proyecto asciende a \$436.243.008,30, cifra que contempla todos los rubros descritos y que permite establecer la base financiera para la implementación y operación de la planta de producción de bollos de maíz.

**Costos Operativos:** Los costos operativos anuales se estiman en **\$2.072.540.160 COP**, los cuales incluyen salarios del personal, materia prima e insumos, servicios públicos, así como otros gastos asociados a mantenimiento, transporte, empaque y distribución del producto.

**Tabla 20***Análisis de rentabilidad*

Concepto	Cálculo	Valor (COP)
Ingresos por ventas	138.000 bollos × \$2.000	\$276.000.000
Costos operativos mensuales	—	\$172.711.680
Ganancia mensual		\$103.288.320

*Fuente.* Elaboración propia.

**Análisis de rentabilidad y período de recuperación de la inversión**

A partir del análisis económico realizado, se estiman ganancias mensuales por \$103.288.320 COP, las cuales se obtienen de la diferencia entre los ingresos mensuales por ventas —calculados en \$276.000.000 COP, considerando una producción de 138.000 unidades mensuales con un precio unitario de \$2.000 COP— y los costos operativos mensuales, valorados en \$172.711.680 COP, correspondientes a materias primas, insumos, mano de obra, servicios públicos, mantenimiento y demás gastos asociados al proceso productivo.

$$\text{Ganancia Mensual} = 276.000.000 - 172.711.680 = 103.288.320 \text{ COP}$$

Dado que la inversión inicial del proyecto asciende a \$436.243.008,30 COP, y considerando el flujo de caja positivo generado desde el primer mes de operación, se determina que el período de recuperación de la inversión (Payback) se alcanzará aproximadamente en:

$$\text{Payback} = \frac{436.243.008,30}{103.288.320} \approx 4,22 \text{ meses}$$

En conclusión, el proyecto recupera la totalidad de la inversión en el quinto mes de operación, y a partir del sexto mes comienza a generar utilidades netas para los inversionistas, lo que evidencia una alta rentabilidad y atractivo financiero del modelo de negocio planteado.

## Conclusiones

A continuación, se presentan algunas conclusiones que pueden ser relevantes para un estudio de factibilidad de una planta de bollos en Sabanalarga Atlántico:

Se identificaron las condiciones técnicas, tecnológicas y de infraestructura necesarias para el funcionamiento adecuado de una planta de bollos de maíz, cumpliendo con los lineamientos establecidos por la normativa sanitaria colombiana (como la Resolución 2674 de 2013 del INVIMA y la NTC 5830 de buenas prácticas de manufactura).

Con el estudio de factibilidad se concluye que es viable establecer una planta de producción de bollos en el municipio objeto de estudio, porque las tecnologías disponibles y los equipos requeridos en cada etapa del proceso son accesibles para su implementación.

En cuanto al primer objetivo específico trazado, se logró determinar las condiciones que debe tener una planta de procesamiento de maíz de acuerdo con la norma técnica colombiana teniendo en cuenta las tecnologías, equipos, condiciones de infraestructura.

### Condiciones de infraestructura

La planta debe garantizar la inocuidad alimentaria desde el diseño hasta la operación.

Ubicación: Debe estar lejos de fuentes de contaminación como botaderos de basura o zonas de inundación.

Diseño sanitario: El diseño debe permitir un flujo de proceso higiénico, evitando la contaminación cruzada. Los edificios deben facilitar el mantenimiento, la limpieza y la esterilización.

Pisos, paredes y techos: Deben ser de materiales impermeables, no porosos y de fácil limpieza.

**Ventilación:** El sistema de ventilación debe controlar la temperatura, humedad y olores, y evitar la condensación y la acumulación de moho.

**Iluminación:** La planta debe contar con una iluminación adecuada para cada área de trabajo, con luminarias protegidas para evitar la contaminación en caso de rotura.

**Sistemas de drenaje:** El drenaje debe funcionar correctamente para evitar el estancamiento de aguas residuales.

**Almacenamiento:** Debe existir un área exclusiva para el almacenamiento de alimentos, aislada y protegida de plagas, polvo y otros contaminantes.

**Separación de áreas:** Las zonas de recepción de materia prima, procesamiento, empaque, almacenamiento y despacho deben estar separadas para evitar la contaminación cruzada.

#### Equipos

Los equipos deben cumplir con los estándares de higiene y seguridad para el procesamiento de alimentos.

**Diseño sanitario:** Los equipos deben ser fáciles de limpiar y desinfectar. Las superficies en contacto con el maíz deben ser de materiales no tóxicos y resistentes a la corrosión.

**Dispositivos de medición:** Deben contar con instrumentos para medir y registrar variables críticas del proceso, como la temperatura.

**Lubricación:** Se deben usar lubricantes de grado alimenticio para evitar la contaminación de los productos.

#### Tecnologías

La tecnología aplicada depende del tipo de producto final que se obtenga (harina, hojuelas, etc.).

Procesamiento: Las tecnologías varían desde el escalado y la molienda para la producción de harina precocida hasta el cocinado y deshidratación para hojuelas.

Empaque: La tecnología de empaque debe asegurar la conservación e higiene del producto. Las películas de polietileno utilizadas deben cumplir con la NTC 1007 y ser de grado alimenticio.

#### Control de calidad

Materia prima: La NTC 366 establece los requisitos de calidad que debe cumplir el maíz en grano, incluyendo el contenido de humedad.

Producto final: El producto debe cumplir con los requisitos sanitarios para ser comercializado. Por ejemplo, la harina precocida de maíz debe someterse a ensayos para asegurar su calidad.

Etiquetado: El rotulado de los alimentos debe cumplir con los requisitos establecidos en la NTC 512.

#### Certificaciones y normativa

Concepto sanitario: La planta debe contar con un concepto sanitario favorable emitido por el INVIMA.

Buenas prácticas de manufactura (BPM): La planta debe implementar las BPM para asegurar la calidad e inocuidad del producto. Esto incluye la capacitación del personal, el manejo de residuos y el control de plagas.

Fuente: Colombia. Ministerio de Salud y Protección Social. Resolución 2674 de 2013 (julio 22). Por la cual se reglamenta el artículo 126 del Decreto Ley 019 de 2012 y se dictan otras disposiciones.

Para el segundo objetivo, se determinó que el municipio de Sabanalarga cuenta con condiciones favorables para la instalación de la planta. Entre las cuales se destaca el maíz como materia prima, el acceso a servicios públicos básicos para su funcionamiento, la ubicación estratégica para distribución regional y la fuerte demanda en mercados locales y la región garantizan mayor factibilidad y operatividad del proyecto.

Respecto al tercer objetivo específico, el estudio técnico permitió realizar una investigación y determinar las capacidades necesarias para la producción, tecnología y maquinaria, se logró estimar los costos financieros asociados al montaje del proyecto. Por tal motivo, se estima la posibilidad de generar una rentabilidad con la planta de producción.

Finalmente, se concluye que el proyecto representa una alternativa de desarrollo económico y social para la población de Sabanalarga. Con la generación de empleos formales directos e informales indirectos se mejora la calidad de vida de sus habitantes y se fomenta la identidad cultural a través de este producto tradicional como lo es el bollo de maíz,

## Recomendaciones

Adoptar tecnologías apropiadas para el tamaño de la planta y el tipo de producto, priorizando maquinaria que permita mantener la calidad artesanal del bollo, pero que también garantice la eficiencia productiva. Como sugiere Aguilar (2016), la selección de equipos debe basarse en criterios de costo, mantenimiento, disponibilidad de repuestos y adecuación al volumen proyectado.

Diseñar la infraestructura conforme a los lineamientos establecidos en la normativa sanitaria colombiana, como la Resolución 2674 de 2013 del INVIMA, que regula los requisitos de buenas prácticas de manufactura (BPM), asegurando condiciones higiénico-sanitarias adecuadas en áreas como pisos, techos, ventilación, iluminación, manejo de residuos y servicios sanitarios.

Realizar alianzas con productores locales de maíz y yuca, garantizando la trazabilidad y la calidad de la materia prima, al tiempo que se fortalece la economía campesina y se reduce la dependencia de intermediarios, como recomienda el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (2020) en sus lineamientos para el fortalecimiento de encadenamientos productivos rurales.

Explorar líneas de financiamiento a través de programas de emprendimiento rural o economía naranja, como los ofrecidos por el Fondo Emprender del SENA o el Ministerio de Cultura, con el fin de apoyar iniciativas que recuperen productos tradicionales y generen valor agregado en zonas rurales (DANE, 2021).

Se recomienda a las empresas productoras de bollo de maíz fortalecer su presencia en el mercado combinando la tradición artesanal con estrategias de modernización. Esto implica mantener el sabor auténtico, la textura y la presentación tradicional en hoja, pero incorporando empaques higiénicos y prácticas de conservación que prolonguen la vida útil del producto.

Asimismo, se sugiere ampliar los canales de distribución, integrando tanto los medios tradicionales (tiendas, plazas y restaurantes) como los modernos (supermercados, redes sociales y domicilios). De esta manera, se conservará la identidad cultural del bollo mientras se responde a las nuevas preferencias de los consumidores que buscan productos prácticos, saludables y con garantía de calidad.

### Referencias bibliográficas

- Aguilar, J. (2016). *Diseño y evaluación de proyectos agroindustriales* (1.ª ed.). Editorial Trillas.
- Alcaldía Municipal de Sabanalarga Atlántico. (2009). *Componente físico espacial: Relaciones espaciales del entorno urbano regional*. Escuela Superior de Administración Pública. <https://repositoriocdim.esap.edu.co/handle/20.500.14471/11087>
- Alcaldía de Sabanalarga, Atlántico. (2020). *Plan de desarrollo municipal 2020 2023: Sabanalarga, ciudad estratégica*. <https://www.uniatlantico.edu.co/wp-content/uploads/2021/12/Plan-de-Desarrollo-Sabanalarga-2020-2023.pdf>
- Avila, B. Reid, Y. Boyano, L. Vásquez, B. Rico, G. Ramos, Y. & Contreras L. (2023). *Informe de Caracterización de la población de bolleros de Sabanalarga, Atlántico*. En el marco de Programa Conexiones para el Desarrollo. Proyecto territorial de desarrollo. "BOLLO SI HAY" 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.
- Baca Urbina, G. (2013). *Evaluación de proyectos* (6.ª ed.). McGraw-Hill.
- Caracuel García, A. M. (2008). *Técnicas de cocción saludables aplicables a la alimentación mediterránea*. Dialnet. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3327141>
- Congreso de la República de Colombia. (1979). Ley 9 de 1979 *por la cual se dictan medidas sanitarias*. <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=1175>
- Colombia Sí Sabe. (s. f.). Bollo de angelito. <https://colombiasisabe.com/bollo-de-angelito/>
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). (2024). Proyecciones de población por municipio. <https://www.dane.gov.co>

- Fajardo Rozo, A. J., & Leal Acero, M. V. (2020). *Diseño preliminar y estudio de factibilidad económica de una planta industrial para la producción de enlatados de maíz tierno (Zea mays L.) en el municipio de Chocontá, Cundinamarca [Trabajo de grado de pregrado, Universidad Santo Tomás]*. Repositorio institucional. <https://repository.usta.edu.co>
- Guevara Albán, G. P., Verdesoto Argüello, A. E., & Castro Molina, N. E. (2020). *Metodologías de investigación educativa (descriptivas, experimentales, participativas y de investigación-acción)*. *Recimundo*, 4(3), 163–173.  
<https://www.recimundo.com/index.php/es/article/view/860>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. P. (2014). *Metodología de la investigación (6.ª ed.)*. McGraw-Hill Education.
- Infante, M., & Meneses, J. (2007). *Metodología de la investigación social*. Editorial Universidad de Antioquia.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (2018). *Seguridad alimentaria y nutricional: conceptos básicos*. <https://www.fao.org>
- Torrenegra, M., et al. (2013). *Evaluación del consumo de alimentos tradicionales en comunidades rurales del Caribe colombiano*. *Revista Colombiana de Nutrición*, 25(2), 45–58.
- Gobernación del Atlántico. (2014). Mapa del municipio de Sabanalarga.  
<https://www.atlantico.gov.co>
- Gómez, C. & González, D. (2021). *Contenidos temáticos, componentes y rutas para el desarrollo de un simulador en inocuidad alimentaria. [Postgrado]*. Fundación Universitaria del área Andina.

<https://digitk.areandina.edu.co/server/api/core/bitstreams/d6215a38-c1d6-4eb4-b82d-21b2faefc0b6/content>

Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6ª ed.). México: McGraw Hill Education.

Heizer, J., Render, B., & Munson, C. (2017). *Administración de operaciones: Bienes, servicios y cadenas de valor* (12.ª ed.). Pearson Educación.

Jiménez, A. (2023). Mapa conceptual que resume las condiciones generales establecidas en la Resolución 2674 de 2013 del Ministerio de salud y protección social de Colombia.

<https://es.scribd.com/document/675343838/Mapa-Conceptual-de-La-Resolucion-2674-de-2013>

Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos (INVIMA). (2013). *Resolución 2674 de 2013: Por la cual se establecen los requisitos sanitarios para la producción y comercialización de alimentos* (Resolución No. 2674). INVIMA.

Infante, J., & Meneses, L. (2007). Estudio de factibilidad para la implementación de una planta de procesamiento de harina de yuca en el municipio de San Vicente de Chucurí, Santander. [Pregrado]. Universidad Industrial de Santander.

Mariano Justino, L. A. (2017). *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* [Trabajo de suficiencia profesional, Universidad Tecnológica del Perú]. Repositorio UTP.

[https://repositorio.utp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12867/843/Lucy%20Mariano\\_Trabajo%20de%20Suficiencia%20Profesional\\_Titulo%20Profesional\\_2017.pdf?sequence=6](https://repositorio.utp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12867/843/Lucy%20Mariano_Trabajo%20de%20Suficiencia%20Profesional_Titulo%20Profesional_2017.pdf?sequence=6)

Ministerio del Trabajo. (2025). Salarios mínimos y prestaciones sociales vigentes para el año 2025. <https://www.mintrabajo.gov.co>

Ministerio de Salud y Protección Social. (2013). *Resolución 2674 de 2013: Por la cual se establece el reglamento técnico para los requisitos sanitarios en la fabricación, procesamiento, preparación, envasado, almacenamiento, transporte, distribución y comercialización de alimentos y materias primas para alimentos.*  
<https://www.invima.gov.co/documents/20143/436429/Resoluci%C3%B3n+2674+de+2013.pdf>

Ministerio de Salud y Protección Social (1979). *Ley 9 de 1979: Por la cual se dictan Medidas Sanitarias.*<https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=1177>

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. (2020). Lineamientos para el fortalecimiento de encadenamientos productivos rurales. MinAgricultura, Bogotá. (P.98)

Ministerio de Trabajo. (2015). *Política nacional de seguridad y salud en el trabajo.* Ministerio de Trabajo. <https://www.mintrabajo.gov.co>

Muther (1970). *Distribución en planta* (2.<sup>a</sup> ed.). Editorial Hispano Europea. Barcelona España.  
<https://richardmuther.com/wp-content/uploads/2016/07/Spanish-PPL.pdf>

Obregón, Y., Huguet, S., & Peralta, P. (2013). Propuesta de mejoramiento de un producto en la ciudad de Barranquilla: bollo de maíz ejecutivo. *Liderazgo y Estrategias*, 5(1), 36-47. Universidad Simón Bolívar.

Ortiz Naranjo, E. J., & Zúñiga Valle, A. X. (2022). *Distribución de planta y sus factores: Incidencia en el mejoramiento de la productividad.* Revista de Investigaciones en Energía, Medio Ambiente y Tecnología (RIEMAT), 7(1).  
<https://doi.org/10.33936/riemat.v7i1.4840>

- Operé, M. (1995). *Calidad total*. Instituto Superior de Estudios Empresariales.
- Paliwal, R. L., Granados, G., Lafitte, H. R., Violic, A. D., & Marathée, J. P. (2001). *El maíz en los trópicos: Mejoramiento y producción* (FAO, Colección Producción y Protección Vegetal No. 28). Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. <https://www.fao.org/4/X7650S/x7650s00.htm>
- Paspur Burbano, M. G. (2011). *Estudio de factibilidad para el montaje de una planta procesadora de hojuelas de maíz en el corregimiento de Villamoreno, municipio de Buesaco, Nariño* [Pregrado]. SIRED–Universidad de Nariño.
- Sánchez, I. R. (2003). Enfoque económico social de evaluación de proyectos de inversión (Doctoral dissertation, Tesis doctoral en Ciencias Económica, CDICT, Universidad de la Habana).  
<https://repository.eafit.edu.co/server/api/core/bitstreams/2711ccdc-30db-40f6-a472-9dfaa978e8b3/content>
- Támara-Cuenca, L. A., & Reales-Rodríguez, A. A. (2021). *Caracterización del maíz tradicional en el departamento del Atlántico (Colombia)*. Dialnet.  
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8073025>
- Torrenegra, M. E., Granados, C., Acevedo, D., Guzmán, L. E., Álvarez, I., & Padilla, N. (2013). Caracterización del proceso de elaboración del bollo limpio y de mazorca en Villanueva, Bolívar–Colombia. *Biología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial*, 11(2).
- Tovar, C. D., & Orozco Colonia, B. (2013). Producción y Procesamiento del Maíz en Colombia. *Revista Científica Guillermo de Ockham*, XI (1), 97-110.  
<https://doi.org/10.21500/22563202.604>

- Vásquez, B., & Rico, B. (2024). *Diseño de las operaciones unitarias para el equipamiento de una planta de producción de bollo de maíz* [Tesis de grado, Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD)]. Repositorio Institucional UNAD.  
<https://repository.unad.edu.co/jspui/bitstream/10596/66482/1/BdvasquezvProyectoDisenodelasoperacionesunitarias.pdf>
- Vega Sampayo, Y., Huguett Herazo, S., & Peralta Miranda, P. (2015). Propuesta de mejoramiento de un producto en la ciudad de Barranquilla: bollo de maíz ejecutivo. *Liderazgo Estratégico*, 5(1), 36–47.  
<https://revistas.unisimon.edu.co/index.php/liderazgo/article/view/3236>.
- Zamorano, J. (2000). Estudio de factibilidad para instalar una planta procesadora de harina de maíz nixtamalizada en Siguatepeque, Honduras [Tesis de licenciatura, Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano]. Repositorio Institucional Zamorano.  
<https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/242af1c5-8d82-4c5d-8653-7f583cbd5890/content>

## Apéndices

### Apéndice A

#### *Ficha técnica de encuesta a unidades productivas*

<b>Ficha Técnica de la Encuesta</b>	
<b>Nombre de la Encuesta</b>	Caracterización de las Unidades Productivas de Bollo de Maíz en Sabanalarga, Atlántico
<b>Solicitada por</b>	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) y Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD)
<b>Realizada por:</b>	Semillero Pitanza, GIEPRONAL-COL0064289
<b>Fecha de Realización de la Encuesta:</b>	30 de junio de 2023
<b>Técnicas de Recolección de Datos:</b>	Aplicación telefónica. Formulario digital diseñado en Microsoft Office.
<b>Objeto de la Encuesta</b>	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.
<b>Tamaño de la población:</b>	52 unidades productivas dedicadas a la fabricación de bollo de maíz.
<b>Unidad de análisis:</b>	Representante de cada unidad productiva
<b>Número de Preguntas:</b>	52 preguntas estructuradas.

<b>Tipo de Preguntas:</b>	Preguntas cerradas.  Preguntas abiertas (en menor medida).
<b>Estructura del instrumento</b>	
<b>Datos generales del encuestado:</b>	Nombre del representante.
	Edad.
	Género.
	Nivel educativo.
	Relación con la producción del bollo de maíz.
	Años de experiencia en la actividad.
<b>Características de la unidad productiva:</b>	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
	Disponibilidad de recursos económicos.
<b>Procesos productivos:</b>	Métodos utilizados para desgranado, molienda, mezclado, y
	Prácticas relacionadas con la limpieza de materia prima y
	Descripción del envoltorio y materiales empleados.
<b>Condiciones asociativas y formalización:</b>	Existencia de estructuras legales formales.
	Participación en grupos o asociaciones productivas.

	Prácticas contables y financieras.
<b>Comercialización del bollo de maíz:</b>	Principales puntos de venta.
	Métodos de distribución y transporte.
	Precios y volúmenes de venta diarios o semanales.

*Fuente.* Elaboración propia.

## Apéndice B

### *Ficha técnica de entrevistas a unidades productivas*

<b>Ficha Técnica de la Entrevista</b>	
<b>Nombre de la Encuesta</b>	Caracterización de las Unidades Productivas de Bollo de Maíz en
<b>Solicitada por</b>	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) y Universidad
<b>Realizada por:</b>	Semillero Pitanza, GIEPRONAL-COL0064289
<b>Duración</b>	40-60 minutos por entrevista.
<b>Técnicas de Recolección de Datos:</b>	Entrevista presencial realizada durante visitas in situ
<b>Objeto de la Encuesta</b>	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.
<b>Tamaño de la población:</b>	52 unidades productivas dedicadas a la fabricación de bollo de maíz.
<b>Unidad de análisis:</b>	Representantes clave de las 52 unidades productivas
<b>Tipo de</b>	Preguntas abiertas

<b>Preguntas:</b>	
<b>Estructura del instrumento</b>	
<b>Datos generales del encuestado:</b>	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.
<b>Descripción de las operaciones unitarias:</b>	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
<b>Percepción sobre los puntos críticos de control:</b>	Dificultades en la estandarización de procesos.
	Soluciones que han implementado.
	Métodos utilizados para garantizar la inocuidad del producto.
<b>Comercialización y sostenibilidad:</b>	Opiniones sobre la demanda y el mercado del bollo de maíz.
	Sugerencias para mejorar la distribución y aumentar los ingresos.

<b>Perspectiva sobre capacitaciones:</b>	Interés en recibir formación técnica.
	Temas que consideran prioritarios para mejorar la producción.

*Fuente.* Elaboración propia.

## Apéndice C

### *Lista de chequeo*

Categoría	Aspectos a Indagar	Cumple (Sí/No)	Observaciones
Diagnóstico Inicial	Se identificaron y se visitaron las 52 unidades productivas de bollo en Sabanalarga		
	Se aplicaron encuestas de caracterización a los productores		
	Se realizaron entrevistas a líderes y productores para conocer su percepción		
	Se identificaron las principales limitaciones de infraestructura y equipos		
	Se registró la producción diaria aproximada (5.575 bollos/día)		
Infraestructura municipal	Se verificó la disponibilidad de servicios		

	públicos (energía, agua, gas, alcantarillado)		
	Se analizó la infraestructura vial para transporte y distribución		
	Se evaluó la ubicación estratégica de Sabanalarga (conectividad regional)		
	Se identificaron zonas potenciales para la construcción de la planta		
Normatividad y Diseño	Se revisó el cumplimiento de la Resolución 2674 de 2013 (diseño y construcción)		
	Se definieron las dimensiones y distribución de áreas de la planta (layout)		
	Se identificaron tecnologías y equipos por etapa del proceso		

	Se establecieron especificaciones de materiales (acero inoxidable, grado alimenticio)		
	Se consideraron condiciones de iluminación, ventilación y drenaje		
	Se diseñó el flujo unidireccional de materiales y personal		
Equipos y maquinaria	Se definieron equipos por etapa: recepción, lavado, molido, amasado, formado, cocción, empaque		
	Se obtuvieron cotizaciones de proveedores para cada equipo		
	Se verificó que los equipos cumplan con normas sanitarias (INVIMA, BPM)		
	Se consideró la capacidad de producción por equipo (cuello de botella)		

Estudio de Mercado	Se cuantificó la demanda actual (5.575 bollos/día).		
	Se identificaron canales de distribución (minoristas, mayoristas, venta directa)		
	Se analizó la competencia y precios de referencia		
	Se definió una estrategia de posicionamiento y venta		
Estudio financiero	Se calcularon los costos de inversión inicial (CAPEX: \$436 millones COP).		
	Se estimaron costos operativos mensuales (mano de obra, materias primas, servicios)		

	Se proyectaron ingresos mensuales (138.000 bollos/mes)		
	Se realizó análisis de rentabilidad y período de recuperación (22 meses)		
	Se consideraron fuentes de financiamiento o apoyo gubernamental		
Marco Legal	Se revisaron leyes aplicables: Ley 9/1979, Ley 99/1993, Ley 142/1994, Decreto 1072/2015.		
	Se consideraron requisitos del INVIMA para registro sanitario		
	Se evaluaron posibles impactos ambientales y medidas de mitigación		
	Se identificaron trámites para licencias y permisos de construcción		

Planificación	Se definieron fases del proyecto: diseño, ejecución, puesta en marcha		
	Se estableció un cronograma de 5 meses para la implementación		
	Se asignaron responsables por cada etapa		
	Se planificó la contratación de personal (12 personas)		
Conclusiones y recomendaciones	Se redactaron conclusiones técnicas, económicas y sociales		
	Se incluyeron recomendaciones para la implementación y sostenibilidad		
	Se propusieron alianzas con productores locales y entidades de apoyo		

*Fuente.* Elaboración propia.

## Apéndice D

## Asistencias

UNAD  
Universidad Nacional  
Abierta y a Distancia

REGISTRO DE ASISTENCIA A EVENTOS INSTITUCIONALES E INTERINSTITUCIONALES

1) NOMBRE DEL EVENTO	Recolección de información	2) FECHA DEL EVENTO	12 de septiembre de 2023
3) LUGAR	Casa de los Bolleros de Sabanalarga	4) ORGANIZADOR	Jaime Sanchez en el marco de la Práctica Profesional

N°	5) DOCUMENTO DE IDENTIDAD	6) NOMBRE Y APELLIDO	7) INSTITUCION	8) ESTAMENTO					9) CARGO / OCUPACION	10) CORREO ELECTRÓNICO	11) TELEFONO O EXT. DE CONTACTO
				DOCENTE	ADMINISTRATIVO	ESTUDIANTE	EMPRESARIO	EXTRINSECO			
1	8629704	Wislman Solano						X			3103836986
2	8625656	Adam Ariza						X			3126530125
3	8620777	Jairo Zambono						X			3225446801
4	8642425	Francisco Villoredo						X			3244357386
5	8633192	Geovanny Villa						X			3265368273
6	7163427	Ana Robles						X			3216052882
7	2262812	Carion monolis						X			3055147339
8	3284091	Maribys Porio						X			3002447186
9	7441324	Luis Ariza						X			
10		Jacobo Hunque									3126974310
11		Maragrita Jimena									
12		Carmen Jimenez									3022109204
13		Josefa Reyes									3113422684

UNAD  
Universidad Nacional  
Abierta y a Distancia

REGISTRO DE ASISTENCIA A EVENTOS INSTITUCIONALES E INTERINSTITUCIONALES

1) NOMBRE DEL EVENTO	Recolección de Información	2) FECHA DEL EVENTO	12 de septiembre de 2023
3) LUGAR	Casa de los Bolleros de Sabanalarga	4) ORGANIZADOR	Jaime Sanchez en el marco de la Práctica Profesional

N°	5) DOCUMENTO DE IDENTIDAD	6) NOMBRE Y APELLIDO	7) INSTITUCION	8) ESTAMENTO					9) CARGO / OCUPACION	10) CORREO ELECTRÓNICO	11) TELEFONO O EXT. DE CONTACTO
				DOCENTE	ADMINISTRATIVO	ESTUDIANTE	EMPRESARIO	EXTRINSECO			
1	3156314	Alfredo Dorado						X	Bollero		3005226405
2	3755182	Manuel truan Ariza						X	traspastador		
3	8640798	Javier David Solano						X	Bollero		3217006242
4	2263203	estrela olmos Hidalgo						X	Bollera		3007613511
5	104300008	gisela castro v.						X	Bollera		3243396854
6	32847420	Denys Quintana						X	Bollera		3013934243
7	8633289	Saine Mercado						X	Bollero		3234938986
8	8631162	Paulo Muñoz t						X	Bollero		314761238
9	8634071	Juan Carlos Bivasu						X	Bollero		3014250698
10	8639768	Juan Carlos Rosales						X	Bollero		3104664587
11	8637731	Jose Alfre De vrala						X	Bollero		3024400373
12	2263604	Ara Cristina Collante						X	Bollera		3140293886
13	8632205	Andrés Roba Ruiz						X	Bollero		3105205213
14	8636073	Samuel Corro Varela						X	Bollero		3114306693
15		Flor M. Balmaceda						X	Bollera		3024777484
16		Carmena Santana						X	Bollera		3004200499

REGISTRO DE ASISTENCIA A EVENTOS INSTITUCIONALES E INTERINSTITUCIONALES

1) NOMBRE DEL EVENTO	Recolección de información	2) FECHA DEL EVENTO	12 de septiembre de 2023
3) LUGAR	Casa de los Bolleros de Sabanalarga	4) ORGANIZADOR	Jaime Sanchez en el marco de la Práctica Profesional

N°	6) DOCUMENTO DE IDENTIDAD	8) NOMBRE Y APELLIDO	7) INSTITUCION	8) ESTAMENTO				9) CARGO / OCUPACION	10) CORREO ELECTRONICO	11) TELEFONO O EXT. DE CONTACTO
				DOCENTE	ADMINISTRATIVO	ESTUDIANTE	COMUNIDAD			
1	3755329	Jarobo Hugons Bolívar					X	Bollero	-	3726974312
2	22638132	Miriam Manotas					X	amade cosa		3015142639
3	3284791	Mareli Porto Santiago					X	amade cosa		3002447186
4	3756314	Alfredo Gonzalez M					X	Bollero		3005726405
5	863205	PIVOTES COVARUR					X	BOLLERO		3105203213
6	2263846	Miriam Mescedo					X	amade cosa		30024422977
7	3725182	Manuel Garza ariza					X	Bollero		32061550
8	32847709	Soubeo Rodriguez R.					X	Bollero		3004040097
9	3633891	Jaime Mercado					X	Bollero		3234438986
10	1262861	Eduin merino 6					X	Bollero		3207647064
11	201933224	Estefani Villa					X	Bollero		3014185898
12	04300783	Bryan Blauen P					X	PNV		3006550654
13	22672604	Sofia Escobar Bruto					X	Bollero		-
14	<del>449140</del>						X	Bollero		-
15	3280072	Ami Isabel Morales					X	Bollero		-
16		Javier David Solano					X	Bollero		3217006424

REGISTRO DE ASISTENCIA A EVENTOS INSTITUCIONALES E INTERINSTITUCIONALES

1) NOMBRE DEL EVENTO	Recolección de información	2) FECHA DEL EVENTO	12 de septiembre de 2023
3) LUGAR	Casa de los Bolleros de Sabanalarga	4) ORGANIZADOR	Jaime Sanchez en el marco de la Práctica Profesional

N°	6) DOCUMENTO DE IDENTIDAD	8) NOMBRE Y APELLIDO	7) INSTITUCION	8) ESTAMENTO				9) CARGO / OCUPACION	10) CORREO ELECTRONICO	11) TELEFONO O EXT. DE CONTACTO
				DOCENTE	ADMINISTRATIVO	ESTUDIANTE	COMUNIDAD			
14	22634527	Ana Robler					X	Bollero		3146293886
15	3285086	Imelda Coronado					X	Bollero		3028614674
16	22632003	Estela Olmos					X	Bollero		3001613511
17										
18										
19										
20										

Fuente. Elaboración propia

## Apéndice E

### Fotografías



## Apéndice F

*Cotizaciones de equipos, materiales, construcción e insumos*



Barranquilla, 08 de julio de 2025

### OFERTA COMERCIAL N° SC3991

Estimado:

**Victor Lopez Campo**

Nos es grato saludarlos y presentarles nuestra propuesta por lo siguiente:

Cantidad	Descripción	Precio unitario	Precio total
2	Mesa en acero inoxidable 304 certificado calibre 18 con refuerzo para lograr mayor estabilidad y rigidez, incluye entrepaño para segundo nivel (dimensiones 90 x 150 x 50 cm)	\$ 749.300	\$ 1.498.600
8	Bandeja metálica inoxidable (dimensiones 70 x 120 cm)	\$ 86.000	\$ 688.000
2	Tanque de calentamiento para maíz, capacidad 200 L, dimensiones 60cm x 100 cm x 60 cm	\$ 8.156.000	\$ 16.312.000
1	Molino industrial para maíz, incluye motor eléctrico con mecanismo de transmisión polea, 110V, Potencia 2 HP, 1700 RPM, capacidad 360 Kg/h	\$ 6.480.000	\$ 6.480.000
2	Amasadora industrial, tazón acero inoxidable, capacidad 90 kg/h, potencia 2 HP	\$ 10.800.000	\$ 21.600.000
1	Formadora semiautomática, moto reductor de 1/2 HP, 110 Voltios o a 220 V, 815 unidades/h	\$ 17.300.000	\$ 17.300.000
3	Vaporera industrial, acero inoxidable referencia 304 calibre 16, Capacidad 150 L, 2 quemadores válvula de 25.000 y 50.000 BTU/hora.	\$ 6.497.400	\$ 19.492.200
8	Bandeja metálica inoxidable (dimensiones 70 x 140 cm)	\$ 130.000	\$ 1.040.000
1	Selladora continua de bolsas, calibre de la bolsa: 0.01 a 0.3mm, 110 V / 60Hz	\$ 7.640.000	\$ 7.640.000
	<b>Total</b>		<b>\$ 92.050.800</b>

Tiempo de entrega después de emisión de OC: 30 días hábiles.

Moneda: pesos colombianos (COP)

De requerirse una mayor asesoría o ampliación de detalles, estamos a su disposición para atenderlo.

Sin otro particular, se despide de ustedes, Atentamente,

Atentamente

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Fredis Castellón González', written in a cursive style.

FREDIS CASTELLÓN GONZÁLEZ  
Asesor Comercial  
**SOUTH CENTRAL EXPORT & IMPORT**  
**S.A.S**  
NIT: 901.440.481-5  
Cel: 3007208605



NIT. 901022164-2  
Cra 3 # 19-37 CC Hacienda Villanueva Local 134  
Tel: 8947613 Cel: 3046367353  
Mosquera - Cundinamarca

Cotización N.º 2633  
FECHA 05/08/2025

CLIENTE: Barranquilla - Colombia

VICTOR LOPÉZ CAMPO

Barranquilla

FORMA DE PAGO

Se propone pago de un 30% de anticipo y 70% pago a 30 días a partir de la fecha de radicación de la factura.

TIEMPO DE ENTREGA

El plazo total de ejecución previsto para las actividades del proyecto es de 60 días calendario a partir de la firma del acta de inicio (5 días de legalización de contrato, compras, alistamiento y 55 días de ejecución).

UNIDAD	CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	Vr Unitario	VR TOTAL
<b>Oferta instalación mejoramiento de Albedo</b>				
M2	90	Limpieza, compactación y nivelación de terreno	\$ 34,000,00	\$ 3,060,000,00
M2	90	Obra civil: Recepción y selección 9 m2 (3 x 3 m) Lavado y cocción 12 m2 (4 x 3 m) Molido 6 m2 (3 x 2 m) Amasado y mezcla 6 m2 (3 x 2 m) Formado 6 m2 (3 x 2 m) Cocción al vapor 9 m2 (3 x 3 m) Enfriamiento 4 m2 (2 x 2 m) Empaque 6 m2 (3 x 2 m) Cargue productos terminados 6 m2 (3 x 2 m)	\$ 1,200,000,00	\$ 108.000.000,00
M2	90	Construcción de cielo raso en lámina Eterboard, incluye estructura metálica, instalación, masilla, estuco para acabado y pintura	\$ 83,100,00	\$ 7,479,000,00
M2	90	Suministro e instalación de piso cerámico antideslizante (47 x 47 cm) tráfico 5	\$ 26,700,00	\$ 2,403,000,00
UN	1	Construir vano, suministro e instalación de puerta con cerradura de seguridad de manija metálica (0,90 x 2 m)	\$ 840,000,00	\$ 840,000,00
UN	1	Puerta enrollable tipo estera, suministro e instalación (2,5 x 3 m)	\$ 3,400,000,00	\$ 3,400,000,00
UN	1	Instalación sanitaria	\$ 4,100,000,00	\$ 4,100,000,00
UN	1	Instalación red eléctrica	\$ 11,657,000,00	\$ 11,657,000,00
UN	1	Instalación red de gas	\$ 3,800,000,00	\$ 3,800,000,00
		<b>COSTO DIRECTO</b>		<b>\$ 144.739.000,00</b>
		<b>COSTO DIRECTO TOTAL</b>		<b>\$ 144.739.000,00</b>
		Administración	16%	\$ 23.158.240,00
		Imprevistos	4%	\$ 5.789.560,00
		Utilidad	3%	\$ 4.342.170,00
		<b>Sub Total</b>		<b>\$ 178.028.970,00</b>
		IVA (19%) Sobre Utilidad	19%	\$ 825.012,30
		<b>TOTAL</b>		<b>\$ 178.853.928,30</b>

Cotización hecha por: Agustín Julio

Esta cotización, está sujeta a los siguientes términos y condiciones que se enuncian a continuación:

Esta cotización tiene una validez de 30 días.

Esta cotización, se complementa con la oferta técnica que se adjunta como anexo.

¡Gracias por hacer negocios con nosotros!