



UNIVERSIDAD DE LAS AMÉRICAS
Laureate International Universities®

FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS AGROPECUARIAS

“DISEÑO DE UNA PLANTA PROCESADORA DE PLÁTANO (*Mussa paradisiaca* sp) PARA LA OBTENCIÓN DE TRES PRODUCTOS EN EL SECTOR DE SANTO DOMINGO DE LOS TSÁCHILAS. “

Trabajo de titulación presentado en conformidad a los requisitos establecidos para optar por el título de Ingeniero Agroindustrial y de Alimentos

Profesor Guía:

Dr. Carlos Montúfar

Autor:

Jaime Paúl Vallejo Carrera

2012

DECLARACIÓN DEL PROFESOR GUÍA

“Declaro haber dirigido este trabajo a través de reuniones periódicas con las estudiantes, orientando sus conocimientos y competencias para un eficiente desarrollo del tema escogido y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación”

Carlos Montúfar
Bioquímico Farmacéutico
CI: 1704401262

DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL ESTUDIANTE

“Declaro que este trabajo es original, de mi autoría, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se representaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes.”

Jaime Paúl Vallejo Carrera

CI: 171637535-5

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a todas las personas involucradas durante todo este gran periodo de mi vida, amigos, maestros, autoridades y en especial a esa persona que no desmayo por verme salir adelante.

De igual manera una mención propia a mi maestro tutor de tesis, quien supo aconsejarme, guiarme y dar pautas como amigo y profesional para que hoy se haga realidad mi titulación.

Paúl

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mis padres por todo el apoyo brindado durante mi periodo en la universidad y fuera de ella, por su amor incondicional y esas ganas de tener un hijo profesional que les llene de orgullo, a mi familia entera por los ánimos brindados y su muestra de cariño y admiración.

Paúl

RESUMEN

El proyecto de tesis desarrollado está enfocado en el diseño de una planta procesadora de plátano (*Musa paradisiaca*), para la elaboración de tres subproductos en el sector de Santo Domingo de los Tsáchilas.

Los subproductos de *Musa paradisiaca* son plátano maduro entero frito empacado al vacío, plátano maduro entero cocido empacado al vacío y plátano verde empacado al vacío. El proyecto tiene como objetivos principales investigar el mercado local para productos a base de plátano, establecer procesos de elaboración, definir canales de comercialización y desarrollar un análisis financiero para concluir su factibilidad.

El inicio de la tesis se focalizó a la información bibliográfica del cultivo de *Musa paradisiaca*, descripción botánica, manejos de cultivo, para luego iniciar con la investigación de mercado en el Distrito Metropolitano de Quito.

Consecuentemente con el cronograma de actividades se analizó el mercado objetivo enfocándose en la oferta y demanda de este tipo de productos alimenticios, inmediatamente se inició el capítulo de diseño de procesos y el capítulo de diseño de productos para cada uno de los tres productos expuestos en el proyecto.

En la etapa final se designó la ubicación de la planta acorde a conceptos geográficos y de necesidades propias de la industria alimenticia, se procedió con el diseño de planta basándose en conceptos de BPMs, seguridad industrial, manejo ambiental, HACCP y normas de calidad.

Como último punto se realizó el estudio financiero para determinar la factibilidad de implementar una planta procesadora de plátano llegando a la culminación del proyecto con conclusiones y recomendaciones.

ABSTRACT

The Project is about a food processing industry based on green plantain and sweet plantain (*Musa paradisiaca*), to develop three products of such fruit located at Santo Domingo de los Tsáchilas.

The obtained sub products are fried sweet plantain, cooked sweet plantain and plane green plantain; all of them are covered by a plastic bag that's been taken all the oxygen.

The main objectives of the project are to develop market stats about the sub products at the local area, to establish a system to process these products, to find methods to commercialize the final products and finally to develop a financial analysis to corroborate its feasibility.

First of all, there is background information about the plantain crop and how the farmers cultivate it, after all the plantain information, market stats were developed as part of charter III.

Secondly, once the market information was completed, chapter IV and V were developing as planned. The food processing part was designed at chapter IV and the product design was developed as part of the chapter V.

The location of the plant was designated according to geographical and industrial needs; the plant was designed based on GMP, industrial safeness, HACCP and environment care.

Finally, the financial study was developed to corroborate its feasibility to complete the project with all the conclusions and recommendations made for the tesis,

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
1. CAPITULO I MARCO TEÓRICO	7
1.1. Origen del cultivo	8
1.2. Descripción botánica	8
1.3. Clasificación Sistemática	9
1.4. Morfología de la planta de plátano	9
1.4.1. Planta	9
1.4.2. Hoja	10
1.4.3. Tallo	11
1.4.4. Flores	11
1.4.5. Fruto	12
1.5. Condiciones Agroecológicas	13
1.6. Valor nutricional	14
1.7. Propiedades	16
1.8. Consumo internacional	17
1.9. Producción nacional	20
1.10. Principales productores nacionales	21
1.11. Agroindustria del plátano	22
2. CAPITULO II MERCADO	24
2.1. Demanda Histórica	24
2.2. Grupo objetivo	25
2.3. Investigación poblacional	26
2.3.1. Población muestral	26
2.3.2. Recolección de Datos	27
2.3.3. Encuesta	28
2.3.4. Tabulación de datos y resultados	28

2.4. Análisis de oferta	35
2.5. Oferta pasada	36
2.6. Oferta presente	36
2.7. Oferta futura	37
2.8. Marketing mix o las 4 Ps	37
2.8.1. El producto	38
2.8.2. El precio	40
2.8.3. La plaza	41
2.8.4. La promoción	41
2.9. Canales de comercialización	42
3. CAPITULO III DISEÑO DE PROCESOS	44
3.1. Procesos similares en las tres líneas de producción.	45
3.1.1. Recepción de Materia Prima	45
3.1.2. Preparación	50
3.1.3. Lavado	52
3.1.4. Despitonado y pelado	53
3.2. Procesos individuales para Plátano maduro frito empacado al vacío.	55
3.2.1. Fritura y Escurrido	55
3.3. Procesos individuales para Plátano maduro cocido empacado al vacío	58
3.3.1. Cocción y Escurrido	58
3.4. Procesos individuales para Plátano verde empacado al vacío.	60
3.4.1. Blanqueado	60
3.4.2. Escurrido	61
3.5. Procesos finales similares en la línea de	

procesamiento.	62
3.5.1. Empacado	62
3.5.2. Sellado	64
3.5.3. Almacenado	66
3.6. Balance de masa	67
4. CAPITULO IV Diseño de productos	70
4.1. Etiqueta	71
4.2. Información nutricional	75
4.3. Análisis microbiológico	78
5. CAPITULO VI DISEÑO EXPERIMENTAL	79
5.1. Diseño experimental del maduro frito	80
5.1.1. Conclusiones del diseño experimental de calidad del plátano maduro frito	86
5.2. Diseño experimental del maduro cocido	86
5.2.1. Análisis experimental	91
5.2.2. Conclusiones del diseño de experimental de calidad en maduro cocido	92
5.3. Diseño experimental de verde empacado al vacío	92
5.3.1. Análisis experimental	95
5.3.2. Conclusiones	97
6. CAPÍTULO VII DISEÑO DE PLANTA	98
6.1. Tamaño de la planta	98
6.2. Localización	99
6.3. Diseño	101
6.4. Descripción de aéreas	103
6.4.1. Área administrativa	104

6.4.2. Área de Empleados	104
6.4.3. Área Negra	105
6.4.4. Área Gris	105
6.4.5. Área Blanca	106
6.5. Diseño de planta estructural	107
6.6. BPM (Buenas Prácticas de Manufactura)	116
6.6.1. Instalaciones	117
6.6.2. De los equipos y utensilios	119
6.7. Plan HACCP	120
6.8. Manejo de residuos	121
6.9. Seguridad industrial y de salud	122
6.10. Organigrama Estructural	125
7. CAPÍTULO VIII ANÁLISIS FINANCIERO	126
7.1. Análisis de resultados	140
8. CAPÍTULO IV CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	142
8.1. Conclusiones	142
8.2. Recomendaciones	143
REFERENCIAS	144
ANEXOS	146

INTRODUCCIÓN

El banano es uno de los frutos más comercializados en el mundo, desde los inicios en China Meridional y con la traída de los portugueses a América Latina, la historia de consumo, plantación, cultivo y comercialización datan de más de 650 años de desarrollo. (Gómez, J. 2003)

El cultivo comercial se inicia en Canarias a finales del siglo XIX y principios del siglo XX. Su nombre científico es *Musa paradisiaca* y corresponde a la familia de las Musaceae, especie *Musa cavendishii* (plátanos comestibles cuando están crudos) y *Musa paradisiaca* (plátanos machos o para cocer). (Ureña, M. 2009)

Los países donde se desarrolla la agricultura apta para el cultivo del plátano son aquellos de clima tropical, donde se mantiene una economía en base a la explotación de dicho cultivo y manejado bajo los parámetros del mercado internacional. (Ruiz, M. 2009)

En Ecuador es el fruto agrícola más comercializado, por lo tanto representa un ingreso económico en la población económicamente activa, además emplea mano de obra calificada y jornaleros a nivel nacional. (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural 2005)

Los primeros registros oficiales de la agricultura bananera ecuatoriana se originan desde 1910 hasta 1955 y fueron dados a conocer en el boletín de difusión económica del Instituto de Investigaciones Económicas y Políticas de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad de Guayaquil.

En el mes de Junio de 1955 se establece una recopilación de registro de extensión agrícola cultivada, exportación, destinos, divisas, entre otras formalidades, con la creación de la ANBE, Asociación Nacional de Bananeros del Ecuador.

En los años 50 se inició la época del auge bananero, dando lugar a un período de incremento de las exportaciones, permitiendo un prolongado crecimiento sostenido en el país, de este modo el PIB entre los años de 1948 y 1954 ascendió en 5.6 % anual, 1954 y 1965 en 4.8% y entre 1965 y 1979 en 5.2%. (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural 2005)

Durante el periodo de apogeo se dieron fenómenos que marcaron en la historia de la cultura e identidad como país, en Ecuador, tal es que se desarrolló una migración regional de Sierra a Costa lo cual incrementó una urbanización acelerada de los pueblos debido a la oferta y demanda laboral en los campos agrícolas bananeros. (Espinal, C. 2005)

Estados Unidos durante los primeros años de exportación fue el destino con mayor acogida para el producto bananero ecuatoriano, con una acumulación promedio del 50% bordeando el 80 % hasta 1954. El restante productivo se comercializó a Europa Occidental principalmente Alemania. (Espinal, C. 2005)

La integración de Ecuador en el mercado mundial se dio basándose en los siguientes factores relevantes:

- Ecológicos: infestaciones por plagas mínimas y fenómenos naturales poco ocurrentes.
- Socioeconómicos: menor mano de obra con relación a países centro americanos.
- Políticos: leyes que beneficiaban al productor bananero y exportador.

La explotación bananera en Ecuador constituye la mayor fuente de empleo del país, con aproximadamente 383.000 familias ecuatorianas que se ven relacionadas directa e indirectamente de esta explotación agrícola. Este número representa cerca de 2 millones de ciudadanos ecuatorianos que figuran el 14% de la población del país. (Martínez, H. 2005)

Por ser el banano cultivado en regiones cálidas y costeras, el acumulado de 14% de la población total corresponde a 56.35% de la población de las tres principales provincias explotadoras de banano de la región costera ecuatoriana.

En la siguiente investigación se mencionará al fruto conocido como plátano, mencionando a la materia prima utilizada en el desarrollo de los productos. Es necesario tomar en cuenta las diferencias de connotación al referirse a este fruto.

En la tabla N° 1 se indican dichas diferencias:

Tabla N° 1

Diferencias de connotación del plátano

Denominación	Descripción	Nombre científico
Plátano	Nombre vulgar de la familia de las <i>Musaceas</i> para plantas y frutos	<i>N/A</i>
Plátano Maduro	Plátano macho maduro para cocer	<i>Musa paradisiaca</i>
Plátano verde	Plátano macho en estado inmaduro para cocer	<i>Musa paradisiaca</i>
Banano	Plátano comestible cuando esta crudo	<i>Musa cavendishi</i>
Guineo	Sinónimo de Banano	<i>Musa cavendishi</i>

Objetivos

Diseñar una planta procesadora de plátano (Mussaparadissiacasp) para la obtención de tres productos en el sector de Santo Domingo de los Tsachilas.

Los siguientes objetivos de la investigación son de contexto puntual y específico:

- Desarrollar un sondeo de mercado sobre la demanda local de productos a base de plátano.
- Establecer procesos de elaboración y formulación de los productos de plátano.
- Determinar los canales de comercialización de los productos finales
- Elaborar un análisis financiero del proyecto y determinar su factibilidad.

Justificación

El enfoque del agricultor bananero en Ecuador está dado a la producción de banano dejando al margen el cultivo de plátano, sin embargo, en los últimos años pequeñas asociaciones se han dedicado a incrementar la producción de plátano extendiendo las aéreas de cultivo e incluso se ve favorecido en la exportación del fruto.

Ecuador abarca el 4% de la producción mundial de plátano, constituyendo una parte significativa del mercado, tomando en cuenta que Latinoamérica maneja el 24% de la producción mundial. Peña, Y. (2005)

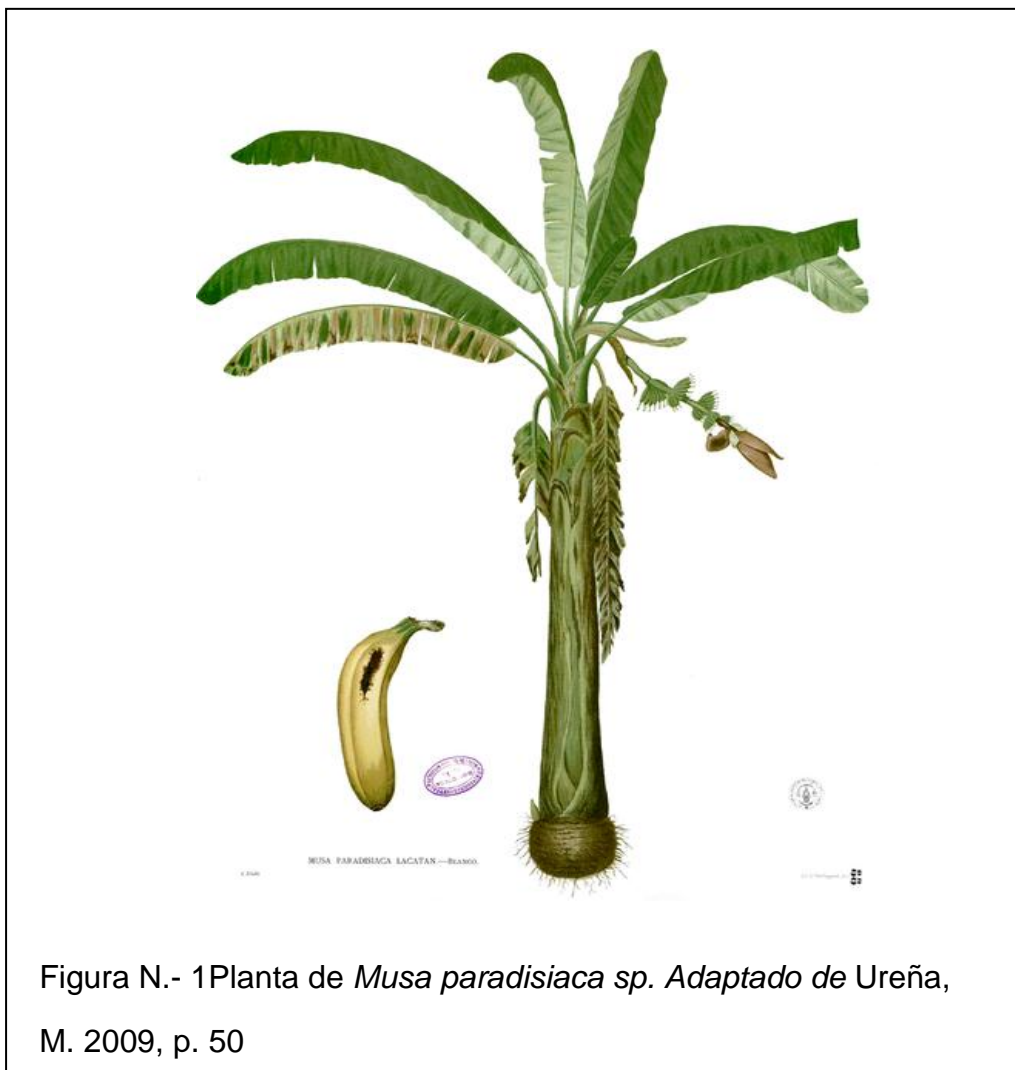
El plátano hace parte de la canasta familiar básica de muchos países en vías de desarrollo y gran parte de su producción se destina al consumo interno, especialmente en países de África y Latinoamérica.

Siendo un producto exótico y de fácil transformación, la innovación de productos de plátano se está desarrollando en forma acelerada, países como Estados Unidos y España principalmente son los mayores importadores de este tipo de productos.

Por lo descrito anteriormente esta investigación es enfocada al aprovechamiento de las bondades que brinda el plátano para su transformación y elaboración de subproductos del mismo, para la industrialización y comercialización a nivel nacional.

1. MARCO TEÓRICO

El plátano es una fruta cilíndrica con tres ángulos pronunciados que se consume en distintos estados de madurez el cual determina su sabor entre otras características. El plátano con cascara verde y vetas negras tiene un sabor salado, su dura y astringente pulpa es de color blanco marfil. En contraste, la cascara del plátano maduro es amarilla con vetas negras, su pulpa es suave, almidonada, de color amarillo y de sabor dulce.



1.1. Origen del cultivo

El cultivo de la *Musa paradisiaca* inicio en nuestro continente, en República Dominicana con la llegada de los portugueses a América Central, debido a su utilización se expandió rápidamente a México y Colombia para dar paso a los demás países que constituyen ahora los mayores productores de este fruto, tales como Ecuador, Brasil; Costa Rica; Panamá, Guatemala y los antes nombrados. (Gómez, J. 2003)

1.2. Descripción botánica

El platanero pertenece a la familia de las musaceae y abarca las variedades musa y ensete. Las variedades más importantes desde el punto de vista económico pertenecen a la sección eumusa. Por el hecho de que muchas formas tienen una naturaleza híbrida, se mantiene el nombre musa x paradisiaca para todas las variedades de plátanos frescos comestibles y plátanos para cocer.



Figura N.- 2 Plátano verde y maduro. Adatado de Moulin, N. 2012, p. 12.

1.3. Clasificación Sistemática

En la tabla N° 2 se encuentran datos científicos de la planta de plátano la cual describe su clasificación sistemática.

Tabla N° 2

Clasificación Sistemática

Reino:	Plantae
División:	Magnoliophyta
Clase:	Liliopsida
Orden:	Zingiberales
Familia:	Musaceae
Genero:	Musa
Especie:	<i>paradisiaca</i>

Tomado de Gómez, J. 2003.

1.4. Morfología de la planta de plátano

1.4.1. Planta

Es una planta herbácea perenne muy grande, con rizoma corto y tallo aparente, viene a partir de la unión de las vainas foliares, cónico y de 3.5-7.5 m de altura, finalizando en una corona de hojas.



Figura N.- 3 Planta de verde. Adaptado de Hernandez, L. 2009, p. 19.

1.4.2. Hoja

Son grandes y colocadas en forma espiral, de 2-4 m. de largo y alcanza el medio metro de ancho, con un peciolo de 1 m o más de longitud y limbo elíptico alargado, ligeramente decurrente hacia el peciolo, un poco ondulado y liso.



Figura N.- 4 Hoja de verde. Adaptado de Moulin, N. 2012, p. 24.

1.4.3. Tallo

El verdadero tallo es un rizoma grande, con grandes cantidades de almidón, subterráneo, que está coronado con yemas; las yemas se desarrollan cuando la planta ha florecido y fructificado.



Figura N.- 5 Tallo de planta de verde. Adaptado de Moulin, N. 2012, p. 22.

1.4.4. Flores

Las flores de la planta son amarillentas, irregulares y con seis estambres, el cual uno es estéril, reducido a estaminodio petaloideo.



Figura N.- 6 Flores de planta de verde. Adaptado de Moulin, N. 2012, p. 41.

1.4.5. Fruto

Los plátanos son polimórficos, pudiendo contener de 5-20 manos, cada una con 2-20 frutos; siendo de color amarillo verdoso, amarillo, amarillo-rojizo o rojo.

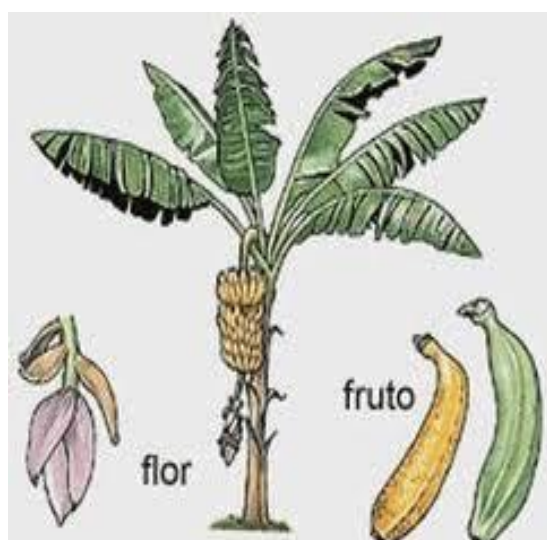


Figura N.- 7 Fruto de planta de verde. Adaptado de Hernandez, L. 2009, p.56.

1.5. Condiciones Agroecológicas

Las mejores condiciones de cultivo para el desarrollo del plátano están dadas bajo los siguientes parámetros de estudio.

- Suelos: aluviales, sueltos ligeros, permeables.
- Clima: subtropicales y tropicales.
- PH: de 4.5 a 8.0
- Precipitación pluvial: 1800 a 4000 mm, distribuidos en todo el año, las necesidades mensuales de agua son de 150 a 180 mm.
- Altitud: de 0 a 1700 msnm
- Temperatura: 16 – 30 °C
- Humedad relativa: 70 a 90%
- Pendiente: 25%
- Luminosidad: promedio 2000 horas luz por año, al disminuir la intensidad de luz el ciclo vegetativo de la planta se alarga.



Figura N.- 8 Condiciones climáticas. Adaptado de Caso, A. 2012, p. 34

La Figura N° 8 es de un cultivo modelo, tecnificado y de explotación para producto de exportación.

El plátano es un fruto muy adaptable a las ambientes en lo que se cultiva; sin embargo, las condiciones agroecológicas óptimas son dadas para una mejor explotación frutal, menor impacto fitosanitario y mejor uso de suelos.

1.6. Valor nutricional

Tiene un elevado valor energético (1.1-2.7 Kcal. /100 g), siendo una importante fuente de vitaminas B y C, tanto como el tomate o la naranja. Numerosas son las sales minerales que contiene, entre ellas las de hierro, fósforo, potasio y calcio (SAG, 2011)

Tabla N° 3

Composición química del plátano verde maduro

COMPOSICIÓN PROXIMAL/100 g	
Agua	74,20
Energía (kcal)	92,00
Grasa	0,48
Proteína	1,03
Carbohidratos	23,43
Fibra	2,40
MINERALES	
Potasio (mg)	396
Fósforo	20
Hierro	0,31
Sodio	1
Magnesio	29
Calcio	6
Zinc	0,16
Selenio (mg)	1,1
VITAMINAS	
Vitamina C (mg)	9,1
Vitamina A(I.U.)	81
Vitamina B1 (mg)	0,045
Vitamina B2 (mg)	0,10
Vitamina E(mg)	0,27
Niacina (mg)	0,54

Adaptado de Hernandez, L. 2009, p. 78

Por lo anterior, se comprende que el proceso de maduración transforma los almidones en glucosas y disminuye la celulosa y los taninos, haciendo más fácilmente digerible y asimilable la fruta.

1.7. Propiedades

El plátano maduro en la mata, contiene vitaminas A, B1, B2 y C, como también apreciables proporciones de sales minerales de potasio, sodio, calcio y manganeso. Además contiene hidratos de carbono, proteínas y materias grasas (Gómez, 2011). Este fruto también tiene un uso terapéutico medicinal debido a sus propiedades que ayudan a problemas intestinales. (Gómez, J. 2003)

Se conoce que el plátano maduro es utilizado para el adelgazamiento ya que contiene gran cantidad de potasio y equilibra la cantidad de agua en el cuerpo, por lo tanto elimina líquidos permitiendo la pérdida de peso.

Otras de las propiedades que se le atribuye al plátano es en el aspecto medicinal, la gran concentración de taninos en el fruto permite actuar como astringente y se recomienda a las personas con diarrea. (Hernández, J. 2005)

Teniendo en su constitución gran cantidad de fibra vegetal, el plátano favorece al aparato digestivo, cuidado de la mucosa intestinal e incluso prevención de gastritis y úlceras estomacales.

El plátano es abundante proveedor de energía vegetal para el cuerpo humano, en su composición química el plátano cuenta con una vasta producción de hidratos de carbono aportando gran cantidad de calorías, no obstante, se mal interpreta atribuyéndole el incremento de peso por el consumo de este producto y lo que realmente se produce es una sensación de llenura.

1.8. Consumo internacional

Según las estadísticas de la FAO, (Food and Agricultural Organization of the United Nations), Uganda es el primer productor de plátano del mundo, seguido por Nigeria, Ghana y Colombia, quien ocupa actualmente el cuarto lugar.

En este campo, Colombia viene mostrando un regular desempeño, pues tan sólo en tres años perdió varios escaños en el orden mundial, considerando que en el año 2004 era el segundo país en importancia en la producción de plátano en el mundo. (Gómez, J. 2003)

En cuanto a los rendimientos, según las estadísticas de la FAO, el promedio mundial es de 6,3 ton/ha/año y se ha mantenido estable durante el período de estudio (1995-2007). Kenia es el país que en el año 2007 mostró los mayores rendimientos de 14,4 TM/ha/año, seguido por Perú con 12,2 TM/ha/año y por Myanmar con 10,5 ton/ha/año.

Tabla N° 4

Producción Mundial del Plátano Toneladas

	1995	2000	2005	2006	2007	Participación (%) 2007	Tasa de crecimiento anual promedio (%) ^a
Uganda	9,012,000	9,428,000	9,045,000	9,054,000	9,231,000	27.2%	0.2%
Nigeria	1,632,000	1,969,000	2,591,000	2,785,000	2,991,000	8.8%	5.0%
Ghana	1,637,500	1,932,500	2,792,000	2,900,000	2,930,000	8.6%	4.7%
Colombia	2,936,000	2,825,083	3,457,185	2,704,172	2,780,642	8.2%	0.9%
Rwanda	2,002,000	2,212,250	2,593,080	2,653,348	2,600,000	7.7%	1.6%
Perú	1,065,988	1,444,700	1,697,120	1,778,159	1,834,511	5.4%	3.7%
Costa de Marfil	1,456,545	1,625,805	1,569,866	1,540,039	1,510,778	4.5%	-0.2%
Camerún	1,250,400	1,163,740	1,355,660	1,400,000	1,400,000	4.1%	0.7%
Congo	1,393,680	1,178,140	1,193,024	1,918,080	1,204,860	3.6%	0.7%
Myanmar	343,895	376,000	650,000	625,000	630,000	1.9%	6.6%
Cuba	285,000	579,313	484,487	532,283	605,000	1.8%	5.4%
Kenya	222,867	513,884	600,000	600,000	605,000	1.8%	6.0%
Tanzania	520,720	562,160	600,000	600,000	600,000	1.8%	1.1%
Ecuador	680,917	475,724	708,012	580,664	595,027	1.8%	-0.9%
Otros	4,013,805	4,512,637	4,573,719	4,292,206	4,407,043	13.0%	0.7%
Total Mundo	28,453,317	30,798,936	33,910,153	33,962,951	33,924,861	100.0%	1.5%

Adaptado de FAO, Estimación lineal del logaritmo natural de la serie. Cálculos ERS MIDAS, 1995-2007.

En cuanto a la participación de los distintos países en las exportaciones totales, es interesante anotar que si las exportaciones son ordenadas por volúmenes, los más importantes exportadores son Guatemala (22,3% del total), Ecuador (21,3%), Colombia (20,9%) y Perú (12,5%).

Si se ordenan por valor monetario, las participaciones son, Colombia (21,1%), Perú (17,4%), Guatemala (12,7%) y Ecuador (11,4%). Esto involucra que, mientras Colombia y Perú exportan menores volúmenes, obtienen mayores participaciones en el valor de las exportaciones y, es por esto que, reciben mayores precios implícitos. Ocurre lo contrario en Guatemala y Ecuador que están exportando un gran volumen con un menor valor proporcional y, por lo tanto, con menores precios relativos. (Ruis, M. 2011)

En la Tabla N° 5 se muestran valores de importaciones en la Unión Europea durante los años 2004 y 2005, los cuales indican los países con mayor aportación del plátano.

Tabla N° 4

Distribución del valor de las importaciones extracomunitarias de la UE-15 por país de origen

País	Miles de Dólares CIF				Part (%) 2005
	Total 2004	Total 2005	Dic-04	Dic-05	
Ecuador	13,465	15,179	1,332	1,062	54.0
Colombia	7,991	9,474	694	925	33.7
Costa Rica	3,508	2,067	429	181	7.3
Uganda	336	595	56	102	2.1
Dominica	198	192	15	7	0.7
Otros	1,058	622	265	36	2.2
Total	26,558	28,129	2,791	2,313	100.0

Fuente: Eurostat. Cálculos y agregados CCI.
 Nota: Tabla ordenada según la participación del país en el valor total de las importaciones a diciembre de 2005.

Adaptado de Eurostat, 2005.

En cuanto al volumen de exportaciones a la Unión Europea, Ecuador es el proveedor más importante del plátano contribuyendo el 61% del total ingresado en el 2005, sigue Colombia, país que contribuyó con el 31% durante el mismo año (EUROSTAT, 2005).

1.9. Producción nacional

El área destinada a cultivos de plátano en Ecuador está repartida en tres provincias: Guayas, Los Ríos, y El Oro, y en las estribaciones de Cordillera de Los Andes en las provincias de Azuay, Bolívar, Cañar, Cotopaxi, Pichincha, y en menor grado Manabí y Esmeraldas.

Dentro de las variedades de plátano que se cultivan en el Ecuador están: Barraganete Enano, Barraganete Común y Dominico Hartón, los más comerciales son el Barraganete Común y el Dominico. Este último apreciado en el mercado interno y el Barraganete en el mercado internacional.

En la actualidad la región sur oriental del Ecuador específicamente los cantones Palanda, Chinchipe, Centinela del Cóndor, Yantzaza, El Pagui, Nagaritza y Gualaquiza, ofertan su producto asociados a través de nichos de mercado anteriormente identificados.

La explotación bananera del país, se ejecuta en 20 provincias del territorio continental. La Costa contribuye con el 89% de la producción nacional, Sierra con el 10% y el Oriente con el 1%. En la Costa, las de mayor plantación son: la provincia de Los Ríos con el 35 % de la producción total y Guayas con el 32%.

En la Sierra., Cañar el 3,8 %. Bolívar con el 1.8%, (Sto. Domingo de los Colorados) con 1.4% y Loja con apenas el 0.8% de la producción nacional, todas estas en sus sectores cálidos húmedos; las provincias restantes tienen una producción ínfima.

1.10. Principales productores nacionales

De las empresas dedicadas a la exportación, tres son las más representativas (Bananera Noboa, Reybanpac, UBESA) estas acaparan los montos de exportación más altos, logrando el 67% del total de las exportaciones. Bananera Noboa ha sido la exportadora más trascendental y la que ha ocupado el territorio de privilegio por más de 30 años.

La superficie explotada en el país es de 131.000 ha. las cuales 71% están tecnificadas. El promedio de provecho es de 32 TM. por ha., la productividad más alta se localiza en la provincia de los Ríos con 39.2 TM., y la de menor registro en Manabí con 20.

De los países con mayor producción de banano de Latinoamérica, el Ecuador muestra un rendimiento fértil muy por debajo con 37 TM./ ha. en contraste con las 51 TM/ha obtenidas en Colombia y las 41TM/ha de Costa Rica.

Tabla N° 5

Superficie y producción de plátano en Ecuador (Ha y TM)

Cultivo	Sup. Plantada	Sup. Producida	Sup. Cosechada	Producción TM
Solo	82.341	72.904	71.211	317.523
Asociado	101.258	95.091	89.266	171.293

Adaptado de III Censo Nacional Agropecuario SICA-MAG, 2'011.

El triángulo bananero como se le conoce a esta zona de producción platanera, el cual incluye las provincias de Manabí, Santo Domingo y los Ríos con áreas de cultivo de 52612, 14249 y 13376 ha, respectivamente. Las primordiales variedades explotadas son el “Dominico”, que es destinado principalmente para el auto-consumo y el “Barraganete” que es cultivado en su mayor parte a la exportación, estimándose que se exportan alrededor de 90000 TM anuales. (Ureña, M. 2009)

1.11. Agroindustria del plátano

En el Ecuador la industrialización alimenticia del plátano/maduro está dada básicamente en su estado natural verde, quiere decir que no se ha dejado madurar al fruto, es por esto que se obtienen subproductos como harinas, patacones fritos o congelados, hojuelas, alimento balanceado para animales entre otros.

La industrialización del plátano, está elaborada por empresas transnacionales como FACUNDO, poniendo a disposición productos como maduro frito congelado y maduro asado entero.



Figura N.- 9 Maduro frito empacado al vacío. Adaptado de FRUTBAN, 2012.



Figura N.- 10 Maduro frito de Facundo. Adaptado de Facundo, 2012.

2. MERCADO

El mercado nacional es incierto en cuanto al consumo de plátano, todo esto debido a la cantidad exportada y temporadas de cosecha en el país además de precio de venta en el exterior. Para esta investigación se analizó el grupo objetivo de mercado, además de la demanda histórica del producto, y la posible aceptación de los productos a elaborarse en la investigación.

La investigación se realizó en el Distrito Metropolitano de Quito enfocándose en:

- Determinar la demanda histórica del producto.
- Definir grupo objetivo
- Comparar productos similares
- Analizar aceptación del producto elaborado en la investigación.

2.1. Demanda Histórica

El cultivo del plátano en Ecuador para consumo interno, se origina principalmente en la región subtropical y tropical del país. La explotación de plátano es muy importante en los sectores rurales, abasteciendo al sector urbano con alimentos sean estos en su forma natural o transformada como snacks, harinas, frituras entre otras presentaciones.

Con tan solo un 15% (15582 TM al año) de la producción destinada para el consumo interno nacional siendo este el de menor calidad, industrializar el plátano se torna riesgoso por falta de materia prima.

En los últimos años la industrialización del plátano ha ido creciendo de forma no significativa en relación a la materia prima producida, sin embargo, el entorno es positivo con respecto a alimentos pre fabricados debido a las necesidades actuales de la sociedad.

2.2. Grupo objetivo

El principal nicho de comercialización fue enfocado a comerciantes minoritas y mayoristas del sector Metropolitano de Quito en sus comienzos para luego expandirse a nivel nacional llegando a súper mercados importantes.

Basándose en las necesidades del consumidor actual, que se cuenta con menor tiempo disponible para actividades culinarias, debido a sus diligencias laborales o rutinarias, se presentó una opción de alimento elaborado rápidamente para consumo previsto para el grupo objetivo de profesionales y amas de casa.

Los estudiantes también son tomados en cuenta como grupo objetivo potencial, el poco tiempo para preparar sus propios almuerzos debido a las largas jornadas universitarias y el tiempo que esta demanda, ofrecerles un producto que en pocos minutos al micro-ondas u horno pueda estar listo para ser consumido, brinda una buena opción para satisfacer sus necesidades. Contemplado el grupo objetivo, se enlistó los posibles consumidores de los productos elaborados.

Estos productos van dirigido principalmente a:

- Profesionales con poco tiempo a disposición.
- Estudiantes universitarios.
- Administradoras del hogar
- Restaurantes de comida rápida
- Organizaciones
- Empresas

2.3. Investigación poblacional

2.3.1. Población muestral

Este segmento de la población esta estimado a facilitar el estudio de mercado, representara una parte de la población permitiendo determinar comportamiento y aceptación con respecto al producto de la investigación.

Para establecer el tamaño de la muestra se usa una fórmula matemática basada en la cantidad de unidades, donde si sobrepasa las 100000 unidades de producción se dice que es una “población infinita”.

Fórmula matemática para poblaciones infinitas:

$$n = \frac{Z^2 \cdot P(1 - P)}{e^2}$$

Donde:

n = el tamaño de la muestra con respecto al universo

e = el grado del error y este puede ir desde 1% a 5%

P = el porcentaje de la probabilidad de que un sujeto sea tomado en cuenta como parte de la muestra

Z = para un intervalo de confianza del 95% que es lo normal este símbolo adquiere el valor de 1.95 que es lo sugerido

$$n = 380$$

2.3.2. Recolección de Datos

Conocido el segmento de la población que se dirigió la investigación de mercado es importante la obtención de información lo más cercana posible a la realidad, para esto se usó la técnica conocida como encuesta.

El propósito de la encuesta fue recolectar la mayor cantidad de información posible con preguntas concretas que permitirán después de su tabulación, la obtención de resultados.

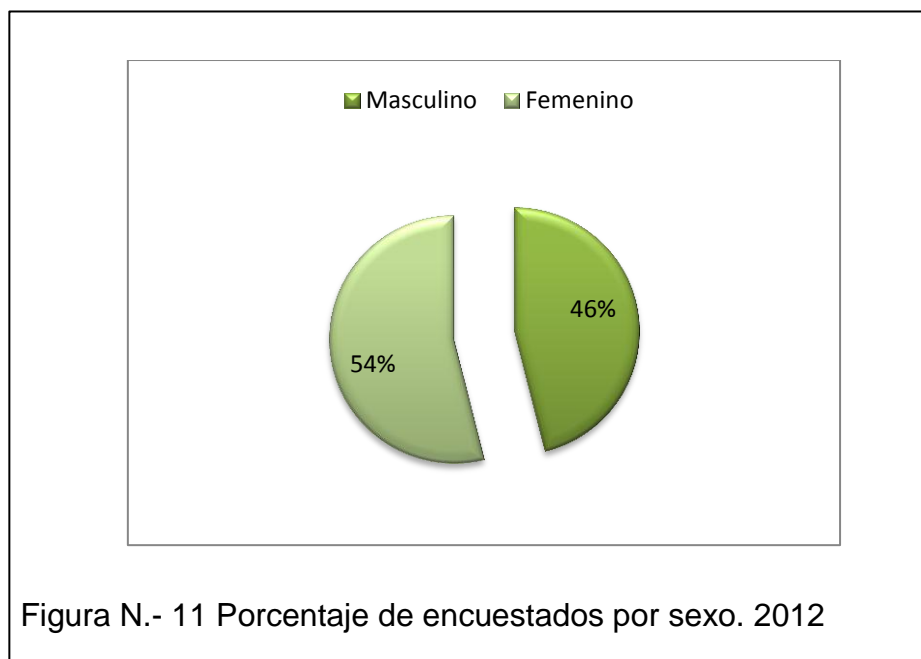
La encuesta cuenta con:

- Datos de identificación
- Solicitud de cooperación
- Instrucciones
- Información solicitada

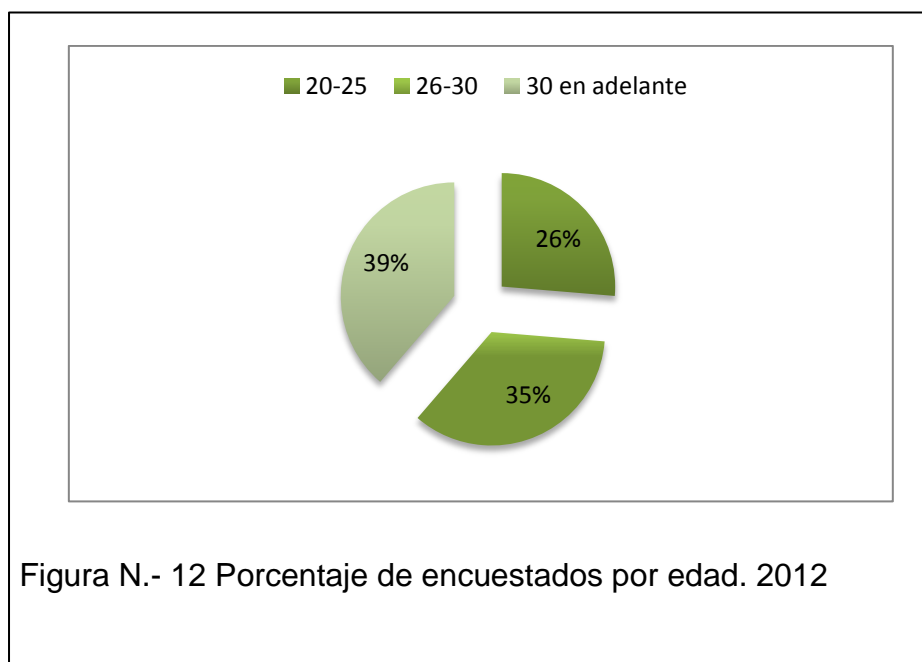
2.3.3. Encuesta

Ver Anexo N°1.

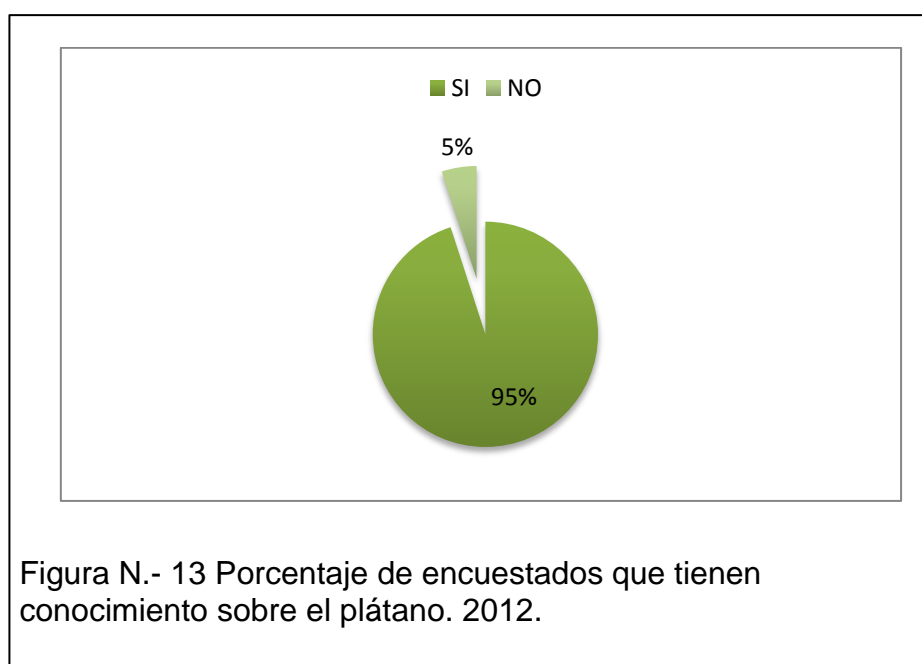
2.3.4. Tabulación de datos y resultados



Mediante el resultado de las encuestas se obtuvo que el porcentaje de hombres y mujeres encuestados es de 46% sexo masculino y 54% sexo femenino.



El 35% de los encuestados corresponde a la edad entre 26 y 30 años, el cual es el grupo objetivo para trabajar.



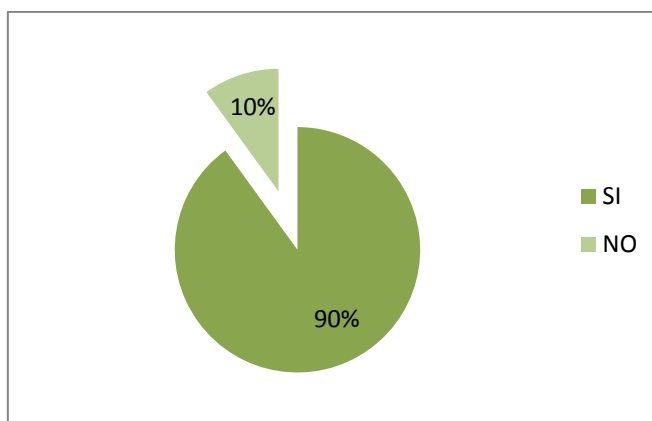


Figura N.- 14 Porcentaje de encuestados que han consumido plátano alguna vez. 2012.

De acuerdo a las preguntas del conocimiento del plátano un 95% de los encuestados afirmaron conocer el plátano, mientras que en un 5% no conocen del fruto. De los que afirmaron conocer un 90% han consumido el plátano y el 10% restante no lo ha consumido.

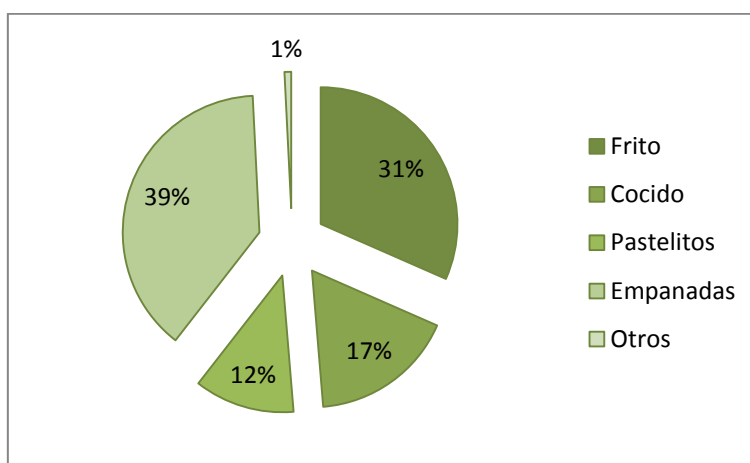


Figura N.- 15 Porcentaje de encuestados de acuerdo a la forma de consumir el plátano. 2012.

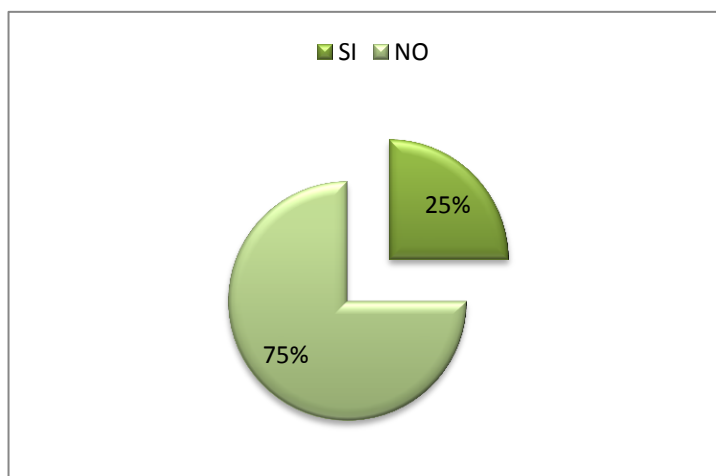


Figura N.- 16 Porcentaje de encuestados que consume productos elaborados de plátano que compra en supermercados y tiendas. 2012.

Se analizó que las formas en las que más se consume el plátano son: en un 39% en empanadas (elaborado de plátano verde), un 31% frito (de plátano maduro y verde), 17% cocido (plátano maduro), 12% en pastelitos y 1% en otros. De éstos datos los encuestados en un 25% lo adquieren en supermercados y tiendas.

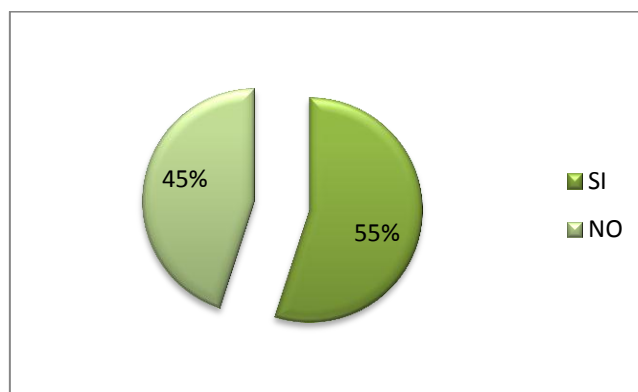
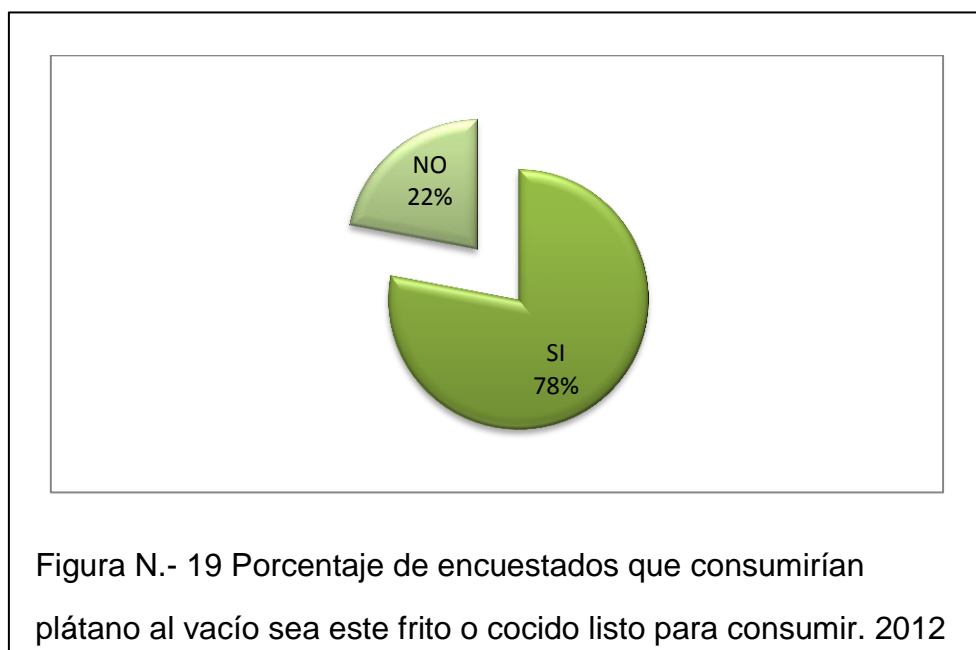


Figura N.- 17 Porcentaje de encuestados familiarizados con productos empacados al vacío. 2012.



Del 55% de los encuestados que están familiarizados con productos empacados al vacío, el 39% consume productos empacados al vacío.



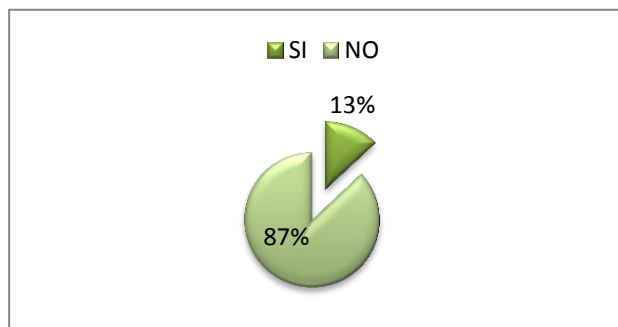


Figura N.- 20 Porcentaje de encuestados que ha visto plátano verde/maduro empacado al vacío. 2012.

De acuerdo a la pregunta de si consumiría plátano ya sea frito o cocido listo para servir sellado al vacío el 78% de los encuestados lo haría.

Alrededor del 13% ha visto este producto anteriormente.

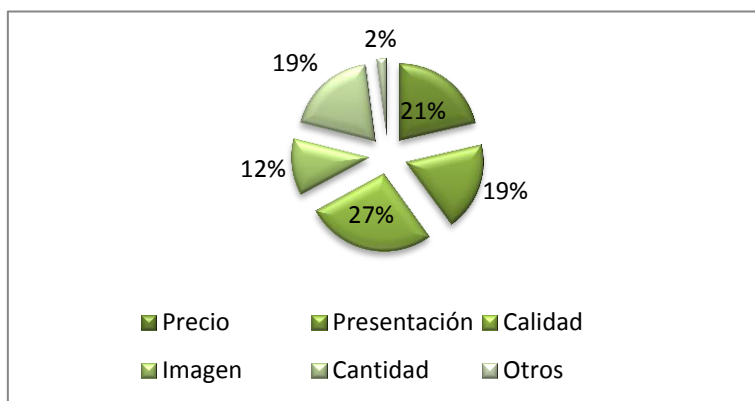


Figura N.- 21 Porcentaje de encuestados que indican la característica primordial a la hora de comprar un producto alimenticio que consume. 2012.

Gráfico en base a personas que sí consumen platano (Musa paradisiaca)

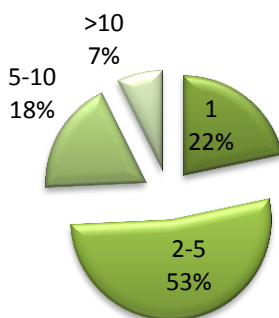
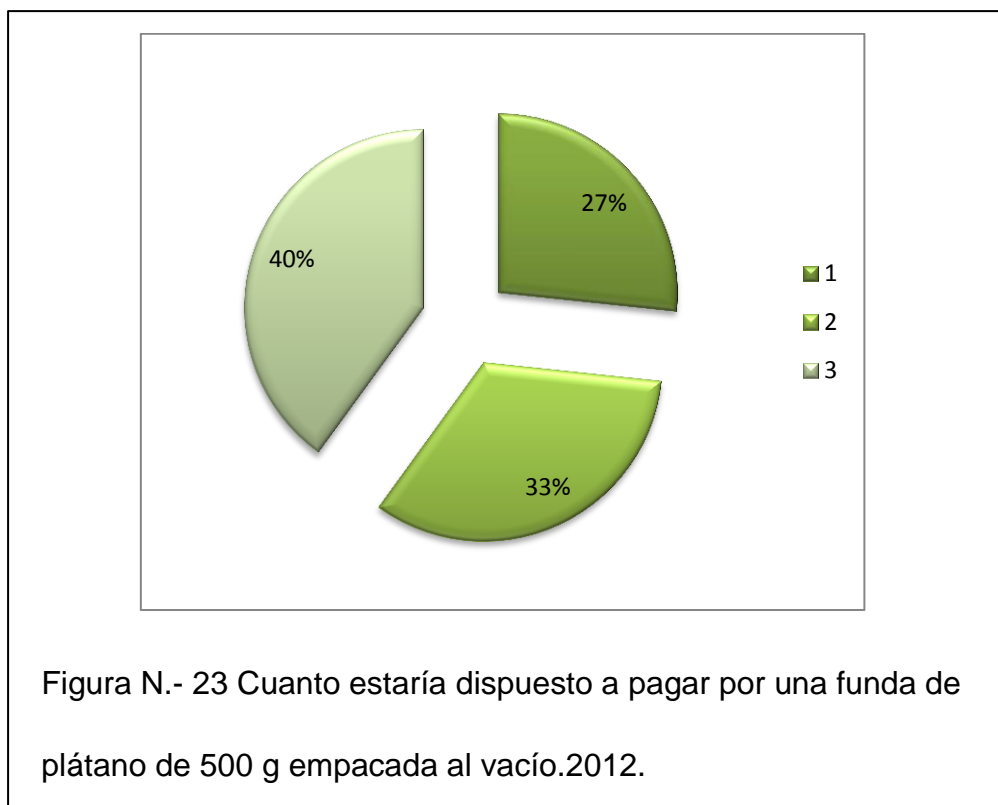


Figura N.- 22 Porcentaje de encuestados que consume al mes plátano/maduro. 2012.

De los encuestados totales lo primordial a la hora de comprar un producto alimenticio que consuma eligieron en un 27% la calidad, 21% el precio, 19% presentación y cantidad, un 12% la imagen y un 2% otros.

Las personas que consumen el plátano verde y maduro lo hacen una vez al mes en un 22%, 2-5 veces en un 53% al mes, de 5-10 en un 18% al mes, más de 10 en un 7% al mes.



En un 40% de los encuestados estarían dispuestos a pagar por el producto 1 dólar, el 33% 1,25 dólares y el 27% restante 1,50 dólares.

2.4. Análisis de oferta

Al momento de analizar la oferta se debe basar en puntos concretos que permiten entender de mejor manera cómo se encuentra el mercado, para esto hay que analizar los siguientes puntos:

- Oferta pasada
- Oferta presente
- Oferta futura

2.5. Oferta pasada

Desde el inicio del cultivo la oferta de producto bruto sin ser procesado es abundante, sin embargo, como industria no se encuentra desarrollada, agricultores del sector de El Carmen, Manabí han dado valor agregado a su materia prima desde algunos años atrás.

En El Carmen se dedican a procesar el plátano dando valor agregado y comercializándolo a empresas grandes que estas a su vez lo sub procesan como snacks.

Esta producción aislada de productos elaborados no cuenta con registro de producción por lo cual no se tiene información concreta con la cual se puede analizar la oferta pasada para productos elaborados a base de plátano.

2.6. Oferta presente

En estos días, la oferta de productos empacados al vacío es amplia. Existe varias gamas de alimentos procesados en el mercado, sin embargo la oferta de plátano empacado al vacío es limitada en el mercado nacional.

En los supermercados nacionales, no se encuentra un producto como plátano maduro procesado y empacado al vacío, se tiene registro que la empresa FACUNDO S.A. elabora este tipo de alimento y lo exporta en su totalidad a mercados internacionales.

Países vecinos como Colombia y Perú, ya desarrollan estos alimentos con gran acogida entre sus consumidores, dando un plano alentador a la investigación para el mercado en Ecuador.

2.7. Oferta futura

Esta oferta se determina mediante cálculos matemáticos y una fórmula diseñada para calcular el factor de crecimiento, que permita establecer anualmente de manera proyectada cuanto crece en unidades de producción.

$$\sqrt[n-1]{R/A}$$

Donde:

R= dato histórico más reciente

A= dato histórico más antiguo

n= número de años de la serie histórica

Debido a que no se tiene registro de plátano maduro empacado al vacío, esta fórmula de proyección de oferta futura queda como indicador para la obtención de una demanda futura.

2.8. Marketing mix o las 4 Ps

Se investigó la población objetivo y el mercado en el cual se maneja este tipo de productos alimenticios para los cuales se estableció los siguientes puntos.

- El Producto
- El Precio
- La Promoción
- La Plaza

2.8.1. El producto

Como concepto básico de “producto” se describe a todo aquello que satisface una necesidad sea esta física o psicológica.

Utilidad de tiempo: determinada con la vida útil del producto se recomienda una estabilidad bibliográfica de 20 días en refrigeración de 1 a 4 °C

Utilidad geográfica: el producto será distribuido y consumido principalmente en el Distrito Metropolitano de Quito para expandir el mercado a ciudades centrales y de gran crecimiento como, Santo Domingo y Ambato.

Utilidad en forma: el producto es un alimento vegetal, de contextura almidonada y sabor dulce/agrio con gran cantidad de fibra favorable a la digestión, se encuentra cubierto de un empaque plástico impreso con toda la información nutricional cumpliendo con la normativa nacional INTE INEN 419, el producto está empacado al vacío y cuenta con aproximadamente 3 a 4 unidades representadas en peso de 500gr.

Existe tres tipos de productos, los cuales se encuentran basados en los mismos parámetros y comparten la misma utilidad de forma, los productos de la investigación son:

- Plátano entero maduro frito empacado al vacío
- Plátano maduro entero cocido empacado al vacío
- Plátano verde entero empacado al vacío

Utilidad de posesión: la forma de adquisición del producto o posesión al consumidor será en los supermercados o tiendas de preferencia. Los mayoristas tendrán que negociar directamente con el productor, es decir con la empresa que industrializa el producto.

Tipo de bien según el ingreso del consumidor: existen tres tipos de bienes:

- Normales: consumidos por el individuo promedio
- Inferiores: sustituyen a otros cuando el ingreso disminuye
- Lujo: bienes consumidos por individuos que poseen un nivel alto de ingresos

Conociendo los tipos de bienes según el ingreso del consumidor la investigación se focalizó en bienes “normales” tomando en cuenta a que en este tipo de bien se encuentra la mayoría de los consumidores y el producto es innovador.

Tipo de bien según su función: cuando se clasifica según su función:

- Sustitutos: aquellos bienes que remplazan a otros
- Complementarios: son los bienes que no pueden ser usados por si solos sino que se ven acompañados con otro producto ej. Café con azúcar.

Los productos en el proyecto son considerados sustitutos y complementarios, cumplen con estas características al poder suplir una papa por verde y acompañar un queso con el maduro.

Características sobresalientes del producto.

- a. Producto 100% natural
- b. Elaborado en Ecuador
- c. Precio económico
- d. Innovador
- e. Hecho bajo normas BPM

2.8.2. El precio

El precio se determinó con una matriz comparativa de los productos existentes en el mercado, la cual facilitó la propuesta del posible costo del producto en base a los precios existentes en países vecinos.

Debido a que en el mercado no se encuentran productos similares para plátano maduro procesado y empacado al vacío, se tomó referencias de países vecinos como Colombia y Perú donde ya se comercializa estos alimentos.

Tabla N° 6

Precios comparativos en países vecinos

PAIS	COLOMBIA	PERU	EUROPA
PRECIO	1.00 USD 500gr	1.50 USD 500gr	3.00 USD 340gr

Observando el mercado internacional y comparando con el mercado nacional en Ecuador el precio estimado para este producto sería de 1.85 a 2.00 dólares en una presentación de 500gr.

2.8.3. La plaza

Referente a productos similares que proporcionaron información de donde es la posible plaza de ubicación para este tipo de productos alimenticios empacados al vacío.

En el mercado nacional no existen productos a base de plátano circulando en supermercados, esto facilita la ubicación de la plaza cerca de los alimentos elaborados como humitas, choclos cocidos, quimbolitos y otros.

2.8.4. La promoción

Se refiere a la publicidad que tendrá el producto para su comercialización y presentación ante el consumidor potencial.

Para los productos de la investigación se tiene un muestreo de percha, quiere decir que se regalará el producto a supermercados para que estos lo vendan para que el consumidor conozca la existencia de estos nuevos productos y a futuro entablar una relación comercial con los propios supermercados encargados de la promoción.

Otra de las formas más comunes de promoción en la actualidad está dada por la tecnología y la interacción de la población con la información en línea.

Las redes sociales se han convertido en una herramienta de trabajo brindando salida de información y comunicación a una población extensa de usuarios.

Redes sociales como *facebook, twitter, tagged*, cuentan con millones de usuarios, permitiendo promocionar el producto de forma gratuita llegando a más personas con menos gastos y gran facilidad.

2.9. Canales de comercialización

Los canales de comercialización indican cómo llega el bien o servicio desde el productor al consumidor final, para esto existen 4 maneras de comercialización.

Tipos de canales:

- PRODDUCTOR-----CONSUMIDOR
- PRODDUCTOR-----MINORISTA-----CONSUMIDOR
- PRODDUCTOR---MAYORISTA---MINORISTA---CONSUMIDOR
- PRODUCTOR-MAYORISTA-MINORISTA-DETALLISTA-CONSUMIDOR

Para la elección del mejor canal de comercialización se tomaron varios puntos en cuenta que son muy generales:

Respecto al consumidor: en este punto se enfoca al número de consumidores, hábitos de consumo y posición geográfica, básicamente, lo relacionado con el grupo objetivo.

Características del producto: todo lo referente a perecibilidad, estandarización, tipo de almacenamiento, reputación y promociones.

Características de la empresa: hace referencia a todo lo relacionado al tamaño de la empresa, solvencia financiera y políticas de comercialización.

Características de la competencia: se enfoca en la conformación de la empresa, si esta es grande, pequeña o mediana.

Una vez conocidas las consideraciones se determinó que el mejor canal de comercialización es de PRODUCTOR—MINORISTA—CONSUMIDOR. Se consideró todos los análisis correspondientes y la mejor manera de alcanzar la población objetivo que es presentando los productos mediante un supermercado que facilite al consumidor realizar su compra.

Los beneficios de intervenir y trabajar con supermercados son favorables para el productor. Evita gastos de logística y no se preocupa por promocionar el producto disminuyendo gastos a la empresa.

Otro punto favorable de la asociación con supermercados es que la demanda de productos es constante permitiendo tener una línea de producción activa y produciendo ingresos constantes. El canal de comercialización con el supermercado es directo, se traza un acuerdo de exclusividad donde la empresa se vuelve proveedor único de los productos y además el supermercado se transforma en único comerciante autorizado para expender el producto al consumidor.

3. DISEÑO DE PROCESOS

Dentro del diseño de procesos se cumplen con actividades establecidas en un orden específico para la elaboración del producto terminado. A continuación se representa y describe cada uno de estos procesos.



3.1. Procesos similares en las tres líneas de producción.

3.1.1. Recepción de Materia Prima

Para este proceso es importante la selección de materia prima calificada y bien tratada en los campos de cultivo, el buen manejo otorgado durante su explotación, traslado y procesado influye de manera considerable en la obtención de un producto confiable, presentable y principalmente de alta calidad.

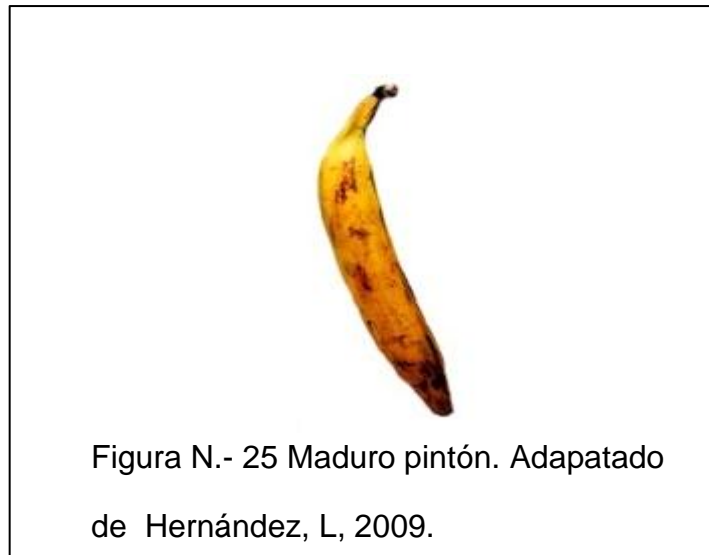
En planta, los obreros se encargan de calificar y seleccionar la materia prima que haya pasado por la operación de maduración y se encuentre en el punto adecuado de coloración y estado de madurez, sea este para cualquiera de los tres procesos de industrialización de *Musa paradisiaca*.

El fruto proveniente del campo será aceptado mediante un examen organoléptico y además a través de un control de grados brix en el área de Recepción de materia prima, posteriormente ingresará al área de procesado y se dará normal funcionamiento para la obtención del producto final.

Las características más representativas para la aceptación del plátano en el área de Recepción de materia prima son:

Color:

El color establecido para aceptación de la materia prima es amarillento, comunmente se lo conoce como “jecho” o “pinton” para el estado de madurez avanzado y es destinado al procesamiento de maduro frito y cocido, mientras que el fruto de color verde es el destinado al empaque al vacío directo.

**Madurez:**

El estado de madurez está dado según el tiempo que se deja el fruto al ambiente, este proceso puede darse de forma acelerada en condiciones favorables de humedad, calor y sol.

La madurez buscada para el procesamiento es calificado de 1 a 4 donde 3 es la calificación adecuada para el procesamiento; de esta manera asegurando un mejor manejo en etapas posteriores como pelado y cortado en la línea de proceso de plátano maduro. Para el fruto verde, no se determina su madurez, o a su vez, se puede determinar con la numeracion 1 ya que este es procesado inmediatamente desde su llegada a la planta.

Se da a entender como 1 platano verde, 2 platano pinton, 3 platano maduro “jecho” y 4 platano muy maduro.



Figura N.- 26 Etapas de madurez de *Musa paradisiaca*.

Adaptado de Hernandez, L. 2009.

El parámetro técnico más importante es la medición de los °Brix para determinar que el fruto está en condiciones de ser procesado, el plátano óptimo para procesamiento se encuentra en los 28 °Brix aproximadamente.

Textura:

Esta cualidad debe estar basada en el manejo que se dio en el cultivo y a la hora de transportarlo, debe ser un platano libre de golpes, cortaduras, incluso libre de algún problema fitosanitario que se pudo presentar como plaga o picaduras de pajaros, todo esto reflejado en la apariencia física del fruto.

La textura para el procesamiento de el fruto maduro debe ser medio suave mientras que para el procesamiento del fruto verde debe ser consistente y dura.



Figura N.- 27 Almacenamiento de plátano maduro.

Adaptado de Moulin, N. 2012.

Tamaño:

Lo que se busca es equilibrio en el grosor y longitud del plátano permitiendo obtener un producto uniforme en el momento del corte para fines estéticos y de buena presentación como producto final.



Figura N.- 28 Plátano maduro. Adaptado de García, C. 2005.

Como muestra la figura, el fruto adecuado para el procesamiento sería de un tamaño de 20 cm con cáscara, donde su uniformidad es relevante a la hora de elegirlo para el procesamiento.

Especie:

Este elemento es de suma importancia en el momento de elección para el procesamiento, los frutos en sus diferentes especies no presentan las mismas características alimenticias ni bondades para su transformación.

Según su especie, este varía en sabor, textura, tamaño y sobre todo a la hora de procesamiento sus manejos son diferentes, por lo tanto, se trabajara con una sola especie denominado Dominico.



Figura N.- 29 Especies de Plátano. Adaptado de García, C. 2005.

Se representa claramente la diferenciación de especies y cómo estas se encuentran en su diferente estado de madurez se verde o maduro. Los frutos a la izquierda de la imagen son los usados para el procesamiento en este proyecto.

Materiales:

- Gavetas
- Pallets

Ventajas:

La materia prima proveniente del campo es inspeccionada nuevamente, protegiendo los intereses para un producto de calidad usando frutos calificados, permitiendo la designación de la materia prima para cada lote de producción.

Desventajas:

Es una tarea que toma tiempo y demanda vasta mano de obra.

3.1.2. Preparación

En este proceso se saca el fruto de la gaveta y se prepara para la operación siguiente que es el lavado, al momento del corte se produce desperdicios orgánicos como frutos maltratados, podridos o que no califiquen para el procesamiento.



Figura N.- 30 Fruto listo para procesamiento. Adaptado de García, C. 2005.

Materiales:

- Gavetas
- Cuchillos
- Mesas de acero inoxidable

Ventajas:

Permite un mejor manejo del fruto en toda la línea de procesamiento.

Desventajas:

Es una tarea que toma tiempo requiere procesos manuales y produce desechos.

3.1.3. Lavado

Después de la selección de materia prima, el lavado es primordial para el inicio de procesamiento. Lavar el fruto de manera apropiada asegura una disminución en cuanto a riesgos fitosanitarios en toda la línea de producción.

El lavado se debe realizar con agua potable una vez se haya seleccionado de bodega los frutos que van a ser procesados en su respectivo lote. El plátano proveniente del campo acarrea consigo suciedades propias de los cultivos además de las adquiridas durante el traslado, debido a esto su lavado garantiza la prevención de una contaminación en la línea de producción. El lavado se realiza con cloro a una concentración de 20 a 40 ppm.

Materiales:

- Tinas
- Mangueras

Ventaja:

La limpieza asegura una mejor manipulación en la elaboración del alimento cerciorando su inocuidad durante la línea de proceso, además que cumple con proveer frutos aptos para el siguiente subproceso.

Desventaja:

Toma recursos como el agua y se necesita de mano de obra.

3.1.4. Despitonado y pelado

Con el fruto previamente lavado y siendo consecuente con la línea de producción, la tarea de despitonado se realiza con el mismo personal que realiza la actividad de lavado.

El despitonado consiste en cortar las puntas del maduro preparando para la siguiente actividad que es el pelado. El despitonado y pelado se pueden fusionar en una sola actividad ahorrando tiempo ya que estas dos operaciones requieren los mismos materiales y espacio físico para su realización.

Una vez el fruto se encuentre despitonado, la tarea de pelado se da de forma instantánea y paralela, ahorrando tiempo de espera y disminuyendo el riesgo de pardeamiento enzimático que se podría producir al tener las puntas descubiertas al ambiente.

El pelado se da de forma manual con cuchillo, esta tarea produce desperdicios residuales como la cáscara misma que puede ser utilizada para diferentes objetivos tales como:

- Alimento animal
- Harinas
- Abonos

Al ejecutar el pelado, el personal que se encuentra realizando esta actividad debe ser cuidadoso de no lastimar el fruto, la presentación es fundamental para una mejor aceptación en el mercado.



Figura N.- 31 Despitonado de maduro. 2012.



Figura N.- 32 Maduro en proceso de pelado. 2012.

Materiales:

- Cuchillos
- Basureros
- Mesas de acero inoxidable
- Afiladores

Ventaja:

El despitonado y pelado asegura una mejor presentación, limpieza, y control de calidad ya al producto previamente seleccionado para el procesamiento.

Desventaja:

Se produce residuos en grandes cantidades y el manejo del mismo emplea factores económicos y humanos, entiéndase gastos de manejos residuales y mano de obra.

3.2. Procesos individuales para Plátano maduro frito empacado al vacío.

3.2.1. Fritura y Escurrido

Una vez finalizada todas las especificaciones de procesado se llega a la parte crítica del proceso, en esta unidad se ven involucrados factores preponderantes a la hora de obtener un producto de calidad y bien elaborado.

La verificación de temperatura de fritura, calidad organoléptica del aceite y tiempo de inmersión del plátano maduro influyen de manera directa en el producto final, por lo cual un chequeo continuo a este subproceso es extremadamente necesario.

Temperatura: Este parámetro está dado en correlación al tiempo de inmersión del maduro entero y su grado de cocción (frito, pre frito, tostado). La temperatura promedio deseada para este producto cercana a los 160°C debido a que si la temperatura es mayor se corre el riesgo de una caramelización excesiva de los azúcares.

Calidad del aceite: A simple vista se puede determinar la calidad del aceite que está siendo re utilizado en el proceso, sin embargo, existen aparatos electrónicos que determinan las verdaderas condiciones del aceite utilizado, ayudando a determinar la vida útil del mismo.

Existen varios métodos para alargar la vida útil del aceite y maquinaria especializada permitiendo un ahorro en la utilización de aceites. La maquinaria básicamente hace filtración de aceite permitiendo un re uso para optimizar y alargar el tiempo de vida útil. Para objetivos de la investigación se utilizará un aceite de palma con bajo grado de saturación, de uso múltiple y bajo grado de ebullición, todo esto debido a su influencia en costos de producción.

Tiempo de inmersión: determinada la temperatura, el tiempo de inmersión se dará de forma constante a todo el producto por un tiempo de 1.5 a 3 minutos dependiendo del grado de cocción que se desea, si el tiempo de inmersión se alarga, se corre el riesgo de absorber mayor cantidad de grasa.

Una vez terminado la operación de fritura se deja escurrir en la mesa de acero al producto, de esta forma disminuye la temperatura del fruto y se elimina el excedente de aceite en el fruto frito.



Figura N.- 33 Fritura de maduro Experimental. 2012.



Figura N.- 34 Escurrido de maduro Experimental. 2012.

Materiales:

- Banda transportadora
- Maquinaria de fritura
- Aceite

Ventaja:

No existe mayor movimiento ni manipulación por parte del personal, todo es realizado por la maquinaria involucrada en el subproceso.

Desventaja:

Se necesita de volúmenes altos de materias primas para justificar su uso.

3.3. Procesos individuales para Plátano maduro cocido empacado al vacío

3.3.1. Cocción y Escurrido

Esta es la tarea de mayor cuidado donde se necesita el mayor enfoque en cuanto a puntos de críticos de control. En la cocción se maneja temperatura y tiempo, estos dos parámetros deben ser monitoreados en todo período para obtener un producto de calidad, inocuo y presentable para el consumidor.

La cocción se realiza en una tina, la misma utilizada en el proceso de fritura donde se deposita el plátano maduro en agua, se lo deja hervir por 10 a 15 minutos a una temperatura de 100 °C basado en ensayos de acierto y error evaluados en el laboratorio.

La cocción es preponderante para la obtención de un producto satisfactorio para el cliente, la cocción básicamente representa el punto de mayor importancia en la línea de producción. Esta tarea determina el éxito o fracaso de cada lote de producción realizado en planta. Finalmente se da un escurrido al excedente de agua preparando el producto de empacado.



Figura N.- 35 Maduro en proceso de cocción Experimental. 2012.



Figura N.- 36 Maduro cocido en proceso de escurrido Experimental. 2012.

Materiales:

- Banda transportadora
- Agua
- Maquinaria de cocción.

Ventajas:

Se produce una eliminación de agentes patógenos en el alimento debido a las altas temperaturas a la cual es sometido el fruto.

Desventaja:

Se necesita de un monitoreo constante y mucha precaución en el manejo de agua caliente.

3.4. Procesos individuales para Plátano verde empacado al vacío.

3.4.1. Blanqueado

Esta tarea es la más importante de todo el proceso aplicado al plátano verde, considerar que se trata de un punto crítico donde los parámetros deben ser monitoreados y cumplidos a cabalidad.

De esta tarea depende mucho la vida útil del producto además de la presentación al consumidor, en el blanqueado se desea asegurar que el fruto tome la coloración adecuada y se asegure que paso por el tiempo apropiado en el antioxidante.

Se recomienda una inmersión del fruto por al menos 10 minutos en el concentración recomendada de Bisulfito de sodio al 97%.

El antioxidante no es de preocupación al consumidor ya que este al ser expuesto al calor desaparece evaporándose y de esta forma se torna inofensivo.

Materiales:

- Tina
- Guantes
- Antioxidante

Ventaja:

Nos aseguramos de presentar un producto aceptable, de calidad al consumidor y alargamos la vida útil del producto.

Desventaja:

Es un punto crítico del proceso y se necesita de mucho cuidado al manejar el antioxidante además de monitoreo del tiempo de inmersión.

3.4.2. Escurrido

Una vez pasado el tiempo de blanqueamiento se realiza la operación de escurrido, este se da en bandejas metálicas con mallas que son colgadas sobre la tina de blanqueamiento permitiendo así que el excedente de antioxidante caiga sobre la misma tina dejando listo al plátano verde para el empacado.

Materiales:

- Guantes
- Cestas metálicas

Ventaja:

Ahorra espacio tiempo de transporte y asegura un escurrido bien realizado eliminando la mayor cantidad de antioxidante en el fruto.

Desventaja:

Se pierde propiedades del antioxidante en cada utilización y se torna necesario volver a llenar las tinas de blanqueado con nueva concentración de blanqueado.

3.5. Procesos finales similares en la línea de procesamiento.

3.5.1. Empacado

En la mesa de empacado se encuentra el personal realizando la tarea de forma manual, en esta sección conyugan los tres productos siendo identificados con su propia envoltura, etiqueta, información nutricional, nombre, colores e información que permita su trazabilidad.

La tarea consiste en introducir el fruto sea este en su presentación frito, cocido o verde de forma manual con un instrumento parecido a una pala pequeña que facilita tomar el fruto, introducirlo en las fundas sin ser manipulado, aplastado o deformado en el acto.

Para esta actividad es necesario que el fruto se encuentre totalmente escurrido previamente y si fue expuesto a temperaturas altas ya se encuentre a temperatura ambiente a la hora de introducirlos a su empaque.



Materiales:

- Guantes
- Pala manual
- Mesa de acero inoxidable

Ventaja:

Proporciona valor agregado a la materia prima y proporciona una barrera adicional anti microbiónica.

Desventaja:

Toma tiempo, aumenta costos y demanda de mano de obra.



3.5.2. Sellado

Una vez identificado el producto en su respectivo empaque se procede al sellado, esto se da en la maquinaria de sellado al vacío, aquí se introducen las fundas de polietileno y se expone a temperatura y presión controlada asegurando el sellado óptimo de las fundas.

Con el sellado al vacío se procura asegurar y alargar la vida útil del producto permitiendo exponer en percha por mayor tiempo. El sellado se da utilizando fundas de polietileno de alta densidad específicas para productos alimenticios como los elaborados en la línea de producción de la *Musa paradissica*.

Materiales:

- Guantes
- Selladora al vacío
- Gavetas

Ventaja:

Alarga la vida útil del producto.

Desventaja:

Demanda mano de obra y representa costos de elaboración.



Figura N.- 39 Plátano maduro frito sellado al vacío. 2012.



Figura N.- 40 Plátano maduro cocido sellado al vacío. 2012.

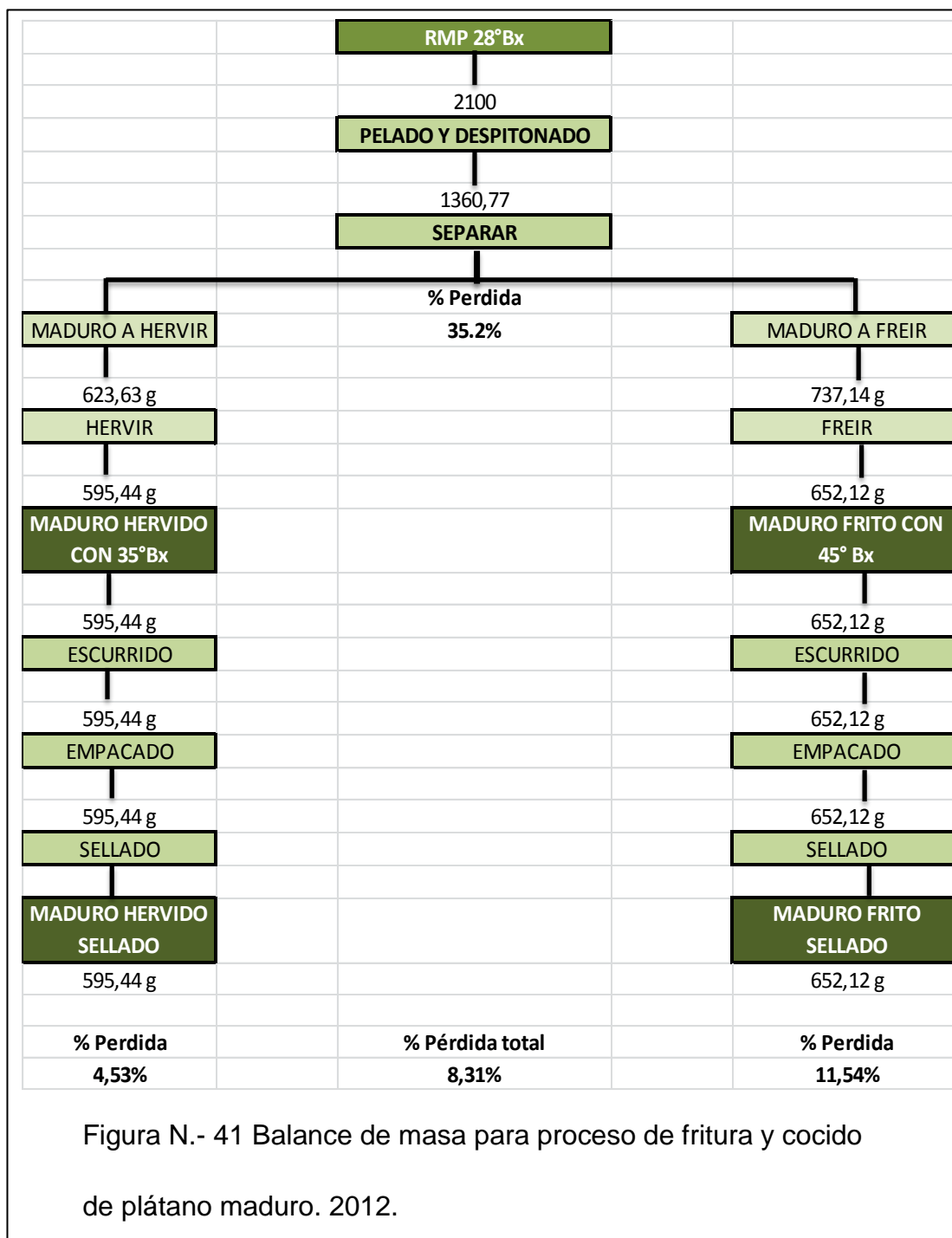
3.5.3. Almacenado

La tarea de almacenado se da de manera inmediata una vez el producto este sellado, se utilizan gavetas apiladas en pallets llevadas con un movilizador a el área de cuartos fríos.

Los cuartos fríos proporcionan una refrigeración a los productos terminados a una temperatura de 1.5 a 4 °C, los mismos se encuentran en cuartos separados permitiendo distinguir el fruto llevando un inventario del producto terminado, producto por despachar y producto despachado.

3.6. Balance de masa

Debido a que la materia prima necesaria para el procesamiento de los productos a base de plátano maduro es la misma, se puede desglosar un balance de masa partiendo desde la materia bruta en común para luego ser separada en sus respectivos subprocesos dependiendo del producto final a elaborarse.



El balance de masa para el plátano verde se realiza de forma aislada a la de los otros productos. Si bien es cierto se está utilizando la misma fruta *Musa paradisiaca*, el grado de madurez influye en el peso inicial del fruto por lo cual se puede catalogar como un proceso proveniente de otra materia prima.

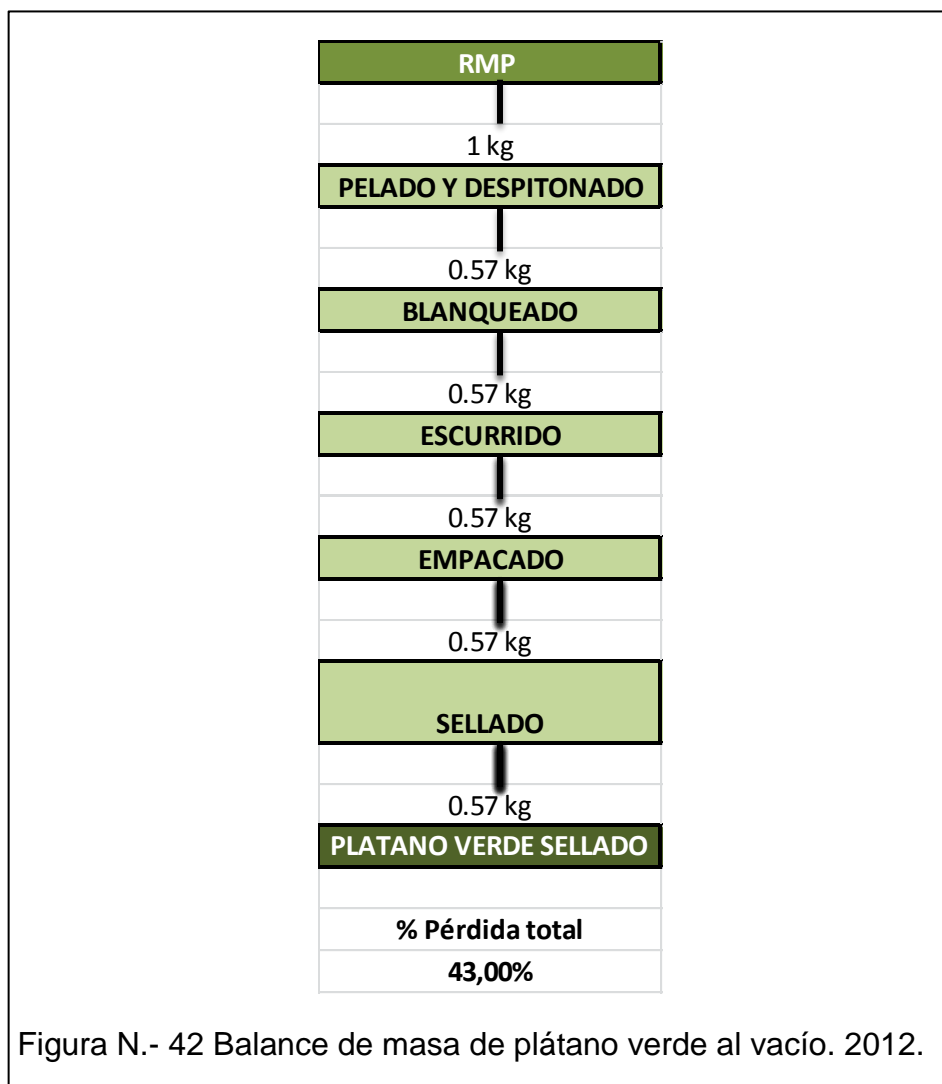


Figura N.- 42 Balance de masa de plátano verde al vacío. 2012.

4. Diseño de productos

Los productos elaborados en el proyecto cuentan con características específicas en cada uno de ellos es así:

Plátano Maduro frito entero:

- Este producto alimenticio cuenta con un peso neto de 500g.
- Aproximadamente es de 3 a 4 unidades de plátano maduro frito en su presentación.
- Tiene un tiempo de vida útil de 2 a 3 semanas en refrigeración.
- Almacenado a una temperatura recomendada de 4°C
- Se encuentra sellado al vacío.
- Tiene 45 °Brix
- 100 % natural.
- El empaque es en funda de polietileno de alta densidad.

Plátano Maduro cocido entero:

- Este producto alimenticio cuenta con un peso neto de 500g .
- Aproximadamente es de 3 a 4 unidades de plátano maduro cocido en su presentación.
- Tiene un tiempo de vida útil de 2 a 3 semanas en refrigeración.
- Almacenado a una temperatura recomendada de 4°C
- Se encuentra sellado al vacío.
- Tiene 35 °Brix
- 100 % natural.
- El empaque es en funda de polietileno de alta densidad.

Plátano verde entero:

- Este producto alimenticio cuenta con un peso neto de 500g .
- Aproximadamente es de 3 a 4 unidades de plátano maduro cocido en su presentación.
- Tiene un tiempo de vida útil de 2 a 3 semanas en refrigeración.
- Almacenado a una temperatura recomendada de 4°C
- Se encuentra sellado al vacío.
- Está expuesto a un antioxidante por aproximadamente 10 min.
- 100 % natural.
- El empaque es en funda de polietileno de alta densidad.

4.1. Etiqueta

La elaboración de las etiquetas fue basada en la normativa INTE INEN 419.

Las etiquetas cuentan con información adecuada para su trazabilidad, información nutricional, fecha de elaboración y vencimiento, información del fabricante, ingredientes, recomendaciones de uso y refrigeración, nombre de la empresa, nombre del producto, colores y formas llamativas.

Paradisiaca Co.

PLATANO MADURO FRITO



Fecha de elaboración:
Fecha de expiración:
Lote:
P.V.P.:
Registro sanitario:
Elaborado bajo NTE INEN 419

Información Nutricional	
Porción 100 g (100g)	
Porción por envase	
Cantidad por porción	
Calorías 171	60 (valor diario)
	(% valor diario)
Grasas totales 9.40 g	14.5 %
Grasas saturadas	%
Colágeno	0.0 %
Sodio	%
Carbohidratos 2.60 g	7.9 %
Fibra alimentaria 0.50 g	2.0 %
Proteínas 0.50 g	1.0 %
Vitamina C	7.0 %
Vitamina B1 (Tiamina)	6.7 %
Vitamina B2 (Riboflavina)	6.1 %
Vitamina B3 (Niacina)	2.4 %
Calcio	0.8 %
Hierro	3.3 %
Fósforo	2.0 %
Zinc	1.1 %

Los porcentajes del Valor Diario están basados en una dieta de 2000 calorías. Sus requerimientos diarios pueden ser mayores o menores dependiendo de su necesidad de calorías.





INGREDIENTES: plátano maduro frito

Conservación:
En refrigeración (1-4°C)

Práctica de preparar:
Calentar en microondas de 2 a 3 min.
Calentar en horno por 5 minutos

Elaborado por:
Paradisiaca Co.
San Jacinto del Baha
Ecuador
Santo Domingo de los Tsáchilas
Telf: 080440149
paradisiacaco@gmail.com

Natural, fresco y limpio

PESO NETO 500 g

Figura N.- 43 Etiqueta del Plátano Maduro Entero. 2012.

La coloración usada se destinó con motivos de identificación dentro de la planta y para fácil ubicación del producto para el consumidor.

4.2. Información nutricional

Tabla N° 7

Valor nutricional del maduro frito

Información Nutricional	
Porción 100 gr (100 g)	
Porciones por envase	
Cantidad por porción	
Calorías 171	de Grasas 84.60
% -valor Diario*	
Grasas totales 9.40 g	14.5 %
Grasas saturadas	%
Colesterol 0 mg	0.0 %
Sodio	%
Carbohidratos 23.60 g	7.9 %
Fibra alimentaria 0.5 g	2.0 %
Proteínas 0.90 g	1.8 %
Vitamina C	7.0 %
Vitamina B1 (Tiamina)	4.7 %
Vitamina B2 (Riboflavina)	4.1 %
Vitamina B3 (Niacina)	2.4 %
Calcio	0.8 %
Hierro	3.3 %
Fósforo	2.0 %
Zinc	1.1 %
* Los porcentajes de Valor Diario están basados en una dieta de 2.000 calorías. Sus requerimientos diarios pueden ser mayores o menores dependiendo de su necesidad de calorías.	

Tabla N° 8

Valor nutricional del maduro cocido

Información Nutricional		
Porción 100 gr (100 g)		
Porciones por envase		
Cantidad por porción		
Calorías (kcal)		112
Proteínas (g)		1.2
Lípidos (g)		0.2
Carbohidratos	Total (g)	29.6
	Fibras (g)	0.3
Vitaminas	Tiamina (mg)	0.06
	Riboflavina (mg)	0.06
	Niacina (mg)	0.5
	Ácido nicotínico (mg)	0.6
	Ácido pantoténico (mg)	0.2
	C (mg)	10
Otros componentes orgánicos	Ácido ascórbico (mg)	500
	Ácido cítrico (mg)	150
Sales minerales	Ácido oxálico (mg)	6.4
	Sodio (mg)	1
	Potasio (mg)	420
	Calcio (mg)	0
	Magnesio (mg)	31
	Manganeso (mg)	0.64
	Hierro (mg)	0.4
	Cobre (mg)	0.2
	Fósforo (mg)	37
	Azufre (mg)	12
	Cloro (mg)	125
* Los porcentajes de Valor Diario están basados en una dieta de 2.000 calorías. Sus requerimientos diarios pueden ser mayores o menores dependiendo de su necesidad de calorías.		

Tabla N° 9

Valor nutricional del plátano verde al vacío

Información Nutricional		
Porción 100 gr (100 g)		
Porciones por envase		
Cantidad por porción		
Calorías (kcal)		85
Proteínas (g)		1.1
Lípidos (g)		0.2
Carbohidratos	Total (g)	22.2
	Fibras (g)	0.6
Vitaminas	A (UI)	190
	B1 (mg)	0.05
	B2 (mg)	0.06
	B6 (mg)	0.32
	Ácido nicotínico (mg)	0.6
	Ácido pantoténico (mg)	0.2
	C (mg)	10
Otros componentes orgánicos	Ácido málico (mg)	500
	Ácido cítrico (mg)	150
Sales minerales	Ácido oxálico (mg)	6.4
	Sodio (mg)	1
	Potasio (mg)	420
	Calcio (mg)	8
	Magnesio (mg)	31
	Manganeso (mg)	0.64
	Hierro (mg)	0.7
	Cobre (mg)	0.2
	Fósforo (mg)	28
	Azufre (mg)	12
	Cloro (mg)	125
* Los porcentajes de Valor Diario están basados en una dieta de 2.000 calorías. Sus requerimientos diarios pueden ser mayores o menores dependiendo de su necesidad de calorías.		

4.3. Análisis microbiológico

El análisis que se desea obtener para este tipo de productos alimenticios está dado para los tres productos elaborados en el proyecto, es así que el siguiente cuadro refleja los valores y condiciones microbiológicas aptas para el consumo humano.

Para la obtención de estos valores se ha cumplido a cabalidad con BPMs.

Tabla N° 10

Análisis microbiológico de plátano en sus tres presentaciones.

PARÁMETROS	RESULTADO	VALOR REFERENCIAL
	UFC/g o UFC/ml	UFC/g o UFC/ml
NMP de Coliformes totales	< 3	150
NMP de Coliformes fecales	< 3	< 3
Recuento de M.O Mesófilos	....	....
Recuento de Mohos y Levaduras	....	....
Recuento de Estafilococos coagulasa positiva	....	....
Investigación de Salmonella / 25 g	Ausentes en 25g	NEGATIVO/25g
Recuento de esporas de Clostridium S.R.	....	....
Baciluscereus	....	....
3; <10; <100; Significa NEGATIVO	....	....

5. CAPITULO VI DISEÑO EXPERIMENTAL.-

Para el desarrollo de los experimentos todos los datos fueron obtenidos corriendo un modelo experimental bajo condiciones controladas en todo momento debido a la influencia que podría tener en la recolección de datos al hacerlo en ambientes diferentes.

El diseño experimental seleccionado para realizar el estudio es denominado *por bloques al azar*, este modelo experimental permite estudiar hipótesis con relación específica a lo que deseó analizar en cada producto.

Al utilizar un modelo como el de bloques se asegura que la mayor cantidad de factores y variables fueron puestos en consideración para estudiar su afectación en cuanto a resultado de los supuestos que se propusieron.

En los 3 experimentos realizados en maduro frito, maduro cocido y verde empacado al vacío, los factores y variables estudiados son diferentes, enfocados a obtener datos que justifiquen el estudio y con pautas concretas, sean estas de calidad, textura, color o gustos del consumidor.

Para realizar el diseño experimental se toma en cuenta las siguientes condiciones:

- Que se realice las repeticiones del experimento bajo los mismos parámetros en todo momento.
- Se utilice los mismos instrumentos de medición y que estos estén calibrados correctamente.
- Las repeticiones tienen que realizarse en el mismo día que se iniciaron las pruebas o experimentaciones.
- Los datos tienen que ser tomados completamente al azar.

5.1. Diseño experimental del maduro frito

Para la realización de este diseño experimental se tomó en cuenta los siguientes factores:

Aceite:

- Aceite de palma
- Aceite de girasol

Temperatura:

- T de 160°C
- T de 190°C

Tiempo de inmersión:

- 1.5 minutos
- 2.5 minutos

Una vez determinado los factores que van a ser tomados en cuenta para el experimento se realizó una tabla donde se estableció y dió un nombre a cada prueba con su respectiva numeración para ser identificados en la recolección de datos. En la denominación numérica utilizada para este experimento se usaron los números del 1 al 8 para identificación de cada prueba corrida.

Ya que el experimento es completamente al azar, se hizo de forma aleatoria las 8 pruebas, seleccionando de entre las 8 una por una hasta terminar la primera corrida del experimento, luego se procedió con la misma metodología para la segunda corrida de experimentación y finalmente de igual forma para la tercera corrida de experimentación. Es importante recalcar que se realizaron tres corridas experimentales porque así se asegura que la obtención de datos es completamente al azar.

Tabla N° 11

Formato de prueba de recolección de datos en maduro frito

MADURO FRITO			
EXPERIMENTACION 1			
		TEMPERATURA 160°C	TEMPERATURA 190°C
ACEITE DE PALMA	1.5 MIN	1	5
	2.5 MIN	2	6
ACEITE DE GIRASOL	1.5 MIN	3	7
	2.5 MIN	4	8

Tabla N°12 (continuación)

EXPERIMENTACION 2			
		TEMPERATURA 160°C	TEMPERATURA 190°C
ACEITE DE PALMA	1.5 MIN	1	5
	2.5 MIN	2	6
ACEITE DE GIRASOL	1.5 MIN	3	7
	2.5 MIN	4	8

EXPERIMENTACION 3			
		TEMPERATURA 160°C	TEMPERATURA 190°C
ACEITE DE PALMA	1.5 MIN	1	5
	2.5 MIN	2	6
ACEITE DE GIRASOL	1.5 MIN	3	7
	2.5 MIN	4	8

Realizada las tablas con los factores se procede a ejecutar las experimentaciones aleatorias y al azar obteniendo los datos y llenando las tablas con suficiente información para realizar los cálculos requeridos.

Para este experimento se quiso analizar la calidad del maduro obtenido basado en dos consideraciones importantes, color y textura, para esto se dio una calificación o ponderación del 1 al 5 tanto al color como a la textura dando una suma de máximo puntaje, siendo 10 el de mejor calidad y 1 el de peor calidad.

Tabla N° 12

Resultados de prueba experimental en maduro frito

EXPERIMENTACION 1								
VARIABLES/PRUEBAS	1	2	3	4	5	6	7	8
COLOR	4	4	4	4	3	2	5	4
TEXTURA	3	3	2	3	3	4	3	5
TOTAL	7	7	6	7	6	6	8	9
EXPERIMENTACION 2								
VARIABLES/PRUEBAS	1	2	3	4	5	6	7	8
COLOR	4	4	4	4	3	1	5	4
TEXTURA	3	3	2	3	3	4	3	5
TOTAL	7	7	6	7	6	5	8	9
EXPERIMENTACION 3								
VARIABLES/PRUEBAS	1	2	3	4	5	6	7	8
COLOR	4	4	4	4	3	2	5	4
TEXTURA	3	4	2	3	3	4	3	5
TOTAL	7	8	6	7	6	6	8	9
PROMEDIO DE CALIDAD	7	7,333	6	7	6	5,667	8	9

Con los datos obtenidos, se puede resumir en una sola tabla por experimentación teniendo como resultado la tabla final de calidad para todas las experimentaciones realizadas como se muestra a continuación.

Tabla N° 13

Resultados globales en maduro frito

EXPERIMENTACION 1			
		TEMPERATURA 160°C	TEMPERATURA 190°C
ACEITE DE PALMA	1.5 MIN	7	6
	2.5 MIN	7	6
ACEITE DE GIRASOL	1.5 MIN	6	8
	2.5 MIN	7	9

EXPERIMENTACION 2			
		TEMPERATURA 160°C	TEMPERATURA 190°C
ACEITE DE PALMA	1.5 MIN	7	6
	2.5 MIN	7	5
ACEITE DE GIRASOL	1.5 MIN	6	8
	2.5 MIN	7	9

EXPERIMENTACION 3			
		TEMPERATURA 160°C	TEMPERATURA 190°C
ACEITE DE PALMA	1.5 MIN	7	6
	2.5 MIN	8	6
ACEITE DE GIRASOL	1.5 MIN	6	8
	2.5 MIN	7	9

Concretamente, con la obtención de los datos al azar en cada una de la tablas, se procede a seleccionar las tres pruebas con mayor promedio de calidad, en este caso de las 8 pruebas realizadas las que obtuvieron una mayor calificación acumulada en las tres experimentaciones son las que están marcadas de color verde, específicamente, las pruebas 2, 7 y 8.

Prueba 2: la fritura se desarrolló a una temperatura de 160°C con una duración de 2.5 minutos inmersos en aceite de palma.

Prueba 7: se desarrolló a una temperatura de 190°C con una duración de 1.5 minutos inmersos en aceite de girasol.

Prueba 8: se desarrolló a una temperatura de 190°C con una duración de 2.5 minutos inmersos en aceite de girasol.

Siendo identificados los datos correspondientes al análisis experimental se procede a corroborar la hipótesis nula y alternativa donde:

$$H_0: u_1 = u_2 = u_3 = u_4$$

$$H_1: u_1 \neq u_2 \neq u_3 \neq u_4$$

$$\alpha = 0.05$$

Tabla N° 14

Resultados de calidad en maduro frito y cálculo de datos

EXPERIMENTACIÓ N	PRUEBA 2	PRUEBA 7	PRUEBA 8	SUM A	
1	7	8	9	24	
2	7	8	9	24	
3	8	8	9	25	Y
					...
SUMA	22	24	27	73	5 3 2 9
SCT	597	SCM	1789	SCJ	1 7 7 7

Tabla N° 15

Resultados Anova de calidad de maduro

Fuente de Variable	SC	GL	CM	Fo	Nivel critico	
EXPERIMENTACIÓN	0,22	2	0,111	1,250	2.92	Se Acepta Ho
PRUEBA	4,22	2	2,111	23,750	2.92	No Se Acepta Ho
Error	0,44	5	0,089			
Total	4,89	9				

5.1.1. Conclusiones del diseño experimental de calidad del plátano maduro frito

- Como resultado del análisis de ANOVA las experimentaciones estadísticamente no afectan la calidad del maduro frito debido a que son pruebas realizadas al azar tomando en cuenta los mismos parámetros, esto quiere decir que el número de experimentaciones o repeticiones no afectan en el resultado final, por lo tanto se acepta la hipótesis nula.
- En cuanto a las pruebas estadísticas, se rechaza la hipótesis nula porque hay afectación en la calidad final en el color y la textura del maduro frito debido a los factores: tipo de aceite (aceite de palma y aceite de girasol), tiempo de inmersión (1.5 y 2.5 min) y la temperatura utilizada (160° C y 190° C), por lo tanto, se toma la hipótesis alternativa.

5.2. Diseño experimental del maduro cocido

Para la realización de este diseño experimental se tomó en cuenta los siguientes factores:

Estado de madurez del fruto:

- MADURO (28-32° Bx)
- MUY MADURO (32-38° Bx)

Temperatura:

- T de 100°C
- T de 86°C

Tiempo de inmersión

- 10 minutos
- 15 minutos

Se tomó en cuenta las temperaturas de 86°C y 100°C debido a la altitud de Quito y la costa respectivamente donde se realizaron los experimentos para este análisis experimental. Las condiciones se dieron en un ambiente controlado bajo los mismos escenarios para todas las pruebas y experimentaciones realizadas.

Al igual que el análisis anterior del maduro frito, se realizaron 3 experimentaciones con 8 pruebas cada una asignado una numeración del 1 al 8.

Las pruebas fueron elegidas completamente al azar y corridas aleatoriamente para la obtención de datos corroborando que la información cumple con esos dos supuestos de azar y aleatoriedad.

Para este experimento se identificó un producto maduro o muy maduro basado en calidad organoléptica, siendo ésta su coloración y textura. Sin embargo en el producto final se verá especificado su valor nutricional y propiedades alimenticias.

Tabla N° 16

Formato de prueba de recolección de datos en maduro cocido

MADURO HERVIDO			
EXPERIMENTACIÓN 1			
		TEMPERATURA 100°C	TEMPERATURA 86°C
MADURO (28-32° Bx)	10 MIN	1	5
	15 MIN	2	6
MUY MADURO (32-38° Bx)	10 MIN	3	7
	15 MIN	4	8

EXPERIMENTACIÓN 2			
		TEMPERATURA 100°C	TEMPERATURA 86°C
MADURO (28-32° Bx)	10 MIN	1	5
	15 MIN	2	6
MUY MADURO (32-38° Bx)	10 MIN	3	7
	15 MIN	4	8

Tabla N° 17 (continuación)

EXPERIMENTACIÓN 3			
		TEMPERATURA 100°C	TEMPERATURA 86°C
MADURO	10 MIN	1	5
(28-32° Bx)	15 MIN	2	6
MUY MADURO	10 MIN	3	7
(32-38° Bx)	15 MIN	4	8

Tabla N° 17

Recolección de datos de calidad en maduro cocido

MADURO HERVIDO			
EXPERIMENTACIÓN 1			
		TEMPERATURA 100°C	TEMPERATURA 86°C
MADURO	10	3	3
(28-32° Bx)	MIN		
	15	5	4
	MIN		
MUY MADURO	10	3	4
(32-38° Bx)	MIN		
	15	3	4
	MIN		

EXPERIMENTACIÓN 2			
		TEMPERATURA 100°C	TEMPERATURA 86°C
MADURO	10 MIN	2	3
(28-32° Bx)	15 MIN	5	5
MUY MADURO	10 MIN	3	4
(32-38° Bx)	15 MIN	2	4

EXPERIMENTACIÓN 3			
		TEMPERATURA 100°C	TEMPERATURA 86°C
MADURO	10 MIN	3	3
(28-32° Bx)	15 MIN	5	4
MUY MADURO	10 MIN	4	3
(32-38° Bx)	15 MIN	3	4

Tabla N° 18

Resultados de calidad en maduro cocido

	TEXTURA							
	1	2	3	4	5	6	7	8
REPETICION 1	3	5	3	3	3	4	4	4
REPETICION 2	2	5	3	2	3	5	4	4
REPETICION 3	3	5	4	3	3	4	3	4
PROMEDIO	2,667	5	3,333	2,667	3	4,333	3,667	4

Una vez realizada la tabulación de los datos se procede a elegir las pruebas con mayor puntaje en este caso las seleccionadas son las que se encuentran con coloración verde, prueba 2, 6 y 8 donde:

Prueba 2: se desarrolló con un fruto maduro a 100°C por 15 minutos de inmersión en el agua

Prueba 6: se desarrolló con un fruto maduro a 86°C por 15 minutos de inmersión en el agua

Prueba 8: se desarrolló con un fruto muy maduro a 86°C por 15 minutos de inmersión en el agua

5.2.1. Análisis experimental:

Definición de hipótesis para el diseño experimental desarrollado donde:

$$H_0: u_1 = u_2 = u_3 = u_4$$

$$H_1: u_1 \neq u_2 \neq u_3 \neq u_4$$

$$\alpha = 0.05$$

Tabla N° 19

Resultados textura en maduro cocido

EXPERIMENTACIÓN	PRUEBA 2	PRUEBA 6	PRUEBA 8	SUMA	
1	5	4	4	13	
2	5	5	4	14	
3	5	4	4	13	Y...
SUMA	15	13	12	40	1600
SCT	180	SCM	538	SCJ	534

Tabla N° 20

Resultados de tabla ANOVA de maduro cocido

Fuente de Variable	SC	G L	CM	Fo	Nivel critico	
EXPERIMENTACIÓN	0,2222	2	0,11	1,250	2.92	Se Acepta Ho
PRUEBA	1,56	2	0,77	8,750	2.92	No Se Acepta Ho
Error	0,44	5	0,08			
Total	2,22	9				

si Fo menor que crítico se acepta

5.2.2. Conclusiones del diseño de experimental de calidad en maduro cocido

- Como resultado del análisis de ANOVA se concluye que las experimentaciones o repeticiones estadísticas no afectan a la textura del maduro hervido debido a que se realizaron bajo los mismos parámetros y factores controlados, por lo tanto, se acepta la hipótesis nula.
- En cuanto a las pruebas estadísticas, se rechaza la hipótesis nula porque hay afectación en la textura final del maduro hervido debido a los factores que son: plátano maduro (28-32° Bx) y muy maduro (32-38° Bx), tiempo de inmersión (10-15 min) y la temperatura utilizada (86° C y 100° C), por lo tanto se toma la hipótesis alternativa.

5.3. Diseño experimental de verde empacado al vacío

Para la elaboración y recolección de datos en el diseño experimental para este producto se realizó de manera diferente utilizando como información las respuestas obtenidas a los encuestados.

Se tomó en cuenta los siguientes factores:

Envoltura:

- Laminado
- Polietileno de alta densidad

Cantidad de unidades:

- 3 unidades
- 4 unidades

Tratamiento enzimático:

- Blanqueado
- No blanqueado

Para la obtención de datos se tomó el formato de tabla de los anteriores experimentos sin embargo en este caso el encuestado dió una calificación de 1 a 5 donde 1 es la calificación más baja y 5 la mejor nota obtenida, este sistema de calificación es para analizar al posible producto emitido al consumidor y su aceptación en cuanto a su presentación.

Tabla N° 21

Formato de tabla en verde sellado al vacío

VERDE AL VACIO			
ENCUESTADO X			
		BLANQUEAD O	NO BLANQUEADO
LAMINADO	3 UNIDADES		
	4 UNIDADES		
POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD	3 UNIDADES		
	4 UNIDADES		

Como se puede observar se conserva el formato de tabla con la excepción de que no existe número de pruebas sino que en esta ocasión los espacios en blanco son llenados por los encuestados con la calificación del 1 a 5.

El número de encuestados X es de 25, se tomó como referencia la cantidad de 25 porque es la que recomendada para un diseño experimental de este tipo.

Una vez obtenidos los datos segmentados de la población en cuestión tomados al azar y aleatoriamente, se procede a tabular cada una de las respuestas obtenidas en la encuesta, para esto se diseña una tabla que contenga toda la información y facilite la realización de los cálculos correspondientes.

Tabla N° 22

Tabulación de datos de verde sellado al vacío

VERDE AL VACIO								
TESTIGOS\PRUEBAS	1	2	3	4	5	6	7	8
1	3	3	4	3	2	3	2	3
2	2	3	4	3	4	3	2	3
3	2	3	4	5	2	3	2	3
4	2	3	4	4	4	3	3	3
5	2	3	3	5	2	3	2	3
6	3	4	4	5	3	3	3	3
7	3	3	5	3	2	2	2	2
8	3	4	4	4	4	2	2	2
9	2	4	4	4	2	2	3	3
10	3	3	5	5	3	4	3	2
11	2	4	4	4	2	2	3	3
12	3	3	5	3	3	4	2	2
13	2	4	4	3	5	3	3	3
14	3	3	5	5	4	2	3	2
15	3	4	4	5	2	4	3	3
16	3	4	3	3	4	2	2	3
17	2	4	3	4	2	3	3	3
18	3	3	5	3	4	4	3	2
19	2	3	4	3	3	3	3	2
20	2	4	3	5	4	3	3	3
21	3	3	4	4	3	3	3	3
22	3	4	4	4	2	3	3	3
23	3	3	5	4	4	2	2	3
24	3	4	4	5	3	4	3	3
25	2	3	5	4	4	4	3	2
PROMEDIO	2,56	3,44	4,12	4	3,08	2,96	2,64	2,68

La tabla con todos los datos tabulados brindan una información importante donde las pruebas pintadas de color verde han obtenido la mayor calificación, en este caso las pruebas 2, 3 y 4.

Las pruebas elegidas son detalladas a continuación:

Prueba 2: la presentación de un empaque laminado con 4 unidades y que las mismas estén bajo tratamiento enzimático de blanqueado.

Prueba 3: la presentación de un empaque de polietileno de alta densidad con 3 unidades y que las mismas estén bajo tratamiento enzimático de blanqueado.

Prueba 4: la presentación de un empaque de polietileno de alta densidad con 4 unidades y que las mismas estén bajo tratamiento enzimático de blanqueado.

5.3.1. Análisis experimental:

Ho: $\mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4$

H1: $\mu_1 \neq \mu_2 \neq \mu_3 \neq \mu_4$
 $\alpha = 0.05$

Tabla N° 23

Resultados de presentación de verde al vacío

TESTIGOS\ PRUEBA	VERDE AL VACIO				
	2	3	4		
1	3	4	3	10	
2	3	4	3	10	
3	3	4	5	12	
4	3	4	4	11	
5	3	3	5	11	
6	4	4	5	13	
7	3	5	3	11	
8	4	4	4	12	
9	4	4	4	12	
10	3	5	5	13	
11	4	4	4	12	
12	3	5	3	11	
13	4	4	3	11	
14	3	5	5	13	
15	4	4	5	13	
16	4	3	3	10	
17	4	3	4	11	
18	3	5	3	11	
19	3	4	3	10	
20	4	3	5	12	
21	3	4	4	11	
22	4	4	4	12	
23	3	5	4	12	
24	4	4	5	13	
25	3	5	4	12	Y...
TOTAL	86	103	100	289	83521
SCT	1153	SCM	28005	SCJ	3365

Tabla N° 24

Resultados de tabla ANOVA de verde al vacío

ANOVA ACEPTACION DE VERDE AL VACIO						
Fuente de Variable	SC	GL	CM	Fo	si Fo menor que crítico se acepta Nivel critico	
ENCUESTADOS	8,0533333	24	0,336	0,65	1,71	Se acepta Ho
PRUEBAS	6,59	2	3,293	6,38	2,92	No se acepta Ho
Error	24,75	48	0,516			
Total	39,39	74				

5.3.2. Conclusiones

- Como resultado del análisis de ANOVA se concluye que los encuestados no influyen estadísticamente sobre la aceptación del producto ya que se ven atraídos por cualquiera de las presentaciones, es así que se acepta la hipótesis nula del diseño experimental.
- En cuanto a las pruebas se concluye estadísticamente que existe un tipo de afectación debido a los factores involucrados que son cantidad (3-4 unidades), el empaque ya sea laminado o polietileno de alta densidad y proceso enzimático (blanqueado o sin blanqueado), por lo tanto se rechaza la hipótesis nula tomando la hipótesis alternativa.

6. CAPÍTULO VII DISEÑO DE PLANTA

6.1. Tamaño de la planta

El tamaño de la planta está basado en la capacidad de producción apoyada en sus tres elementos básicos que son:

- Capacidad diseñada
- Capacidad instalada
- Capacidad real

Al momento de diseñar la planta se focalizó a una producción en crecimiento por eso siempre la capacidad diseñada es mayor a la necesaria en un comienzo. La capacidad de producción diseñada para la planta es de un estimado aproximado de 30000 unidades de items mensuales.

Establecido la capacidad diseñada se analizó la capacidad instalada para la planta de procesamiento de productos a base de plátano la cual está elaborada para un uso inicial del 50 %. La capacidad instalada para el proyecto está programada para 20000 unidades de producción mensuales, haciendo uso de las instalaciones para los tres productos de la investigación.

Debido a la incertidumbre de aceptación hacia un nuevo producto y establecerse como marca se necesita tener una capacidad real, es decir, no se utiliza la capacidad diseñada y tampoco la capacidad instalada. La capacidad real es la que se produce realmente y está basado en las ventas que se realicen en este caso de 10000 unidades mensuales de producto.

6.2. Localización

Para la localización de planta, se tomó en cuenta diferentes puntos importantes que en el momento de la elección de localización son preponderantes y estratégicos.

- Medios y costo del transporte
- Disponibilidad de mano de obra
- Fuentes de abastecimientos
- Factores ambientales
- Mercado cercano
- Disponibilidad de terrenos y costo
- Topografía
- Disponibilidad de servicios básicos
- Posibilidad de desprenderse de desechos

Las opciones para la localización se centran en dos lugares, la ciudad de Quito y Santo Domingo.

Santo Domingo de los Tsáchilas presenta una ligera ventaja sobre Quito debido a su ubicación geográfica, se encuentra en el centro del país permitiendo conexión con sierra y costa. A Santo Domingo se lo conoce como el puerto terrestre más importante del país.

Cuenta con medios de transporte suficientes para el traslado de materia prima, materia elaborada e insumos con un costo inferior en comparación con ciudades grandes como Quito.

Existe abundante mano de obra en la región especialmente para procesamiento de alimentos, mercado no saturado, donde la oferta de profesionales es superior a la demanda en industria.

Santo Domingo cuenta con regiones de cultivo de plátano que abastecen satisfactoriamente toda la necesidad de la planta y en caso de que la producción de materia prima se vea afectada, las regiones contiguas cuentan con extensas áreas de cultivos que podrían satisfacer la necesidad en este sector.

El mercado objetivo se encuentra a pocas horas de distancia dándole un punto favorable a Santo Domingo aunque este es el único espacio donde Quito toma ventaja en la comparación para la elección de la localización de la planta. La gran extensión geográfica de Santo Domingo y su población en crecimiento impulsa un pequeño punto a favor en cuanto a disponibilidad de terreno y costo, siendo este de precios bajos y lugares estratégicos para la construcción, no así en Quito donde se encuentra terrenos costosos y no aptos para industrias.

En cuanto a servicios básicos tanto Quito como Santo Domingo cuentan con igual condiciones en ofrecimiento de estos servicios. Para eliminación de desperdicios sabiendo, que la planta produciría materia orgánica como desecho, es factible usar en los propios terrenos de cultivos como abono así proporcionando un uso favorable y a los desechos existentes en la producción.

En conclusión Santo Domingo inclina la balanza a su favor para ser elegido como la localización de la planta procesadora de plátano basado en todos los puntos discutidos anteriormente.

6.3. Diseño

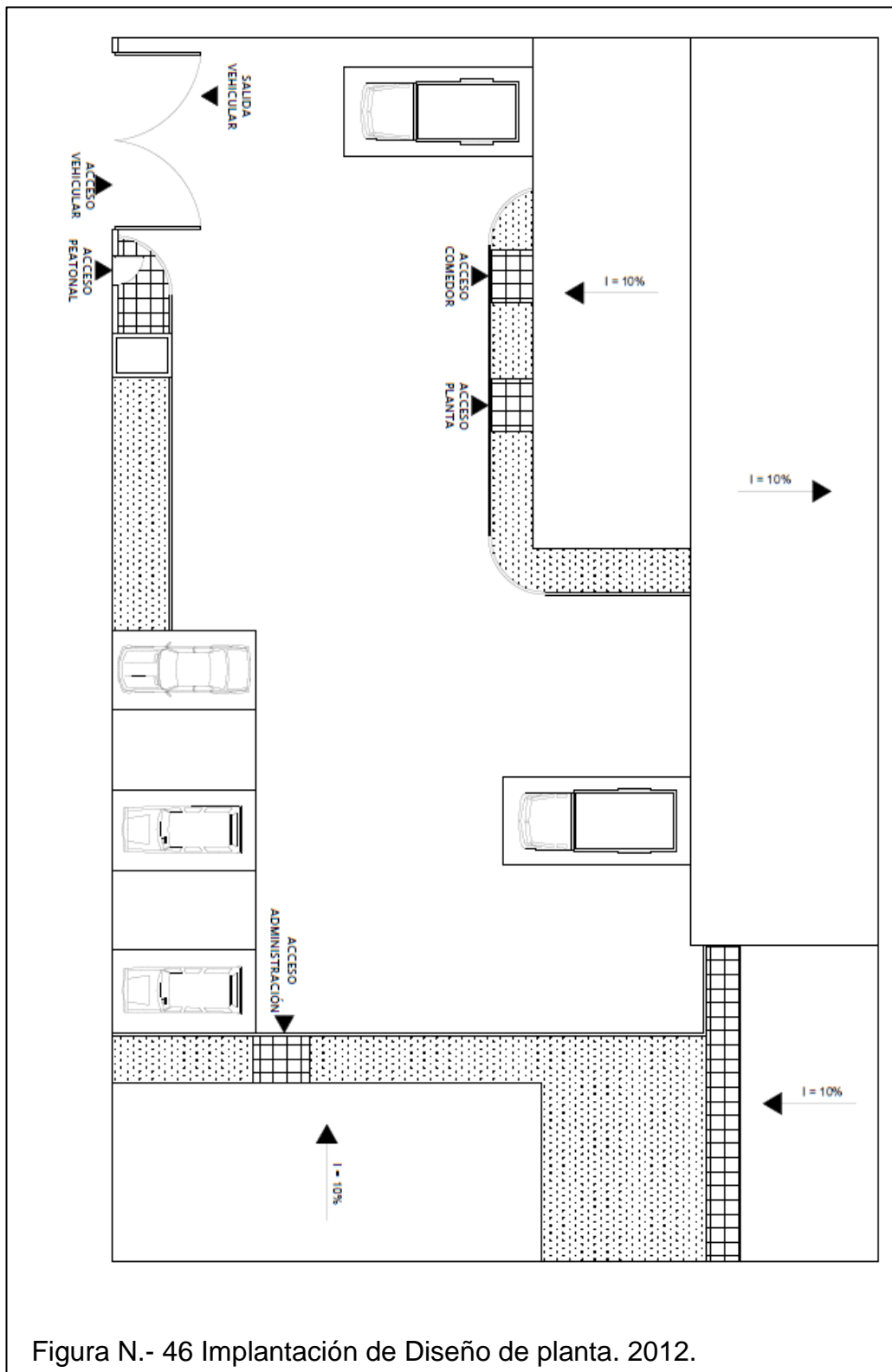


Figura N.- 46 Implantación de Diseño de planta. 2012.

De acuerdo a la figura N°46 donde se encuentra diseñado la implantación de la planta procesadora de plátano maduro, podemos diferenciar su estructura y elaboración acorde a los sectores de la planta que serán construidos en base a las normas de BPM y buen funcionamiento.

Los edificios de procesamiento, administrativo, del personal y maquinaria están distribuidos bajo la norma de control sanitario adecuado donde la circulación del personal, producto y gente extraña a la planta puedan transitar propiamente sin ningún tipo de afectaciones en cuanto a dicha norma.

En la figura además se puede distinguir los accesos a las diferentes instalaciones desde el ingreso de peatones y vehículos hasta el acceso a la planta, comedor, área administrativa y parqueaderos. La planta cuenta con una dimensión de construcción de 411m² en un espacio geográfico y en su totalidad con un área de 1105 m²,

6.4. Descripción de áreas

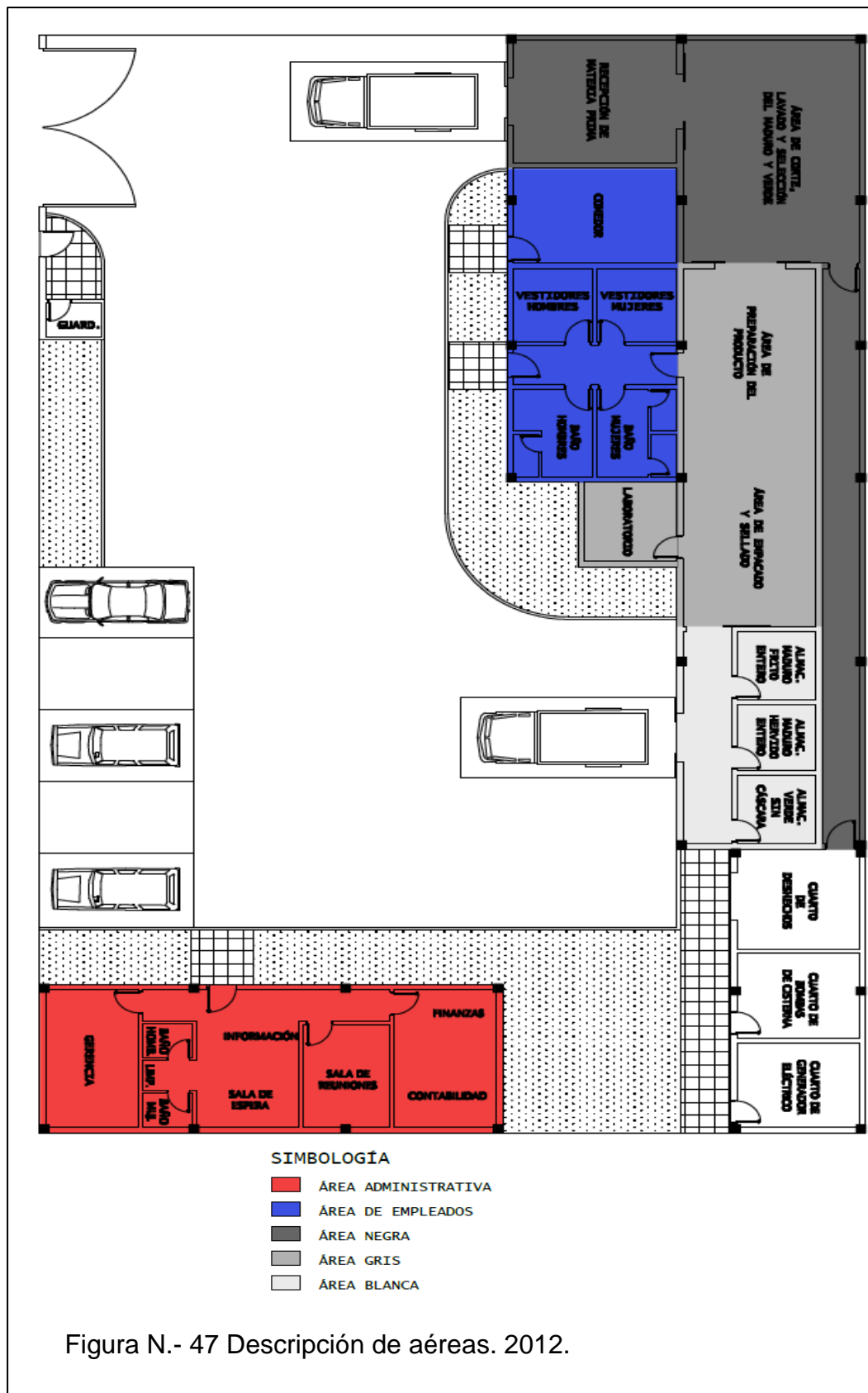


Figura N.- 47 Descripción de áreas. 2012.

6.4.1. Área administrativa

Este segmento de construcción se encuentra identificado con el color rojo, donde funciona el departamento financiero, gerencial y contable, además de la sala de reuniones, información, sala de espera y servicios sanitarios.

6.4.2. Área de Empleados

La coloración azul en el gráfico identifica plenamente el área destinada a los empleados, aquí se encuentra los vestidores, duchas, baños y comedor. En los vestidores se encontrara toda la vestimenta adecuada para el ingreso a la planta de los empleados y visitantes además de un cartel ilustrativo indicando todas las normas de seguridad y BPM.

La vestimenta adecuada consta de:

- Mandil blanco
- Delantal de plástico
- Guantes de polivilino
- Botas de caucho
- Cofia de tela y malla para el cabello
- Mascarilla

Al ingreso de la planta, se encuentra un desnivel donde agua con desinfectante cumple la labor de desinfectar las botas al ingreso, además de un lavamanos que cumple la misma función de desinfección para poder manipular con seguridad los alimentos. Este proceso se debe realizar cada vez que se ingresa a la planta procesadora , tanto para dirigirse a los baños o a la hora del almuerzo.

El área del comedor, está dispuesta para el descanso y alimentación de todos los empleados de la planta, en esta instalación no se permite al ingresar con los implementos de vestimenta utilizados en el procesamiento, deberán ser dejados en los vestidores.

6.4.3. Área Negra

Este segmento es el más grande de la planta donde se encuentra el área de recepción de materia prima, posteriormente el área de corte, lavado y selección, identificada con el color negro en la figura. El área de recepción de materia prima es donde llegan los vehículos con el fruto y es recibido en la bodega donde se apila el fruto y dependiendo el uso que se le vaya a designar se separa para cada procesamiento.

El área contigua de corte, lavado y selección trabajan de forma unificada acelerando el procesamiento, esta área es la de mayor desecho orgánico producido tales como cáscaras de plátano y plátano descartado para el proceso. El área negra es la de mayor cuidado porque es aquí donde se encuentra las mayores fuentes de contaminación que pueden afectar en la obtención de un producto saludable al consumo humano, es por eso que el manejo de los desechos se da en un pasillo lateral sin transitar por el área de procesamiento.

6.4.4. Área Gris

El área de procesamiento, sellado y empaçado, componen la coloración gris en el gráfico de la planta, aquí es donde se elabora el producto se empaça y se sella. Esta área es de sumo cuidado ya que se realizan los puntos de control de calidad para la obtención del producto deseado.

Los puntos de control de calidad más importantes son:

- Temperatura del aceite (plátano maduro frito)
- Tiempo de fritura
- Temperatura del agua (plátano maduro hervido)
- Tiempo de cocción
- Tiempo de blanqueamiento (plátano verde)

6.4.5. Área Blanca

Este es el espacio restante de la planta de procesamiento donde solo el personal encargado puede ingresar a esta instalación la cual se encarga del almacenamiento del producto terminado. Aquí llega todo el producto terminado en sus tres presentaciones maduro frito, maduro hervido y plátano verde todos empacados al vacío que son dirigidos a los cuartos fríos.

6.5. Diseño de planta estructural

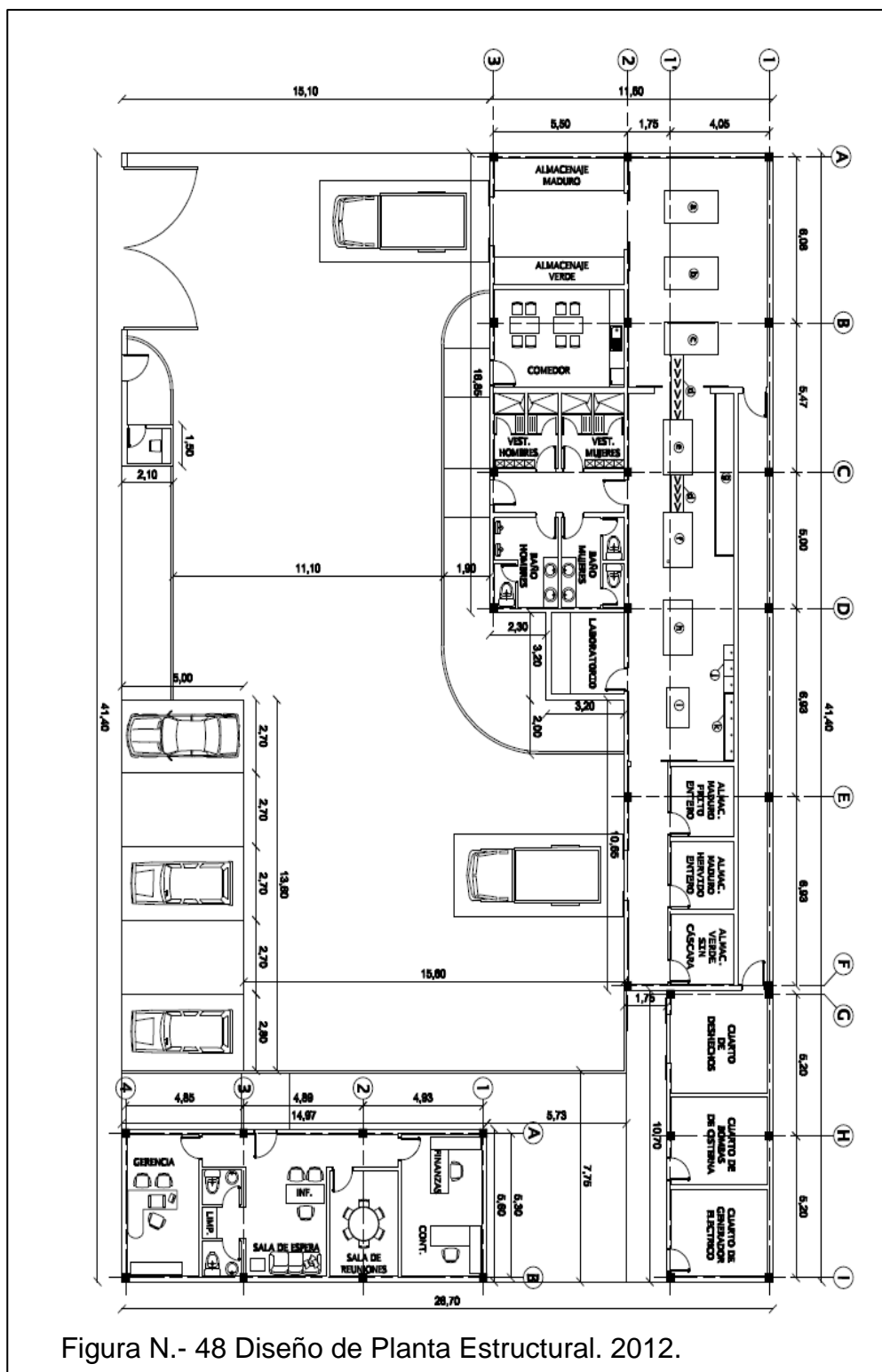


Figura N.- 48 Diseño de Planta Estructural. 2012.

El gráfico de la planta en su diseño estructural grafica los espacios físicos de la planta en toda su distribución.

El terreno y su infraestructura cuenta con:

- Entra y salida vehicular
- Señalización de parqueado
- Parqueadero
- Áreas verdes
- Corredores
- Ingreso peatonal
- Oficina de guardianía

El área administrativa dispone de:

Oficina financiera:

- Escritorio
- Sillas
- Computadora

Oficina contable

- Escritorio
- Sillas
- Computadora

Oficina gerencial

- Escritorio
- Sillas
- Computadora
- Anaquel

Información

- Escritorio
- Sillas

Sala de espera

- Sillones
- Mesa
- Dispensador de agua

Servicio sanitario

- Baños
- Estante
- Espejos

El área de empleados dispone de:

- Comedor
 - Mesas
 - Sillas
 - Mostrador de comida
- Camerino
 - Baños diferenciados para hombres y mujeres
 - Duchas diferenciadas para hombres y mujeres
 - Vestidores diferenciados para hombres y mujeres
 - Casilleros para cada empleado
 - Urinario (hombres)
 - Lava manos
 - Espejos

El área de recepción de materia prima dispone de:

- Almacén
 - Rampa de ingreso
 - Puerta replegable de metal
 - Estantes
 - Gavetas

El área de cortado, lavado y seleccionado dispone de:

- Cortado
 - Gavetas
 - Recolector de desechos
- Lavado
 - Tina de acero
 - Gavetas
- Seleccionado
 - Mesa de acero
 - Recolector de desechos
 - Pasillo de circulación de desechos del área negra.

El área de procesamiento dispone de:

- Maduro frito
 - Banda transportadora: lleva el fruto a la tina de fritura y saca el fruto de la tina hacia la mesa de escurrido.
 - Tina de fritura: fríe el fruto en forma constante
 - Mesa de escurrido: tiene una pequeña inclinación para q el aceite caiga y está hecha de acero inoxidable.

- Maduro hervido
 - Para la elaboración de este producto se usa la misma banda transportadora, tina y mesa de escurrido que se utilizó en el proceso del maduro frito con la excepción de que se usa agua y no aceite para la cocción.
- Plátano verde empacado al vacío
 - Tina de blanqueado
 - Cestas metálicas
 - Lavamanos
- Empacado
 - Mesa de acero inoxidable
 - Utensilios manuales de empacado
- Sellado
 - Maquina selladora al vacío
 - Gavetas
 - Pellets
 - Transportadores manuales

El área de almacenamiento dispone de:

- Bodegas
 - Rampa de carga
 - Puerta replegable de metal
 - Estantes
 - Gavetas
 - Cuarto frío diferenciado para cada producto
 - Transportadores manuales

El área eléctrica, de desechos y cisternas dispone de:

- Cuarto de generación eléctrica
 - Generador
- Cuarto de desechos
 - Estante con implementos para el manejo de desechos
- Cuarto de bombas de cisterna
 - Cisterna
 - Bomba para cisterna

7.6 Flujo de personal

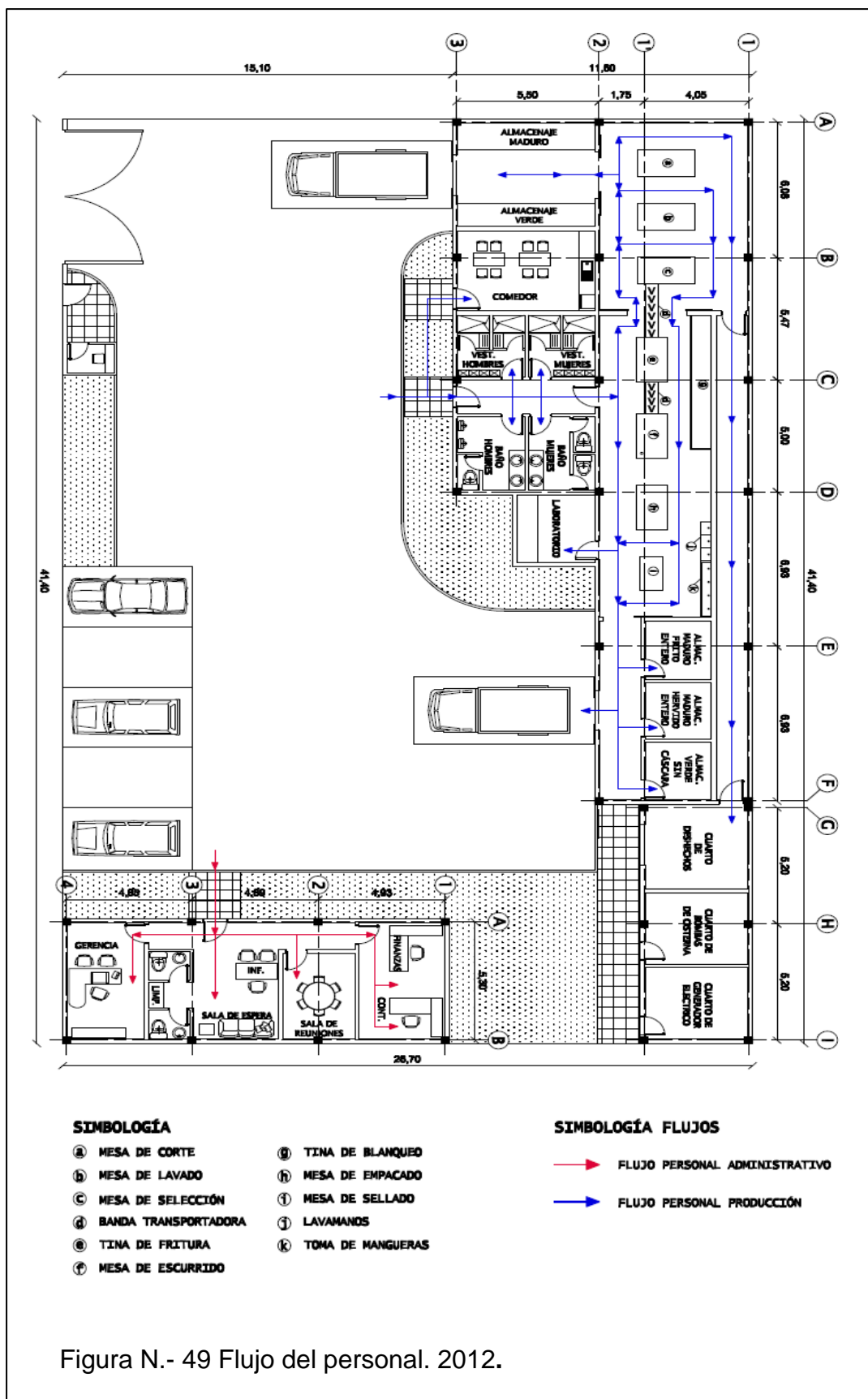


Figura N.- 49 Flujo del personal. 2012.

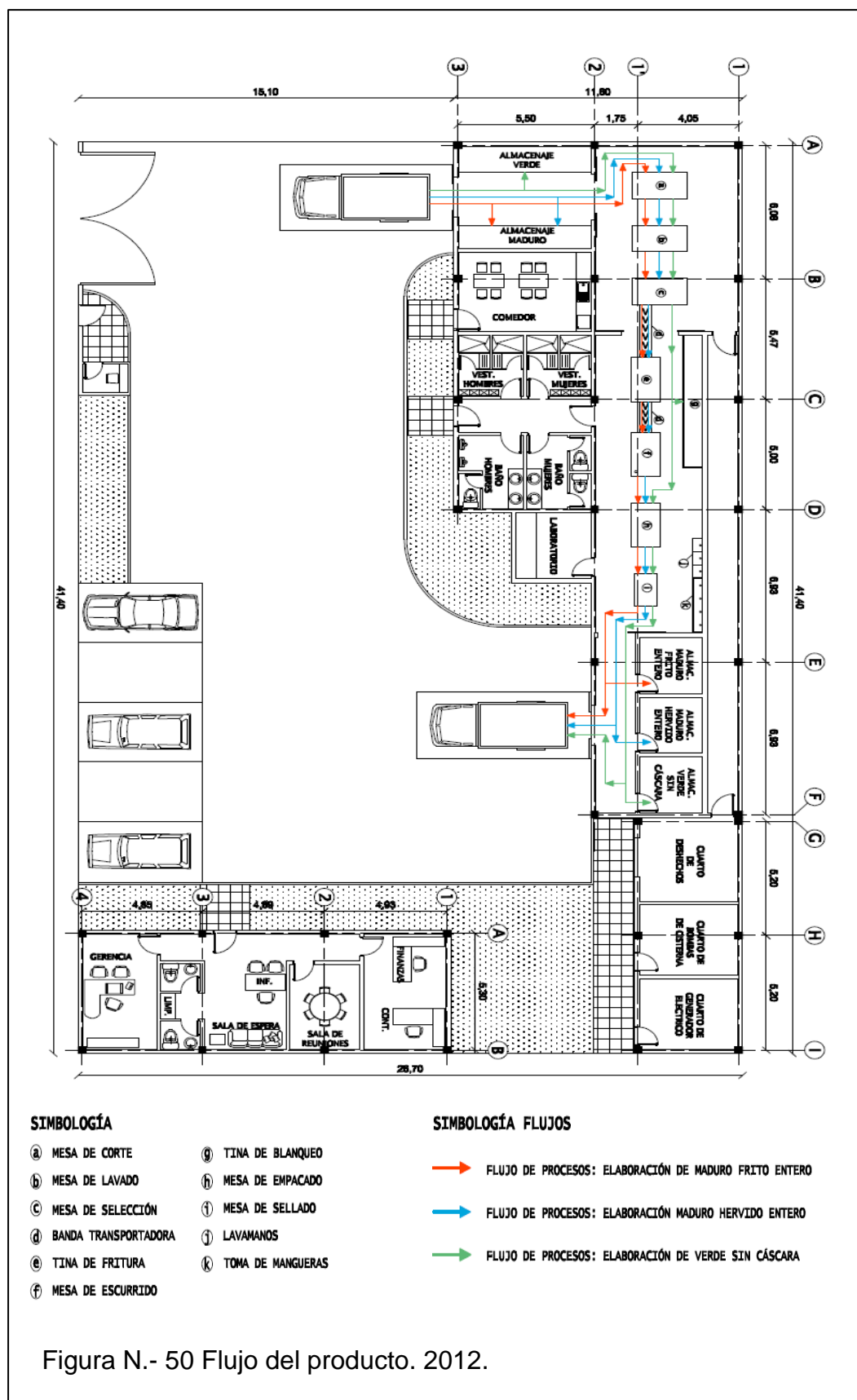
El flujo del personal se diseñó para el cumplimiento de BPM, asegurar su salud ocupacional; cumplimiento de normas de calidad, y manejo de desechos.

Las flechas de coloración azul indican por el tránsito del personal de procesamiento dentro de la planta. El ingreso es en la parte lateral de vestidores y baños, todos los implementos de trabajo se encuentran en este lugar asegurando el cumplimiento de las normas internas de producción, desde aquí el personal se dirige a su respectiva área de trabajo destinada por el jefe de planta.

Al momento de salir de la planta todos los implementos son dejados en vestidores para su desinfección y lavado diario. La dotación brindada en la planta es diseñada para cada procesamiento cumpliendo los intereses de seguridad industrial en la planta,

El flujo administrativo se encuentra representado por las flechas de color rojo, indicando su movimiento dentro del área administrativa y de libre acceso para cualquier persona en particular.

7.7 Flujo de producto



El flujo destinado a cada producto se encuentra identificado particularmente con un color distinto para cada producto. El color rojo identifica el proceso del maduro frito entero, desde su llegada hasta su almacenamiento y despacho pasando por todas las áreas o subprocesos diseñados para este producto. De igual manera el color azul identifica el proceso para el maduro cocido o hervido, todos los subprocesos que este transita hasta su elaboración y presentación final.

El color verde identifica el proceso y diseño de producción de plátano verde sin cascara empacado al vacío, el tránsito del producto difiere de los dos anteriores debido a que su estado de madurez es diferente y el producto terminado pasa por subprocesos alternos.

6.6. BPM (Buenas Prácticas de Manufactura)

Las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) son un grupo de herramientas que se ejecutan en la industria alimentaria. Su objetivo principal es obtener productos aptos para el consumo humano.

Los pilares principales del BPM son las técnicas utilizadas para manipular los alimentos, higiene y seguridad de los mismos, protegiendo de las enfermedades transmitidas por alimentos o también llamadas ETA. (Reglamento de buenas prácticas para alimentos procesados, Decreto Ejecutivo 3253, 2002)

6.6.1. Instalaciones

La construcción de las instalaciones se dará de forma armónica con la naturaleza del procesamiento de alimentos para obtener principalmente:

- Que el riesgo de contaminación y alteración sea mínimo;
- Que el diseño y distribución de las áreas permita un mantenimiento, limpieza y desinfección apropiada que minimice las contaminaciones;
- Que las superficies y materiales, particularmente aquellos que están en contacto con los alimentos, no sean tóxicos y estén diseñados para el uso pretendido, fáciles de mantener, limpiar y desinfectar; y,
- Que facilite un control efectivo de plagas y dificulte el acceso y refugio de las mismas.

6.6.1.1. Pisos, paredes, techos y drenajes:

- Los pisos, paredes y techos tienen que estar contruidos de tal manera que puedan limpiarse adecuadamente, mantenerse limpios y en buenas condiciones
- Las cámaras de refrigeración o congelación, deben permitir una fácil limpieza, drenaje y condiciones sanitarias
- Los drenajes del piso deben tener la protección adecuada y estar diseñados de forma tal que se permita su limpieza. Donde sea requerido, deben tener instalados el sello hidráulico, trampas de grasa y sólidos, con fácil acceso para la limpieza
- En las áreas críticas, las uniones entre las paredes y los pisos, deben ser cóncavas para facilitar su limpieza
- Las áreas donde las paredes no terminan unidas totalmente al techo, deben terminar en ángulo para evitar el depósito de polvo

- Los techos, falsos techos y demás instalaciones suspendidas deben estar diseñados y contruidos de manera que se evite la acumulación de suciedad, la condensación, la formación de mohos, el desprendimiento superficial y además se facilite la limpieza y mantenimiento.

6.6.1.2. Ventanas, puertas y otras aberturas

- En áreas donde el producto esté expuesto y exista una alta generación de polvo, las ventanas y otras aberturas en las paredes se deben construir de manera que eviten la acumulación de polvo o cualquier suciedad. Las repisas internas de las ventanas (alféizares), si las hay, deben ser en pendiente para evitar que sean utilizadas como estantes
- En las áreas donde el alimento esté expuesto, las ventanas deben ser preferiblemente de material no astillable; si tienen vidrio, debe adosarse una película protectora que evite la proyección de partículas en caso de rotura
- En áreas de mucha generación de polvo, las estructuras de las ventanas no deben tener cuerpos huecos y, en caso de tenerlos, permanecerán sellados y serán de fácil remoción, limpieza e inspección. De preferencia los marcos no deben ser de madera
- En caso de comunicación al exterior, deben tener sistemas de protección a prueba de insectos, roedores, aves y otros animales
- Las áreas en las que los alimentos de mayor riesgo estén expuestos, no deben tener puertas de acceso directo desde el exterior; cuando el acceso sea necesario se utilizarán sistemas de doble puerta, o puertas de doble servicio, de preferencia con mecanismos de cierre automático como brazos mecánicos y sistemas de protección a prueba de insectos y roedores.

6.6.2. De los equipos y utensilios

Las especificaciones técnicas dependerán de las necesidades de producción y cumplirán los siguientes requisitos:

- Construidos con materiales tales que sus superficies de contacto no transmitan sustancias tóxicas, olores ni sabores, ni reaccionen con los ingredientes o materiales que intervengan en el proceso de fabricación.
- Debe evitarse el uso de madera y otros materiales que no puedan limpiarse y desinfectarse adecuadamente, a menos que se tenga la certeza de que su empleo no será una fuente de contaminación indeseable y no represente un riesgo físico.
- Sus características técnicas deben ofrecer facilidades para la limpieza, desinfección e inspección y deben contar con dispositivos para impedir la contaminación del producto por lubricantes, refrigerantes, sellantes u otras sustancias que se requieran para su funcionamiento.
- Cuando se requiera la lubricación de algún equipo o instrumento que por razones tecnológicas esté ubicado sobre las líneas de producción, se debe utilizar sustancias permitidas (lubricantes de grado alimenticio).
- Todas las superficies en contacto directo con el alimento no deben ser recubiertas con pinturas u otro tipo de material desprendible que represente un riesgo para la inocuidad del alimento.
- Las superficies exteriores de los equipos deben ser construidas de manera que faciliten su limpieza.
- Las tuberías empleadas para la conducción de materias primas y alimentos deben ser de materiales resistentes, inertes, no porosos, impermeables y fácilmente desmontables para su limpieza. Las tuberías fijas se limpiarán y desinfectarán por recirculación de sustancias previstas para este fin.

- Los equipos se instalarán en forma tal que permitan el flujo continuo y racional del material y del personal, minimizando la posibilidad de confusión y contaminación.
- Todo el equipo y utensilios que puedan entrar en contacto con los alimentos deben ser de materiales que resistan la corrosión y las repetidas operaciones de limpieza y desinfección.

6.7. Plan HACCP

El sistema HACCP representa los riesgos físicos, químicos o biológicos dentro de la cadena de suministros o línea de producción, se elaboró un recuento de los PCC (Puntos Críticos de Control) para este proyecto. El objetivo de la implementación de este sistema es brindar seguridad al alimento en todo su procesamiento y sin basar la inspección al producto final donde su calidad es puesta en riesgo.

Para este sistema de seguridad alimenticia en la planta se procedió a identificar los puntos críticos donde el alimento es expuesto a una posible desviación de parámetros alterando la seguridad alimenticia del producto.

Los PCC identificados son:

- Sellado
- Almacenado

Una vez identificados los PCC se definió los parámetros para determinar el programa de vigilancia asegurando la frecuencia y condiciones de inspección de dichos PCC.

En el sellado, el parámetro más importante es en el momento de realizar el sellado al vacío, este proceso asegura la ausencia de aire en el empaque alargando la vida útil del producto. Para asegurarse de esto se debe inspeccionar la máquina paulatinamente corroborando que la temperatura y presión estén dentro de las desviaciones esperadas.

En el almacenamiento las inspecciones rotativas son para verificar la temperatura en la que se encuentra el cuarto frío donde se almacenan los productos terminados listo para ser comercializados, la temperatura deseada está de 1 a 4 °C. Para constatar el cumplimiento del programa de vigilancia se documenta cada registro con el nombre de la persona encargada y resultados de la vigilancia.

6.8. Manejo de residuos

El sistema de manejo de residuos en la planta fue elaborado como parte del diseño arquitectónico, la planta cuenta con un pasillo externo donde todos los residuos del proceso son trasladados a una bodega adyacente a la fábrica. En esta bodega se almacenan los residuos orgánicos no deseados como frutos descartados, cáscaras, y pedazos de frutos desechados como no conformes

Los residuos orgánicos son aprovechados como abono para los cultivos de plátano o se transforma como alimento para animales. En cuanto al residuo de aceite que es altamente contaminante para el ambiente se lo trata con la intervención de un gestor, este gestor trata de forma apropiada los residuos de aceite extraídos del procesamiento de maduro frito

El gestor encargado de este tratamiento es 190-GAR, representado por Ricaurte Orlando Zambrano Briones, especialista en recolección de aceite comestible usado para elaboración de alimentos para especies menores (cerdos).

6.9. Seguridad industrial y de salud

En Ecuador es primordial el cumplimiento de 5 programas mandatorios de seguridad y salud ocupacional.

1. Programa de vigilancia de la salud
2. Programa de prevención y control de riesgos
3. Programa de capacitación en seguridad y salud ocupacional
4. Programa de dotación y reposición de EPP
5. Estadística de accidentalidad y morbilidad

Para el Programa de vigilancia de la salud se cumple con:

- Elaboración de Manual de Seguridad por Puestos de Trabajo
- Identificación de riesgos de salud
- Lista de personas expuestas
- Definición de frecuencia de exámenes médicos especiales
- Informe médico entregado al personal
- Horario del médico / enfermera conforme al Reglamento de los Servicios Médicos en las empresa.
- Control de la alimentación conforme al gasto energético
- Plan de prevención en caso de intoxicación por alimentos
- Prevención de enfermedades comunes: colesterol, triglicéridos, presión arterial

- Fichas médicas
- Entrega anual al IESS de estadísticas de Salud Ocupacional
- Estudio epidemiológico.

Para el Programa de prevención y control de riesgos se cumple con:

- Elaborar la Matriz de riesgos
- Plan de ejecución de las recomendaciones aprobado por el Comité de Seguridad
- Monitoreos de factores ambientales (ruido, temperatura)
- Aplicación de permisos de seguridad
- Seguridad de contratista
- Organización de la brigada
- Programa anual de simulacros
- Seguridad eléctrica
- Señalización de seguridad
- Equipos de defensa contra incendios
- Seguridad ambiental (clasificación de desechos sólidos, manejo de productos químicos peligrosos)
- Difusión de los accidentes ocurridos (Resultado de la Investigación de Accidentes e Incidentes)
- Inducción de Seguridad a empleados nuevos
- Programa de auditorías internas de SSO.
- Material para Charlas de 5 minutos: documentación de accidentes investigados (DCE, ACR, formulario de investigación del accidente, aviso de accidente al IESS).
- Documentación de incidentes investigados.
- Programa de mantenimiento a equipos críticos: sistema de alarmas, red contra incendios, sistemas de ventilación / A.A.
- Servicio de recarga de extintores: fechas de cumplimiento
- Plano y lista de ubicación de extintores.

- Señalización de seguridad
- Planos de señales de seguridad
-

Para el Programa de capacitación en seguridad y salud ocupacional se cumple con:

- Cursos de seguridad básica:
 - a) Plan de evacuación
 - b) Manejo de extintores
 - c) Prevención de accidentes y lesiones
 - d) Reporte de incidentes
 - e) Orden y Limpieza 5´s
 - f) Primeros Auxilios
- Difusión de estándares
- Capacitación al comité de seguridad
- Capacitación a brigadistas
- Capacitación a operadores de montacargas / grúas / equipo pesado / maquinaria / vehículos de la empresa.
- Formación de auditores de SSO.
- Capacitación a instructores internos de Seguridad (Charlas de 5 minutos)

Para el Programa de dotación y reposición de EPP se cumple con:

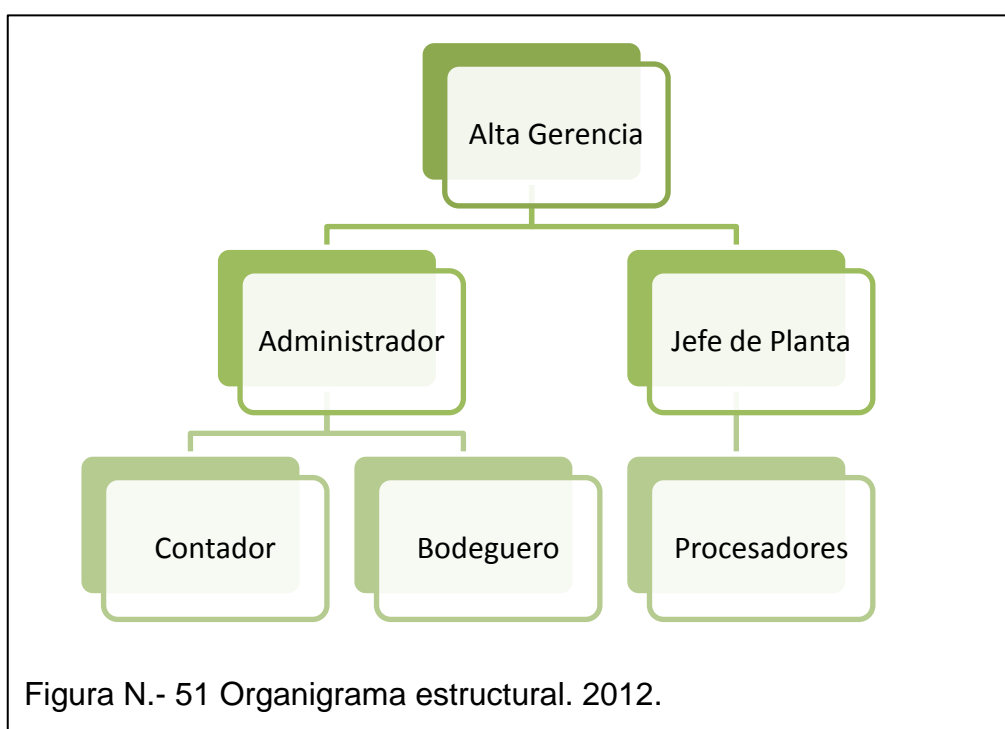
- Elaboración del Manual de seguridad por puestos de trabajo
- Control de especificaciones de los EPP
- Control de stock de los EPP
- Inspecciones planeadas de seguridad. Formato: Uso de EPP
- Seguimiento a las recomendaciones de las IP

Para el registro de Estadística de accidentalidad y morbilidad se cumple con:

- Capacitación sobre indicadores de seguridad al Comité
- Capacitación sobre Investigación de accidentes e incidentes
- Metas de indicadores de Frecuencia y Gravedad de accidentes
- Estadísticas de morbilidad del dispensario médico
- Entrega anual al IESS de estadísticas de Salud Ocupacional y estudios epidemiológicos.

6.10. Organigrama Estructural

Dentro de la empresa se utiliza jerarquías de forma directa para delegar tareas y actividades cumpliendo las metas de la organización, para esto se elaboró un gráfico indicativo del organigrama estructural de la empresa.



7. CAPÍTULO VIII ANÁLISIS FINANCIERO

Dentro de este análisis se estudió la factibilidad y viabilidad del proyecto para la implementación de una planta procesadora de plátano *Musa paradisiaca*. Se obtuvo un flujo elaborado y proyectado a 10 años tomando en cuenta que se considera una inversión a mediano y largo plazo, una industria alimenticia está diseñada para mantenerse en el mercado competitivo por un periodo largo de duración.

Para la obtención de datos se realizó cotizaciones de equipos, consultas a expertos y anotaciones de flujos financieros de empresas productoras en Santo Domingo de los Tsachilas. Para calcular la producción deseada en planta se obtuvo los datos poblacionales provenientes de la Cámara de Comercio de Guayaquil los cuales determinaron el porcentaje de mercado que se desea abarcar el cual es de 8% de alimentos elaborados.

Tabla N° 25

Flujo Projectado

FLUJO PROYECTADO:		Total Año 0	Total Año 1	Total Año 2	Total Año 3	Total Año 4	Total Año 5	Total Año 6	Total Año 7	Total Año 8	Total Año 9	Total Año 10
Ingresos:												
Venta Total Plátano:		221.164	236.645	253.211	270.935	289.901	310.194	331.907	355.141	380.001	406.601	406.601
Retención en la Fuente 1%		2.212	2.366	2.532	2.709	2.899	3.102	3.319	3.551	3.800	4.066	4.066
Total Ventas Netas:		218.952	234.279	250.679	268.226	287.002	307.092	328.588	351.590	376.201	402.535	402.535
Egresos:												
Materia Prima		36.234	38.771	41.485	44.388	47.496	50.820	54.378	58.184	62.257	66.615	66.615
Mano de Obra		39.077	39.077	52.385	52.385	52.385	52.385	52.385	52.385	52.385	52.385	52.385
Gastos de Producción		30.897	32.437	34.084	35.902	37.844	39.920	42.138	44.509	47.042	49.750	49.750
Gastos Adm. & Vtas.		2.153	2.153	2.153	2.153	2.153	2.153	2.153	2.153	2.153	2.153	2.153
Depreciaciones		19.269	19.269	19.269	19.269	19.269	19.269	19.269	19.269	19.269	19.269	19.269
Intereses		11.164	9.195	6.976	4.475	1.657	0	0	0	0	0	0
Total Costos y Gastos:		138.794	140.900	156.350	158.572	160.804	153.391	159.167	165.343	171.950	179.015	179.015
Margen antes de Imp. & Part.:		80.159	93.379	94.328	109.654	126.198	153.701	169.422	186.246	204.251	223.520	223.520
	%	36,2%	39,5%	37,3%	40,5%	43,5%	49,5%	51,0%	52,4%	53,8%	55,0%	55,0%
Particip. Trabajadores 15%		12.024	14.007	14.149	16.448	18.930	23.055	25.413	27.937	30.638	33.528	33.528
Impuesto a la Renta 25%		14.822	17.477	17.513	20.592	23.918	29.560	32.683	36.026	39.603	43.432	43.432
Utilidad/(pérdida) Neta:		53.313	61.896	62.666	72.614	83.350	101.086	111.326	122.283	134.010	146.560	146.560
	%	24,1%	26,2%	24,7%	26,8%	28,8%	32,6%	33,5%	34,4%	35,3%	36,0%	36,0%
Saldo Inicial Caja:		0	500	38.284	82.681	125.629	176.025	234.339	335.425	446.751	569.034	703.044
Crédito Bancario (Capital):		100.000	15.529	17.498	19.718	22.218	25.036	0	0	0	0	0
Aporte Socios:		55.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Inversiones:		-146.906	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gastos Preoperacionales:		-7.594										
Saldo Final Caja :		500	38.284	82.681	125.629	176.025	234.339	335.425	446.751	569.034	703.044	849.604
Flujo Neto del proyecto:		-155.000	38.284	44.397	42.949	50.395	58.314	101.086	111.326	122.283	134.010	146.560

NOTA

1

2

3

4

5

7

8

8

6

Tabla N° 26

Producción y ventas

INDUSTRIALIZACION DEL PLATANO (MUSA PARADISIACA)

Nota No. 1: PRODUCCIÓN & VENTAS Ubicación: Funda al vacío de 500 gramos

	Maduro Frito Mes	Maduro Cocido	Plátano verde	Total Mensual	Total Año															
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10						
% Ventas Funda 500g:	100%	100%	100%																	
% mercado (8%) :	35%	35%	30%	100%																
Participación en kilos:	1.787	1.787	1.532	5.105																
Ventas Fundas 500g :	3.574	3.574	3.063	10.211	122.529	131.106	140.283	150.103	160.610	171.853	183.882	196.754	210.527	225.264						
Total Producción en kilos:	1.787	1.787	1.532	5.105																
Incremento Producción:					7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%						
Precio Venta Funda 500g:	\$ 1,85	\$ 1,85	\$ 1,70																	
Venta Mensual y Anual en dólares	6.611	6.611	5.207	18.430	221.164	236.645	253.211	270.935	289.901	310.194	331.907	355.141	380.001	406.601						

Tabla N° 27

Costos Materia Prima

Nota No. 2. COSTOS MATERIA PRIMA:

	Maduro Frito Mes	Maduro Cocido Mes	Plátano verde Mes	Total Mensual	Total Año 1	Total Año 2	Total Año 3	Total Año 4	Total Año 5	Total Año 6	Total Año 7	Total Año 8	Total Año 9	Total Año 10
Merma Descascarado:	35,2%	35,2%	43,0%											
Merma Proceso:	11,53%	4,54%	0,0%											
Merma Rechazo:	2,0%	2,0%	2,0%											
Merma Total:	48,7%	41,7%	45,0%											
Compras Plátano (kilos)	3.485	3.067	2.785	9.337	112.044	119.887	128.280	137.259	146.867	157.148	168.148	179.919	192.513	205.989
Valor por kilo (Caja 18 kl)	\$ 0,33	\$ 0,33	\$ 0,30											
Costo Plátano Verde & Maduro	1.162	1.022	835	3.020	36.234	38.771	41.485	44.388	47.496	50.820	54.378	58.184	62.257	66.615
Costo Mensual y Anual Materia Prima dólares	1.162	1.022	835	3.020	36.234	38.771	41.485	44.388	47.496	50.820	54.378	58.184	62.257	66.615

Tabla N° 29

Gastos de Producción

Nota No. 4: GASTOS DE PRODUCCIÓN:		Cantidad	Costo Unitario	Total	Total Mensual	Total Año 1	Total Año 2	Total Año 3	Total Año 4	Total Año 5	Total Año 6	Total Año 7	Total Año 8	Total Año 9	Total Año 10
	Funda impresa	10.211	0,10	1.021	1.021	12.253	13.111	14.028	15.010	16.061	17.185	18.388	19.675	21.053	22.526
	Servicios Básicos (*=25%)	1	450,00	450	450	5.400	5.400	5.400	5.400	5.400	5.400	5.400	5.400	5.400	5.400
	Combustible (gas)	3	45,00	135	135	1.620	1.733	1.855	1.985	2.123	2.272	2.431	2.601	2.783	2.978
	Desinfectantes	1	20,00	20	20	240	240	240	240	240	240	240	240	240	240
	Aceite	179	2,50	447	447	5.361	5.736	6.137	6.567	7.027	7.519	8.045	8.608	9.211	9.855
	Antioxidante	2	150,00	230	230	2.757	2.950	3.156	3.377	3.614	3.867	4.137	4.427	4.737	5.068
	G.P. Directos:			2.303	2.303	27.630	29.170	30.817	32.579	34.465	36.483	38.642	40.952	43.424	46.068
	Cuchillos	10	4,50	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
	Guantes (caja)	3	5,00	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
	Escoba	5	2,50	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
	Manguera	1	60,00	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
	Botas	12	9,00	108	108	108	108	108	108	108	108	108	108	108	108
	Mandil de plástico	12	6,80	82	82	82	82	82	82	82	82	82	82	82	82
	Gorro	12	3,00	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
	Afilador	3	4,40	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
	Pala	2	12,00	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
	Pala manual	4	7,50	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
	paquete de mascarillas	2	10,00	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
	Machete	2	6,00	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
	Mantenimiento Equipos (*=10%)	1	1.116	1.116	93	1.116	1.116	1.116	1.138	1.161	1.184	1.208	1.232	1.256	1.281
	Mantenim. Instalaciones (*=10%)	1	1.539	1.539	128	1.539	1.539	1.539	1.569	1.601	1.633	1.665	1.699	1.733	1.767
	Varios 5%			13	13	156	156	156	158	161	164	167	169	172	175
	G.P. Indirectos:			272	272	3.267	3.267	3.267	3.323	3.380	3.438	3.497	3.557	3.619	3.681
	Total Gastos de Producción:	0	0	0	2.575	30.897	32.437	34.084	35.902	37.844	39.920	42.138	44.509	47.042	49.750

(*) = Gastos Fijos

Tabla N° 31

Inversiones

Nota No.6: INVERSIONES:

	Cantidad	Costo Unitario	Total	Total Año 0
Terreno ht.	1	10.000	10.000	10.000
Total Terrenos:			10.000	10.000
Obra Civil (Galpón industrial)	411	175	71.925	71.925
Instalaciones Eléctricas	1	3.000	3.000	3.000
Instalaciones Sanitarias y Agua	1	1.000	1.000	1.000
Jardinería	1	500	500	500
Cerramientos	1	500	500	500
Total Edificaciones:			76.925	76.925
Mesones	5	1.500	7.500	7.500
Empacadora	2	50	100	100
Selladora	1	5.000	5.000	5.000
Tinas	2	900	1.800	1.800
Gabetas	340	30	10.211	10.211
Bandas	2	500	1.000	1.000
Balanza Gramadora	1	350	350	350
Balanza Romana	1	480	480	480
Código de barras	1	890	890	890
Pallets bodega	40	30	1.200	1.200
Generador	1	12.000	12.000	12.000
Cisterna	1	3.000	3.000	3.000
Cuarto Frío	1	10.000	10.000	10.000
Computadoras & Impresoras	3	750	2.250	2.250
Total Maquinaria & Equipo:			55.781	55.781
Escritorios & Archivadores	4	500	2.000	2.000
Comedor & Cafetería	1	1.200	1.200	1.200
Mobiliario	1	1.000	1.000	1.000
Total Muebles de Oficina:			4.200	4.200
Total Inversión Activos Fijos:			136.906	146.906

Tabla N° 33

Financiamiento

Nota No.8: FINANCIAMIENTO:

Valor	No. de Años	% Interés	Cuota Mes	Total Año 1	Total Año 2	Total Año 3	Total Año 4	Total Año 5	Total Año 6	Total Año 7	Total Año 8	Total Año 9	Total Año 10
100.000	5	12%	2.224	26.693	26.693	26.693	26.693	26.693	26.693	26.693	0	0	0

Crédito bancario:

Tabla N° 34

Tabla de Amortización Gradual

Mes	Saldo Inicial	Capital	Interés	Cuota	Saldo Final
					100.000
1	100.000	1.224	1.000	2.224	98.776
2	98.776	1.237	988	2.224	97.539
3	97.539	1.249	975	2.224	96.290
4	96.290	1.262	963	2.224	95.028
5	95.028	1.274	950	2.224	93.754
6	93.754	1.287	938	2.224	92.467
7	92.467	1.300	925	2.224	91.167
8	91.167	1.313	912	2.224	89.855
9	89.855	1.326	899	2.224	88.529
10	88.529	1.339	885	2.224	87.190
11	87.190	1.353	872	2.224	85.837
12	85.837	1.366	858	2.224	84.471
13	84.471	1.380	845	2.224	83.091
14	83.091	1.394	831	2.224	81.698
15	81.698	1.407	817	2.224	80.290
16	80.290	1.422	803	2.224	78.869
17	78.869	1.436	789	2.224	77.433
18	77.433	1.450	774	2.224	75.983
19	75.983	1.465	760	2.224	74.518
20	74.518	1.479	745	2.224	73.039
21	73.039	1.494	730	2.224	71.545
22	71.545	1.509	715	2.224	70.036
23	70.036	1.524	700	2.224	68.512
24	68.512	1.539	685	2.224	66.972
25	66.972	1.555	670	2.224	65.418
26	65.418	1.570	654	2.224	63.847
27	63.847	1.586	638	2.224	62.262
28	62.262	1.602	623	2.224	60.660
29	60.660	1.618	607	2.224	59.042
30	59.042	1.634	590	2.224	57.408

Tabla N° 33 (continuación)

Mes	Saldo Inicial	Capital	Interés	Cuota	Saldo Final
					57.408
31	57.408	1.650	574	2.224	55.757
32	55.757	1.667	558	2.224	54.091
33	54.091	1.684	541	2.224	52.407
34	52.407	1.700	524	2.224	50.707
35	50.707	1.717	507	2.224	48.989
36	48.989	1.735	490	2.224	47.255
37	47.255	1.752	473	2.224	45.503
38	45.503	1.769	455	2.224	43.733
39	43.733	1.787	437	2.224	41.946
40	41.946	1.805	419	2.224	40.141
41	40.141	1.823	401	2.224	38.318
42	38.318	1.841	383	2.224	36.477
43	36.477	1.860	365	2.224	34.617
44	34.617	1.878	346	2.224	32.739
45	32.739	1.897	327	2.224	30.842
46	30.842	1.916	308	2.224	28.926
47	28.926	1.935	289	2.224	26.991
48	26.991	1.955	270	2.224	25.036
49	25.036	1.974	250	2.224	23.062
50	23.062	1.994	231	2.224	21.068
51	21.068	2.014	211	2.224	19.055
52	19.055	2.034	191	2.224	17.021
53	17.021	2.054	170	2.224	14.966
54	14.966	2.075	150	2.224	12.892
55	12.892	2.096	129	2.224	10.796
56	10.796	2.116	108	2.224	8.680
57	8.680	2.138	87	2.224	6.542
58	6.542	2.159	65	2.224	4.383
59	4.383	2.181	44	2.224	2.202
60	2.202	2.202	22	2.224	0

Tabla N° 37

Resultados finales

<u>Tasa Interna Retorno:</u>		35,20%
<u>Valor Actual Neto:</u>	25%	\$ 55.893
<u>Año Recuperación Inversión:</u>		2,84
<u>Razón Beneficio/Costo:</u>		1,35

7.1. Análisis de resultados

El financiamiento del proyecto establece un monto de 155.000 dólares, con aporte de los socios de 65.000 dólares que representan el 35%, el restante 65% equivalente a 100.000 dólares con una entidad financiera. El crédito bancario esta tomado a 60 meses plazo con 12% de interés anual.

El horizonte del proyecto es a 10 años y arroja una TIR del 35,20%, mismo que por sí solo refleja una alta rentabilidad, considerando que es un producto alimenticio que por definición los márgenes son pequeños y la rentabilidad esta dado por volumen de producción.

El VAN calculado con una tasa de descuento del 25%, la cual se ve superada por la TIR en más de 8 puntos, significando un valor cercano a 50.000. En dólares extras a lo descontado. La inversión retornaría al segundo año de funcionamiento.

El Punto de Equilibrio promedio para cubrir los gastos fijos que contempla el negocio alcanza la cifra de 4976 fundas de 500g; que significan el 58% de la producción prevista para el primer mes de operación, en el año llega a 62.883. El índice de Beneficio/Costo es de 1,34. Los expertos hablan que valores superiores a UNO es el índice aceptable para un proyecto de inversión.

El proyecto considera la creación de 7 plazas de empleo más la Gerencia. Dinamiza la producción de plátano en la zona de Santo Domingo de los Tsachilas, influenciando además en los servicios de terceros como transporte, alimentación, seguridad. Se espera que la participación de los trabajos durante estos 10 años alcance a 200.000 dólares aproximadamente. Pagos de impuestos al Estado por concepto de Renta alrededor de 284.000 dólares.

8. CAPÍTULO IV CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

8.1. Conclusiones

- El sondeo de demanda local para productos alimenticios elaborados a base de plátano *Musa Paradisiaca*, donde, el distrito Metropolitano de Quito en un 90% conoce el plátano y de los cuales el 25% compra en supermercados, dando un panorama alentador para la comercialización de estos productos.
- Se estableció procesos de elaboración para cada una de las líneas de producción donde se obtuvo una formulación del producto final cumpliendo tanto los procesos como las formulaciones con las normas de calidad implantadas y BPMs.
- Determinado los canales de comercialización del producto bajo análisis realizados se concluye que el producto será distribuido a través de supermercados contemplando un grupo objetivo de clase media y media alta.
- Se elaboró un análisis financiero del proyecto donde se concluye que la implementación de una planta procesadora de plátano *Musa paradisiaca* es factible tomando en cuenta los factores de producción, costos, gastos, inversión, mano de obra y demás elementos usados en el análisis financiero elaborado.

8.2. Recomendaciones

- La información administrada en el país de Ecuador no es suficientemente clara para este tipo de proyectos, por lo tanto se recomienda hacer una investigación más exhaustiva en todos los ámbitos a desarrollarse en una investigación posterior.
- Para la elaboración de una planta procesadora de plátano se recomienda en un inicio disminuir costos de inversión ya que estos representan la mayor cantidad de flujo negativo para la parte financiera de la planta.
- Las encuestas que se realicen para obtener información del producto o de mercado objetivo deben ser lo más minuciosas posibles, de esta manera se contará con mayor información para desarrollar conclusiones amplias con respecto al proyecto.
- Al momento de diseñar o realizar lineamientos de procesos, es necesario tomar en cuenta todas las bondades que brinda el fruto y de esta manera optimizar recursos, tiempo y capacidad de la planta.

BIBLIOGRAFÍA

- Augstburger, Berger, Censkowsky , Heid, Milz, Streit. (2001). *Agricultura Orgánica en el tropic y subtrópico, Banano*. Brasil.
- Cerrud. (2011). *Plátano Musa paradisiaca*. Recuperado el 14 de Febrero del 2011, Revista de nosotros, http://revistadenosotros.com/index.php?option=com_content&view=article&id=180:platanomusa-paradisiaca&catid=50:articulos-variados&Itemid=83.
- EUROSTAT. (2005) *Información de Monitoreo Internacional*. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Colombia.
- Falconi, Borja. (2001). *Plátano plantain / banane plantain / cooking banana*. Ecuador.
- García, C. (2009). *Ficha Plátano*. Nicaragua.
- Gómez, J. (2003). *Guía Exportación Plátanos para el Mercado de Estados Unidos (Borrador)*. Colombia. Recuperado el 14 de Octubre del 20011 de www.iica.int.ni/Estudios_PDF/Export_Platano.pdf.
- Hernández, Vit. (2009). *El plátano un cultivo tradicional con importancia nutricional*. Venezuela.
- Infoagro de frutas, (2011). Recuperado el 06 de Enero del 2012 de http://www.infoagro.com/frutas/frutas_tropicales/platano.htm.
- López, Ochoa. (2011). *Análisis de la cadena productiva de plátano para chifle en los cantones: Palanda, Chinchipe, Centinela del Cóndor, Yantzaza, El Pangui y Nangatiza; provincia de Zamora Chinchipe y Gualaquiza; provincia de Morona Santiago*. Recuperado el 20 de Marzo 2012 de www.vec.org.ec/index.php?id=53&no_cache.
- Martínez, Espinal, Peña. (2005). *La cadena del plátano en Colombia*. Colombia.
- Ochoa, P. (2002). *Análisis de la cadena productiva del plátano para chifle en los cantones: Palanda, Chinchipe, Centinela del Cóndor, Yantzaza, El Pangui y Nangaritza; provincia de Zamora Chinchipe y Gualaquiza; provincia de Morona Santiago*. Ecuador.

- Ruíz, M. (2011). *Situación Actual y Perspectivas del Mercado del Plátano*. USAID, Recuperado el 06 de Junio del 2012 de [www.midas.org.co/.../Mercado Situacion Actual y Perspectivas PL](http://www.midas.org.co/.../Mercado_Situacion_Actual_y_Perspectivas_PL).
- SAG, (2011), *Ficha técnica del plátano*, Recuperado el 21 de Octubre del 2011 de <http://www.sag.gob.hn/infoagro/cadenas/fichas/Ficha%20tecnica%20platanano.pdf>
- Ureña, M. (2009). *Situación Actual y Perspectivas del Mercado del Plátano*. Colombia.

ANEXOS

Anexo 1 Encuestas de sondeo de mercado

Anexo 2 Normativa INEN de etiquetado

Anexo3 Código de prácticas para la manipulación e alimentos FAO

Anexo 4 Principios y directrices para la aplicación de la evaluación de riesgos microbiológicos