

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL
Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la
Producción

“Implantación de Planta Comunitaria para la Producción de leche
de soya en el sector de las Malvinas de la ciudad de Guayaquil”

TESIS DE GRADO

Previo a la Obtención del Título de:

INGENIERA INDUSTRIAL

Presentada por:

Martha Lizbeth Aguilera Chuchuca

GUAYAQUIL – ECUADOR

Año: 2009

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por las bendiciones otorgadas, mi familia por su apoyo incondicional, mis amigos que ayudaron a que la “Vaca Mecánica” sea una realidad y a mis profesores que fueron una guía dentro de la universidad en especial a los Ing. Marcos Tapia y Víctor Guadalupe.

DEDICATORIA

Dedico la tesis a mi papi, Rubén Aguilera; mi mami Martha Chuchuca; mis hermanas, Belén, María José, Melissa; mi tío Luis Aguilera, y familia en general.

TRIBUNAL DE GRADUACIÓN



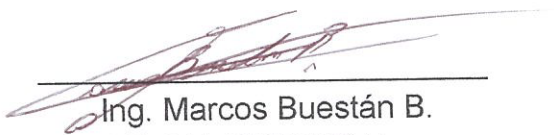
Ing. Francisco Andrade S.
DECANO DE LA FIMCP
PRESIDENTE



Ing. Marcos Tapia Q.
DIRECTOR DE TESIS



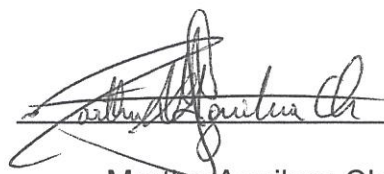
CIB - ESPOL



Ing. Marcos Buestán B.
VOCAL PRINCIPAL

DECLARACIÓN EXPRESA

“La responsabilidad del contenido de esta Tesis de Grado, me corresponden exclusivamente; y el patrimonio intelectual de la misma a la ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL”

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Martha Aguilera Chuchuca', is written over a horizontal line.

Martha Aguilera Chuchuca

RESUMEN

En esta tesis se presentan los resultados de la implantación de una planta comunitaria. En este caso particular se trata de una planta procesadora de soya para la obtención de leche de varios sabores, utilizando una metodología de emprendimiento por parte de grupos de estudiantes con los conocimientos mínimos necesarios para abordar los diferentes componentes que implica la formulación y elaboración de estudios, los diseños y la ejecución de un proyecto de inversión de estas características.

Con este proyecto se pretende sentar las bases para lo que podría constituir una metodología de trabajo que permita la ejecución de proyectos productivos sustentables con los estudiantes de diferentes carreras de la ESPOL, agrupados y organizados para emprender estos proyectos junto con la comunidad.

El proyecto tiene además un propósito social que busca apoyar la generación de empleo en grupos de sectores sociales pobres, mediante la implantación de unidades productivas sustentables. Por otro lado, complementar la

formación de los estudiantes, involucrándolos directamente en proyectos productivos reales, promoviendo el espíritu emprendedor.

Fue viable la ejecución de este proyecto por la convergencia de los tres actores claves: los beneficiarios, el inversionista (benefactor) y el consultor. Los beneficiarios son personas de la Parroquia San José de Las Malvinas del suburbio de Guayaquil; el inversionista es el Club Rotario Guayaquil Sur; y, el consultor son los grupos multidisciplinarios de estudiantes de la FIMCP y de Tecnología de Alimentos de la ESPOL, liderados por la autora de la presente tesis y dirigidos por el Director de esta misma. En estos grupos de estudiantes participaron catorce estudiantes de Ingeniería Industrial, Alimentos y Mecánica y, estudiantes de Tecnología en Alimentos, que trabajaron en diferentes momentos durante un año aproximadamente.

.

Una revisión de algunas fuentes de información sobre el desarrollo de empresas comunitarias con la participación de las instituciones de educación superior, revelaron que ha sido insuficiente y en la mayoría de casos ha sido en aspectos técnicos puntuales, lo que permite aseverar que la transferencia de tecnología hacia estos sectores de la sociedad es casi inexistente.

Se ha demostrado que emprender un negocio no es solo una tarea que demanda la capacidad de crear un producto o servicio de calidad si no

conocimientos en los aspectos asociados a la cadena de suministro que va desde la gestión para la obtención de la materia prima e insumos, hasta la distribución y comercialización del producto desarrollado además de las actividades para su buen funcionamiento operativo y administrativo.

Se encontró que las personas son capaces de adquirir conocimientos y destrezas en el manejo de muchos proyectos productivos ya que en este caso son cuatro mujeres de la comunidad que actualmente administran, producen y comercializan la unidad productiva implantada. Los estudiantes encargados del proyecto realizaron la transferencia de la tecnología trabajando juntos durante aproximadamente tres meses.

Se fabrican leches embasadas en botellas plásticas de medio litro y de un cuarto de litro y en fundas plásticas de un litro. Estas leches con sabores natural, vainilla, frutilla y chocolate, fueron desarrollados por los estudiantes, determinando también el método de producción a utilizarse, el cual fue el método de Cornell, que consiste en remojar el grano y, sin descascararlo, para mantener sus nutrientes, se lo procesa en el triturador. Junto con esto se estableció los parámetros de temperatura en 80°C, y tiempo para la cocción de la soya de 15 minutos.

La planta fue construida a base de un diseño elaborado por los estudiantes utilizando las normas que para este tipo de fábricas se recomiendan para garantizar la inocuidad de las bebidas. El área de la planta cuenta con 49 m². Dentro de este espacio están la sección de producción, de emvasado, de refrigeración para el almacenamiento de producto terminado y dos bodegas, una para materia prima y otra para insumos y utensilios e instrumentos.

El benefactor suministró las máquinas para la fabricación, por lo cual la capacidad de estas ya estaban prefijadas y es de 30 litros por hora, es decir 240 litros por día en una jornada de 8 horas de trabajo. Con este dato y el precio de venta unitario estimado se calculó el ingreso total y con los costos fijos y variables determinados con el estudio de factibilidad desarrollado por los estudiantes que determinó teóricamente que el proyecto era rentable como lo demuestra el VAN de \$13.179,08 y la TIR de 22%. También se estimó el punto de equilibrio que resultó de 70.123 litros/año. El análisis financiero y la evaluación se hicieron tomando como referencia la leche con sabor de vainilla ya que esta presenta los costos más altos de producción.

Una vez construida la planta se procedió a la instalación de los equipos, así mismo con los estudiantes, hasta lograr su funcionamiento mediante pruebas de producción. Se convocó a las personas de la comunidad, que se harían

cargo de la unidad productiva, con ellas los estudiantes iniciaron los primeros trabajos de producción. Al principio fueron tres mujeres y un hombre

En esta etapa se realizaron varias pruebas de laboratorio al producto en proceso y al producto terminado, para determinar las condiciones microbiológicas, encontrándose algunos problemas que fueron luego resueltos con la aplicación de prácticas de higiene en los puntos de control considerados como críticos. Uno de los problemas críticos fue el de la limpieza de los equipos, para lo cual se tuvo que adquirir un equipo para presurizar el chorro de agua y producir la remoción de la soya incrustada, además de implementar el uso de detergentes y desinfectantes. Otro problema no menos crítico fue la contaminación que se daba por las operarias, que se resolvió con el uso de accesorios personales, mandiles, cofias, mascarillas y guantes.

Cuando la producción comenzó a crecer por la demanda del producto, se presentaron varios problemas que se evidenciaron con el cambio de las características físicas del producto, a pocas horas de ser embasado. Se hizo la investigación con el equipo de estudiantes y con la participación de profesores de Ingeniería en Alimentos, donde se detectó que la causa de este problema era el exceso en el tiempo de remojo, el mismo que llegó

hacer de 10 a 12 horas. La solución se dio fijando el tiempo en 5 horas aproximadamente, luego de varias pruebas que validaron este parámetro.

Se elaboró el manual de mantenimiento de la planta. Se crearon procedimientos para el manejo de la producción, gestión y la calidad, así mismo, para la promoción y comercialización del producto.

Actualmente la planta se encuentra trabajando con 4 operarias, todas mujeres, al 100% de su capacidad, vendiendo una cantidad diaria de 960 botellas de 250ml aproximadamente. De acuerdo a los ingresos y egresos que se tiene la unidad productiva se encuentra funcionando de manera sustentable tal como se había previsto en los estudios antes mencionados.

Los ingresos que perciben las operarias es, en promedio, superior a trecientos dólares mensuales, solo por concepto de la venta de la leche, sin considerar los ingresos que perciben por la venta de subproductos que han aprendido a elaborar, de manera autónoma, con el bagazo, como carne, tortas, etc.

El cliente principal de la leche de soya es un grupo de escuelas que son apoyadas por Hogar de Cristo, que compran el producto en todos los sabores para servirlo como desayuno escolar de los niños.

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
RESUMEN.....	II
ÍNDICE GENERAL.....	VIII
ÍNDICE DE FIGURAS	XI
SIMBOLOGIA	XIII
ABREVIATURAS	XIV
ÍNDICE DE TABLAS.....	XVI
ÍNDICE DE PLANOS.....	XVIII
INTRODUCCION.....	1
 CAPITULO 1	
1. Diagnóstico.....	3
1.1. Experiencias de empresas comunitarias en el país.....	3
1.2. Participación de las instituciones de educación superior en el desarrollo de empresas comunitarias y afines	11
1.3. Análisis situacional de la población beneficiaria.....	17
1.4. Objetivos.....	22

CAPITULO 2

2. Análisis del Mercado.....	2
	4
2.1. Definición del producto.....	2
	4
2.2. Identificación del mercado objetivo.....	2
	8
2.3. Estudio de la Demanda.....	2
	9
2.4. Estudio de la Oferta.....	3
	3
2.5. Promoción del Producto.....	3
	5
2.6. Comercialización de la leche de soya.....	3
	6

CAPITULO 3

3. Diseño la Unidad Productiva y Análisis Financiero.....	3
	8
3.1. Desarrollo de los productos.....	3
	8

3.2. Identificación de Proveedores de MP e Insumos.....	4
	7
3.3. Sistema de Producción	4
	9
3.4. Sistema de Gestión.....	5
	3
3.5. Sistema de Calidad.....	6
	1
3.6. Diseño de la planta.....	6
	4
3.7. Plan de Comercialización de Productos.....	7
	2
3.8. Estudio y evaluación financiera.....	7
	5

CAPITULO 4

4. Instalación y Pruebas de operación de la Planta.....	8
	7
4.1. Instalación de la Planta.....	8
	7
4.2. Pruebas de Producción.....	9

	2
4.3.Pruebas de Gestión.....	9
	4
4.4.Pruebas de Calidad.....	9
	7
	1
4.5.Comercialización de Productos.....	0
	4
 CAPITULO 5	
	1
5. Conclusiones y Recomendaciones.....	0
	8
 ANEXOS	
 BIBLIOGRAFÍA	

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pag.
Figura 1.1 Porcentaje de empresas Comunitarias en el País.....	4
Figura 1.2 Participación de las organizaciones de apoyo según su naturaleza.....	6
Figura 1.3 Distribución porcentual por tipo de beneficiario.	8
Figura 1.4 Iniciativas clasificadas por orientación del apoyo.....	9
Figura 1.5 Iniciativas clasificadas por categoría.....	11
Figura 2.1 Composición del fréjol de soya.....	26
Figura 2.2 Consumo de Bebidas No Alcohólicas.....	30
Figura 2.3 Oferta de leche de Soya Nacional e Importada...	35
Figura 3.1 Encuestas Realizadas.....	40
Figura 3.2 Resultados de las pruebas sensoriales.....	41
Figura 3.3 Datos obtenidos en cada prueba sensorial.....	44
Figura 3.4 Leches desarrolladas.....	45
Figura 3.5 Pruebas de coloración de la leche.....	46
Figura 3.6 Organigrama de la Planta.....	57
Figura 3.7 Operadores	57

Figura 3.8	Terreno escogido.....	64
Figura 3.9	Plano de la planta.....	65
Figura 3.10	Proceso dado por Proveedores de la “Vaca Mecánica”.....	66
Figura 3.11	Diagrama de Flujo del proceso de elaboración de leche dado por el proveedor de la maquina...	67
Figura 3.12	Diagrama de Flujo del proceso de soya definitivo.....	68
Figura 3.13	Caldera.....	69
Figura 3.14	Molino.....	70
Figura 3.15	Olla prensadora.....	70
Figura 4.1	Instalación de la planta.....	89
Figura 4.2	Fallo de motor.....	89
Figura 4.3	Capacitación de los operarios.....	91
Figura 4.4	Pruebas de Degustación.....	94
.....		

SIMBOLOGÍA

Q	Cantidad
%	Porcentaje
I	Indicador

.....

ABREVIATURAS

AMFE	Análisis Modal de Fallos y Efectos
CTI	Centro de Tecnología de Información
CIB	Centro de Investigación Bibliotecario
CENAIM	Centro Nacional de Acuicultura e Investigaciones marinas
EDCOM	Escuela de Diseño y Comunicación Visual
FEN	Facultad de Economía y Negocios
FIMCP	Facultad de Ingeniería Mecánica y Ciencias de la Producción
°C	Grados Celsius
G	Gramos
Ha	Hectárea
INEC	Instituto Nacional de Estadísticas y Censos
Kw	Kilo Watts
Kg	Kilogramos
L	Litro/s
MO	Mano de obra
MP	Materia Prima

MRP	Planificación de Requerimiento de Materiales (Material Requirement Planing)
m ²	Metros cuadrados
ml	Mili litros
NRP	Numero de prioridad de riesgos
ONG	Organizaciones no Gubernamentales
Ft	Pies
PT	Producto Terminado
Reg. San	Registro sanitario
TM	Tonelada Métrica
V	Voltios

.....

ÍNDICE DE TABLAS

		Pag.
Tabla 1	Empresas Comunitarias enfocadas a la producción.....	5
Tabla 2	Valores Nutricionales.....	28
Tabla 3	Formato para evaluar proveedores.....	48
Tabla 4	Parámetros de Producción.....	50
Tabla 5	Tabla de MRP.....	51
Tabla 6	Perfil de cargos – Operador.....	58
Tabla 7	Perfil de Cargos – Administrador.....	59
Tabla 8	Perfil de Cargos – Ventas.....	60
Tabla 9	Check List.....	63
Tabla 10	Capacidad de la planta procesadora de leche de soya.....	65
Tabla 11	Equipos de la planta procesadora de soya.....	69
Tabla 12	Tabla de descripción de equipos.....	71
Tabla 13	Depreciación de Maquinaria, equipos e insumos..	77

Tabla 14	Insumos.....	77
Tabla 15	Sueldos y Salarios.....	78
Tabla 16	Costos Variables.....	79
Tabla 17	Cantidad de Equilibrio Q.....	80
Tabla 18	Ingresos por Ventas.....	81
Tabla 19	Estimación de Ventas.....	81
Tabla 20	Flujo de Caja.....	82
Tabla 21	Análisis de Sensibilidad.....	85
Tabla 22	Indicador de Eficiencia.....	96
Tabla 23	AMFE del proceso de elaboración de leche.....	99
Tabla 24	Puntos críticos del proceso.....	103
Tabla 25	Procedimiento para limpiar la soya.....	104
Tabla 26	Análisis organolépticos.....	105

.....

ÍNDICE DE PLANOS

Plano 1	Plano de la planta procesadora de leche de soya
.....	

INTRODUCCIÓN

La presente tesis trata acerca de un proyecto de carácter social en el suburbio de la ciudad de Guayaquil, ejecutado por un grupo de estudiantes de las carreras de Ingeniería Industrial, Alimentos y Mecánica de la Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la Producción.

En el primer capítulo se expone el diagnóstico sobre algunas empresas que las comunidades o grupos minoritarios han formado, algunas características de la comunidad beneficiaria y la participación de la Universidades que apoyan este tipo de proyectos.

En el capítulo II se explica el análisis del mercado, la definición del producto a desarrollar, además de mencionar los beneficios y composición de la materia prima principal del producto, la soya. Por otra parte se identifica el mercado y población objetivo; además de estudiar la demanda y los métodos utilizados para identificar las tendencias y gustos de los futuros clientes. De igual forma, la promoción, oferta y comercialización del producto final.

En el capítulo III se expone el desarrollo del producto, el proceso de obtención de la leche de soya, tomando en cuenta factores organolépticos. También se presenta el diseño de los sistemas de producción, gestión y

calidad a utilizar; el diseño de la planta y el plan de comercialización del producto. Posteriormente se describe el estudio financiero en el que se detalla los costos de producción, así como los beneficiarios del proyecto y el flujo de caja proyectado a diez años. Finalmente se presenta la evaluación del proyecto financiero.

El cuarto capítulo se refiere a la implantación del proyecto financiero en el cual se detalla los pasos que se siguieron para la instalación de la planta, pruebas de operación, gestión y calidad. Así como, la puesta en marcha y la transferencia de la tecnología a los operarios miembros de la comunidad.

Finalmente, en el capítulo IV menciona las conclusiones y recomendaciones sobre los resultados obtenidos en la presente tesis.

CAPITULO 1

4. DIAGNÓSTICO

Experiencias de Empresas Comunitarias en el país

Las Empresas Comunitarias son una sociedad de personas, las cuales aportan con su trabajo, bienes, y conocimientos a proyectos tales como agrarios, de ganadería, artesanías, textiles, alimentos entre otros, de los cuales sus principales beneficiarios son personas de escasos recursos económicos así como toda la comunidad en general.

Las empresas Comunitarias tienen como objetivo primordial la inclusión social, económica y cultural de sus comunidades, siendo sus principales impulsores fundaciones u organizaciones sin fines de lucro y generalmente no gubernamentales. La mayoría de las empresas comunitarias a nivel nacional se enfocan a proteger recursos naturales, como el agua, bosques, animales y más. También

se dedican a promover lugares turísticos, mayoritariamente en comunas donde no existen municipios y en pueblos relativamente pequeños donde su municipio no logra cubrir la demanda de las necesidades de sus pobladores.



Figura 1.1: Porcentaje de empresas Comunitarias en el País

En la figura 1.1, se puede observar la distribución de las principales actividades de las empresas comunitarias; donde predomina la empresa turística, seguida por las empresas productivas y finalmente se agrupa otros tipos de empresas en menor volumen. Entre las empresas comunitarias a nivel nacional enfocadas a la producción, se encuentran las siguientes:

Benefactor	Consultor	Población	Beneficiarios	Actividad	Resultados generados por el proyecto
FEPP Proyecto PDA Pujilí	Universitarios de la carrera de Administración de Empresas y Agropecuaria	Pujilí	Comunidad de Yanahurco de Juigua	Producción de queso y demás derivados de la leche	Creación de fuentes de trabajo Continuar con la educación de sus hijos Utilidades invertidas en programa de créditos rotativos
CAS	Colegio Politécnico	Samborondon	Comunidad San Nicolás	Las damas de la comunidad participar de talleres artesanales	Las economías familiares mejoran por la capacitación brindada. Reciben curso de desarrollo microempresarial.
Asociación Mollopongo, Procal y el Ayuntamiento	Corporación Integral de Asociaciones del Ecuador	Camilo Ponce Enríquez	Población cacaotera de la Comuna Camilo Ponce	Siembra y cultivo de cacao	Mejorar las condiciones de vida de las comunidades y desarrollar nuevas fuentes de trabajo para los agricultores
Fondo para la protección del agua (FONAG)	Guarda Bosques MAE	Cayambe	Poblaciones aledañas a la Reserva Ecológica	Programa de vigilancia y monitoreo que mantiene la entidad en las áreas protegidas.	Reducir la Sobrecarga de ganado en las zonas sensibles del páramo comunitario
		Muertepungo			Manejo eco turístico en la asociación de Sta. Rosa de Muertepungo para la protección de su páramo
Fundación Brethren y Unida	Municipio Juntas Parroquiales	Pedro Moncayo	Organizaciones Campesinas	Manejo de microcuencas	Mejorar la alimentación y producción para el mercado. Manejo sostenible de los recursos naturales y educación ambiental con pobladores rurales y urbanos.
	Participación Comunitaria	Columbe	La Comunidad	Conservación de suelos y recuperación de productos agrícolas tradicionales andinos	
	Fincas Integrales	Cotacachi	Grupos de Agricultores	Trabajo en Fincas integrales, conservación de bosques y desarrollo de microempresas	

Tabla 1: Empresas Comunitarias enfocadas a la producción

Clasificación de las Organizaciones

De acuerdo al “*Estudio de factibilidad para un proyecto de promoción de la Empresarialidad en Ecuador (12)*”, las organizaciones fueron clasificadas según su naturaleza en: públicas, privadas, organismos no gubernamentales (ONG) y otros.

En la figura 1.2 se puede apreciar la composición de las organizaciones de apoyo, la mayoría son de carácter privado con un 45%, seguida por las organizaciones de carácter público con un 30% y en tercer lugar están las ONG's con un 19%. Un 6% se clasifican como de naturaleza distinta a las tres primeras opciones.

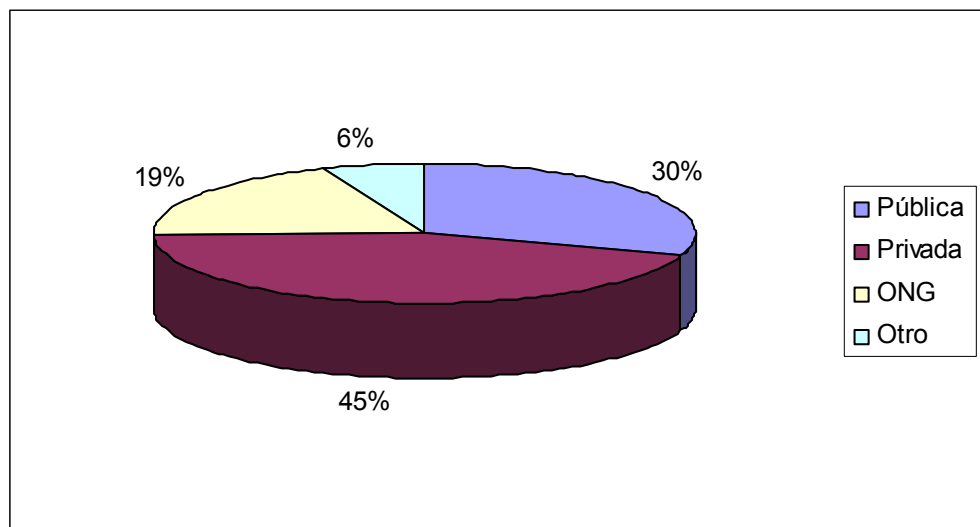


Figura 1.2: Participación de las organizaciones de apoyo según su naturaleza

Clasificación de los Beneficiarios

De acuerdo al “*Estudio de factibilidad para un proyecto de promoción de la Empresarialidad en Ecuador (12)*”, cada una de las organizaciones consultadas tiene uno o más proyectos en marcha de apoyo y soporte a emprendedores. Estas iniciativas son de diversa índole y tienen como beneficiarios distintos grupos de personas.

En la Figura 1.3 se puede observar que el 26% son Personas Naturales, es decir, organizaciones particulares. El 25%, son estudiantes universitarios, debido a que las Instituciones de Educación Superior han incluido dentro de su currícula de estudios a la cátedra de Emprendimiento. Con el 15% aparecen las mujeres; esto se debe a que actualmente en el Ecuador existe apoyo a las mujeres por considerarlas el sostén del hogar, incluso muchas organizaciones consideran que las mujeres son mejores en los temas de endeudamiento financiero que los hombres y son sujetos preferenciales de micro crédito.

Con un 7%, se encuentran las minorías étnicas ya que existen algunos proyectos destinados a trabajar con los indígenas de la sierra y también con los pescadores de la costa. Con 7%, están los estudiantes de escuelas y colegios, sobretodo para los estudiantes de

colegios que realizan ferias y concursos de negocios e incluso cursos cortos de emprendimiento. Finalmente se identificaron, en menor cantidad, organizaciones que benefician a retirados o jubilados (3%), a otras organizaciones privadas (4%), universidades (4%) y a ONG (1%). No se encontraron proyectos que beneficien exclusivamente a personas con alguna discapacidad (12).

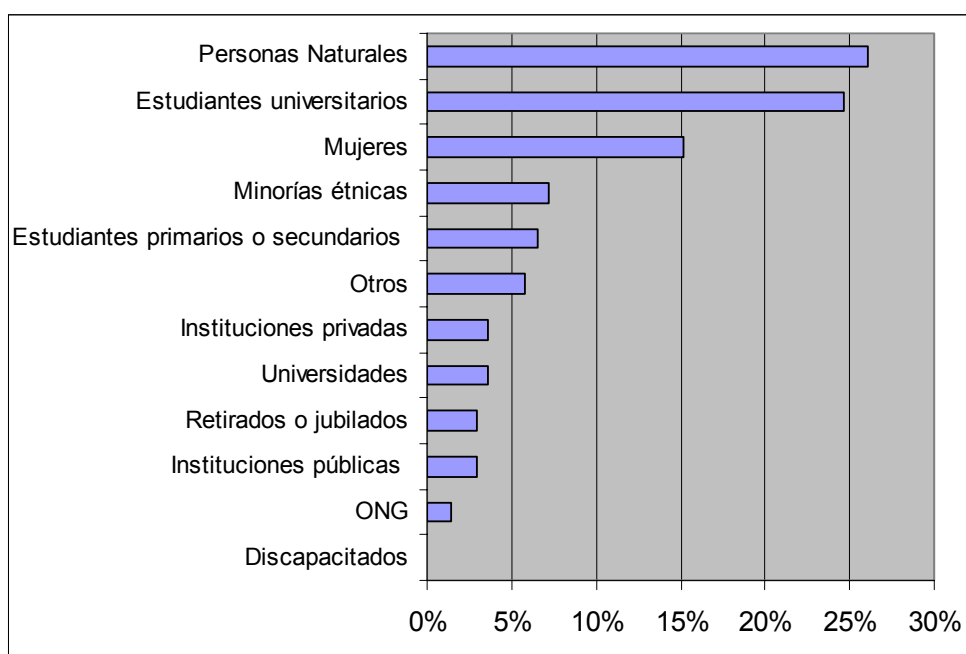


Figura1.3: Distribución porcentual por tipo de beneficiario

Orientación del apoyo

El “*Estudio de factibilidad para un proyecto de promoción de la Empresarialidad en Ecuador (12)*”, también muestra la orientación del apoyo que realizan las organizaciones benefactoras a:

Empresas nuevas (31%), empresas existentes (13%), y ambo tipos (56%), ver figura 1.4.

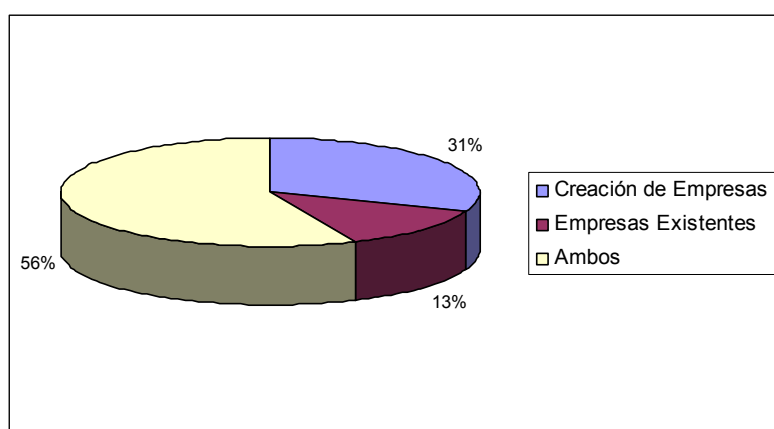


Figura 1.4: Iniciativas clasificadas por orientación del apoyo

En la figura 1.5 se puede apreciar las iniciativas de emprendimiento clasificadas por categorías. La mayoría (34%) de las iniciativas de emprendimiento puede clasificarse dentro de Educación, debido principalmente a la gran cantidad de organizaciones que se dedican a dictar pequeños cursos o seminarios de emprendimiento y también a las organizaciones que capacitan a sus afiliados en temas empresariales.

En segundo lugar con 16% la Incubación; este tema se ha venido desarrollando lentamente en algunas provincias de nuestro país y existen pocas incubadoras de empresas activas.

En tercer lugar con 15% está la categoría Financiamiento; por medio de entidades que dan préstamos a bancos comunales o pequeñas cooperativas.

En cuarto lugar con 14% se encuentra la categoría de Desarrollo del Entorno Empresarial.

En quinto lugar con 12% aparece la Asistencia técnica ya que algunas organizaciones van más allá de la capacitación y se dedican a dar asesoría más especializada en temas empresariales.

Finalmente, la categoría de Concursos con 7% que se da más a nivel de universidades y colegios de nuestro país.

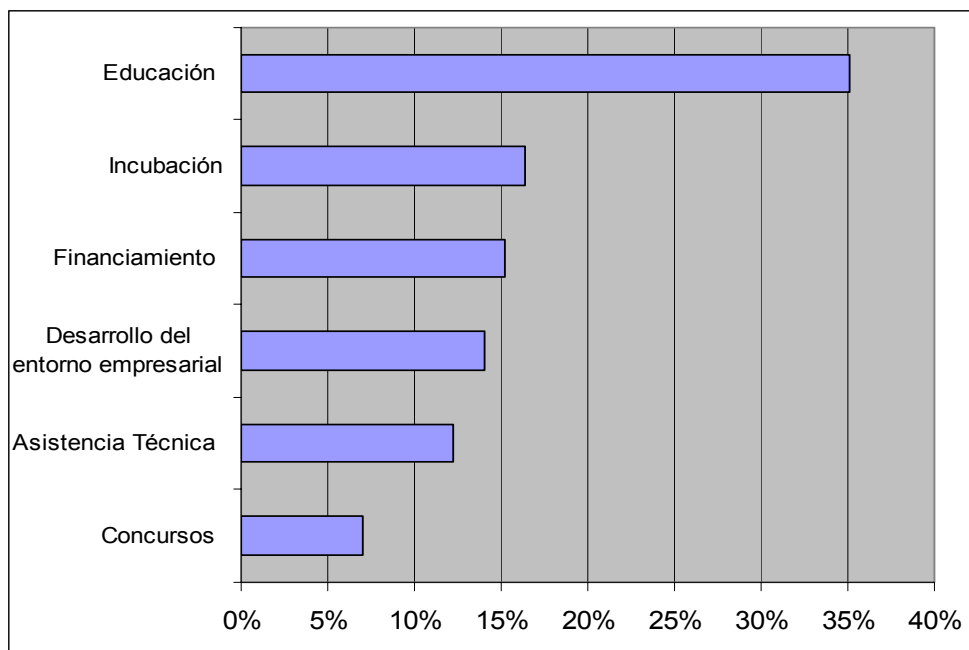


Figura 1.5: Iniciativas clasificadas por categoría

Participación de las instituciones de educación superior en el desarrollo de empresas comunitarias y afines

Las instituciones de nivel superior a nivel nacional han realizado proyectos vinculados a la comunidad, donde se enfocan a mejorar las condiciones de vida de la población de escasos recursos.

Entre las instituciones de educación superior se encuentra:

La Universidad Estatal de Guayaquil

La universidad de Guayaquil, pone de manifiesto el servicio a la comunidad a través de los programas de la Unidad de Proyectos de Vinculación con la Colectividad, los cuales los ha podido desarrollar junto con el apoyo del municipio de Guayaquil. Entre los proyectos realizados están (7):

- Mejoramiento de estructuras Sanitarias, Escuela Fiscal Matutina N°422 y Vespertina N°471
- Ficha de salud escolar, Escuela Fiscal 27 “Fermín Vera Rojas”
- Fortalecimiento Mesa Discapacidades
 - Capacitar al personal que atiende a personas con alguna discapacidad
 - Atención especializada para personas con discapacidad
 - Rehabilitación
 - Terapia de lenguaje
- Plan de mejoramiento Integral de las Escuelas Fiscales de la Ciudad de Guayaquil (La cual constó de 2 etapas) cuyas escuelas beneficiadas son:
 - León Febres Cordero
 - José Segundo Paladines
 - José Gallegos Orosco
 - Emma Esperanza Ortiz
 - Víctor Emilio Estrada, entre otras

Universidad Técnica de Loja

Los estudiantes de esta universidad realizan proyectos comunitarios productivos previos a la obtención de su título universitario, en los cuales se investiga una problemática y se plantea una solución, entre los cuales se mencionan (8):

- Proyecto de agua segura, en el que se verificaba si el agua estaba en aptas condiciones para el consumo.
- Evaluación de los conocimientos de sexualidad en los estudiantes de colegios de Portoviejo.
- Prevención de transmisión vertical del VIH Sida en el cantón Portoviejo
- Fortalecimiento de la estrategia comunitaria, en el cual se trataba sobre la prevención de la tuberculosis.
- Producción de cacao, lácteos y otros productos del agro.
- Estudio de una especie cautiva para una comunidad.

Universidad Técnica del Cotopaxi

Cuenta con un programa de Extensión Universitaria, el cual es una función académica que se desarrolla con el propósito de contribuir en el cumplimiento de la misión social de la Universidad a través de la

satisfacción de las demandas de la población, promoviendo y preservando la cultura exigida por la misma.

La extensión agrícola les permite la transmisión de conocimientos experiencias, con la participación de los campesinos para demostrar las ventajas de hacer cosas con calidad y de introducir la ciencia y la técnica (8).

Universidad Agraria del Ecuador

Plantea la necesidad de impulsar a los campesinos y docentes de sus facultades a solucionar problemas de los agricultores con técnicas prácticas a través de la labor comunitaria estudiantil y docente, para promover el desarrollo del sector productivo rural del país, que se encuentra sumido en la pobreza.

Siendo los beneficiarios los agricultores pequeños, medianos y sus familias que con escasos recursos de tierra y capital que realizan una agricultura de subsistencia sin ser orientada al mercado, sin ningún tipo de ayuda gubernamental ni asesoramiento técnico necesario (5).

Universidad de Cuenca

Esta institución se enfoca al turismo comunitario y son apoyados por distintos organismos, entre ellos están: Programa T y G, DIUC, Universidad Pablo de Olavide de Sevilla – España, STEP- OMT, entre otros.

Su filosofía se basa en que el turismo comunitario es una actividad que contempla tres pilares fundamentales: sensibilidad medioambiental y sociocultural, sostenibilidad integral, y control de la actividad turística por parte de las comunidades anfitrionas. Se trata de un modelo turístico que balancea simétricamente las dimensiones medioambientales y las culturales, convirtiendo ambas esferas (tradicionalmente separadas) en un ámbito integral de investigación y actuación. Entre sus proyectos realizados se encuentran (13):

- Turismo Binacional Ecuador – Perú
- Recreaciones Medioambientales en las provincias de Azuay y Cañar
- Proyectos de Nuevas Tecnologías de la Información para pequeñas empresas
- Proyecto Factores Condicionantes para el desarrollo del Turismo Comunitario en Ecuador, en conjunto con la Universidad Pablo de Olavide de Sevilla – España.

Escuela Superior Politécnica del Litoral

Las labores de ayuda hacia la sociedad que ha realizado la ESPOL se ha enfocado en diferentes ámbitos, como los son: el educacional, ambiental, comunitario entre otros. Uno de los ejemplos más recientes es el voluntariado universitario, el cual en esta ocasión se encargó de ayudar a las escuelas públicas por medio de convenios con grandes empresas como Toni, y juntos colaborar en un programa en el cual a los niños se les inculca valores, cuidado del medio ambiente, como crear un huerto, etc.

Algunas de las Unidades de la ESPOL que realizan programas de ayuda hacia los distintos sectores se encuentran:

CIB	—>	Proyecto “De tal palo tal astilla”
CIT	—>	Proyecto “Mis manos son mis ojos”
CENAIM	—>	Avicultura, ayudando a Sta. Elena
FEN	—>	Voluntariado
FIMCP	—>	Programa de Capacitación Productiva
EDCOM	—>	MIDI (Programa de Computación para preescolares)

Análisis situacional de la población beneficiaria

El sector de las Malvinas, en Guayaquil, es un asentamiento urbano marginal que se originó en los años 1978 – 1980 con la invasión por parte de cientos de familias de una extensa área de manglares a la rivera oriental del estero Mogollón. “Las Malvinas” comprende un área de unos 3 km². Datos de censo poblacional, se estima que en la zona habitan unas 5000 familias, que en su mayoría está conformada por jóvenes y niños.

El relleno hidráulico realizado en los años 90 representó un avance significativo para el sector, debido a que sus rústicas viviendas construidas de caña se encontraban inmersas entre agua y lodo del salado; estas viviendas improvisadas, comunicadas por medio de puentes de caña; carecían de agua potable y otros servicios básicos, donde el estero constituía entonces el lugar a donde terminaban todos los desechos afectando de esta manera la salud de los habitantes de la zona, calidad de vida y medio ambiente, situación que aún sucede en la actualidad aunque en menor escala.

Los distintos sectores que conforman las Malvinas, no tienen en su mayoría calles pavimentadas. Por muchos años Las Malvinas ha sido un área olvidada por las autoridades gubernamentales y municipales,

de tal manera que esta zona ha sido el sitio propicio para la delincuencia, así mismo han surgido pseudo líderes que muchas veces terminan siendo como caciques del sector, los mismos que han impuesto su ley obstaculizando el desarrollo del lugar, debido a que las personas no pueden transitar libremente por este sector.

En general, en Las Malvinas hay muy poca organización social para hacer frente a tantas tareas y dificultades. Las escuelas de la zona no son suficientes para la enorme población estudiantil y las que existen están pobremente equipadas para entregar una educación digna a los pobladores del sector. Las iglesias representan importantes centros de congregación de la gente, siendo ellas un pilar importante para el desarrollo comunitario.

Debido a la falta de alcantarillado pluvial, en época invernal se producen inundaciones en amplios sectores de la zona.

Otro problema es la instalación de tuberías para servicio de agua potable, las mismas que son instaladas de manera rústica y sin ningún control, lo que ocasiona la contaminación del sistema de agua potable, debido a filtraciones. Las Malvinas no cuentan con espacios verdes ni canchas deportivas, para el esparcimiento de la gente razón por la

cual las pocas calles pavimentadas del sector se transforman en campos improvisados de fútbol. Lo que ocasiona molestias a la gente del sector y el tránsito de peatones y vehículos.

En el sector hay escasez de centros de salud verdaderamente equipados para atender a una población que por su ubicación insalubre, sus dificultades económicas, la mala nutrición, el agua contaminada, y la presencia de insectos, está propensa a presentar cuadros epidémicos, tales como: paludismo, dengue, tifoidea, infecciones cutáneas, parasitosis, entre otros. El número de enfermos de VIH-SIDA está creciendo debido a la existencia de la prostitución, promiscuidad y desenfreno. El aumento del número de madres solteras cada vez más jóvenes, la violencia intrafamiliar y el maltrato a menores; son cada vez más frecuentes en esta zona.

Señales de progreso

En estos últimos años la seguridad ha mejorado, la presencia de policías y la organización local ha ido en aumento, a su vez la gente colabora con la limpieza del sector, aunque esta no sea muy notoria.

La pavimentación del sector y la colocación de tubos que llevan las aguas lluvias al estero salado que se realizó en la zona en los últimos meses del 2004 han traído bienestar al sector, donde ya se puede apreciar un aumento del comercio.

Actualmente, los trabajos de reconfiguración y pavimentación que lleva adelante el I. Municipio de Guayaquil, donde, la planificación que se tiene para el sector es pavimentar íntegramente más de 100 cuadras, una vez que ya se haya instalado el alcantarillado. Lo que mejorará el nivel de vida de manera significativa a los pobladores de este sector.

En la zona de Las Malvinas existen 4 parroquias (Iglesias) que atienden la zona, estas son: “El Buen Pastor”, “Nuestra Señora de la Salud”, “San José” y “San Luis Gonzaga”; en las cuales se preocupan tanto de la evangelización como de la promoción y desarrollo humano.

Como parte de sus actividades las Iglesias también se dedican a realizar labores de tipo social como: la apertura de Centros Médicos, comedores comunitarios, programa de becas para niños, remodelación de los centros parroquiales, etc.

Donde todo esto se ha realizado en conjunto con la participación activa de los pobladores de la zona. Entre los programas que han realizado estas cuatro parroquias se mencionan:

- Programas de Múnera
- Programas de Vacunación

- Programa de Prevención
- Programa de Alimentación (“Mi papilla y mi bebida”)
- Programas de REDIMA
- Programa de Farmacias

Estos programas han contado con el apoyo de ONG's y otras organizaciones sin fines de lucro, entre ellas se puede mencionar al Club Rotario Guayaquil Sur, quien hizo posible la ejecución de un nuevo proyecto denominado “Vaca Mecánica”, motivo del presente trabajo, dirigido especialmente a la nutrición de los niños, así como a la generación de empleo para un grupo de miembros de la comunidad. A pesar de esto, de acuerdo con los datos de la participación de las diferentes entidades antes mencionadas, se constata la poca iniciativa por parte de las universidades, que por su naturaleza son las más opcionadas a realizar transferencia de tecnología para la creación de empresas. Por lo cual se destaca como principal problema, la falta de emprendimiento por parte de estudiantes en la ejecución de proyectos.

El proyecto “Vaca Mecánica” fue ejecutado con la participación de un grupo de estudiantes de la Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la Producción de la ESPOL, pertenecientes a las carreras de Ingeniería Industrial, Mecánica y Alimentos, cuyo desarrollo lo

documento en la presente tesis al haber sido líder del proyecto, y que constituye además mi trabajo de graduación.

Objetivos

Objetivo General de la Tesis

Desarrollar e implantar una microempresa comunitaria autosustentable, para la elaboración de leche de soya en el sector de las Malvinas, suburbio de Guayaquil, a cargo de un grupo multidisciplinario de estudiantes de la FIMCP, ESPOL, con el financiamiento del Club Rotario Guayaquil Sur.

Objetivos Específicos

- Elaborar un estudio sobre el mercado de los productos de soya y su comercialización;
- Realizar un estudio de desarrollo del producto para la obtención de leche de soya natural y saborizada;
- Diseñar la planta considerando la capacidad de los equipos existentes;
- Diseñar los sistemas de gestión de la producción así como la administración del personal y de calidad;

- Capacitar a los operarios miembros de la comunidad que se harán cargo de las operaciones de la planta, así como los recursos financieros;
- Desarrollar un estudio financiero proyectado a diez años de vida útil del proyecto y realizar la evaluación financiera del proyecto para determinar la rentabilidad;
- Ejecutar la implantación y puesta en marcha del proyecto realizando la transferencia de la tecnología a la operación de la planta para asegurar su sustentabilidad.

CAPITULO 2

2. ANÁLISIS DEL MERCADO

El análisis de este estudio tiene como propósito identificar las necesidades de los clientes potenciales, las tendencias de los sabores más consumidos, cualidades de la leche y valores dispuestos a pagar entre otros aspectos. En este estudio se realizará un análisis de la oferta, demanda, promoción y comercialización.

2.1. Definición del producto

El producto es leche de soya natural azucarada y con sabores de vainilla y frutilla, envasada en tres presentaciones: fundas plásticas de un litro y en botellas de medio y de un cuarto de litro.

El producto se extrae de la soya, cuyo nombre botánico es *Glycine max*, la misma que se cultiva en regiones cálidas y tropicales, su cultivo es anual y cada vaina contiene de 2 a 3 granos de soya.

Se comercializa en todo el mundo, debido a sus múltiples usos. El grano de soya y sus subproductos tales como la leche de soya, aceite y harina entre otros se utilizan en la alimentación humana y animal, tales como ganado y aves.

La leche de soya, al ser consumida de manera pura, es una buena fuente de alta cantidad de proteínas y vitaminas de complejo B. La leche de soya también se la consume fortificada y con sabores. Para una mejor nutrición se puede mezclar con cereales, batidos de frutas, etc.

La leche de soya es de manipuleo delicado, por ese motivo se debe de considerar normas de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), una vez obtenida la leche.

Beneficios y Composición de la soya

El grano de soya es una semilla compuesta de: cáscara, hipo cotilo y dos cotiledones. El grano de soya se considera como oleaginosa

debido a que tiene un alto contenido de grasa (20%), además contiene también proteína (40%), hidratos de carbono (25%), agua (10%) y cenizas (5%). Desde un punto de vista alimenticio y comercial sus principales componentes son la proteína y la grasa (14).

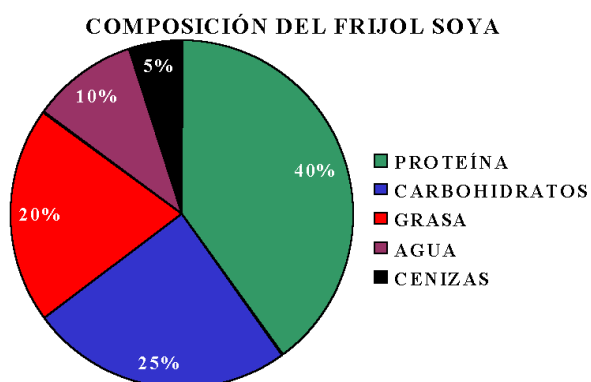


Figura 2.1 Composición del Fréjol de Soya

La soya también es rica en vitaminas (A, E, K y trazas de Vitamina B) y minerales (Potasio, Hierro, Zinc y Fósforo). El grano de soya a su vez contiene ácidos grasos saturados y un 60% de ácidos grasos insaturados que consisten en ácidos linoléicos, los cuales ayudan a promover la salud cardiovascular.

La soya contiene compuestos llamados isoflavones, que tienen efectos sobre el organismo como el estrógeno. Aunque los isoflavones se encuentran en pequeñas cantidades en algunos granos y vegetales, el fréjol de soya es la fuente más concentrada de isoflavones.

La investigación sobre los isoflavones de la soya, que es de forma general limitada, muestra cierto número de beneficios potenciales para la salud:

- Protege contra la osteoporosis
- Mejora el sistema inmunológico
- Reduce el riesgo cardiovascular.
- Disminuye los niveles de colesterol
- Reduce la severidad de los estragos de la menopausia

Otro de los beneficios de la soya es que este es un producto libre de lactosa por lo cual la hace un alimento excelente para aquellas personas que sufren de intolerancia a dicho componente.

Esta leguminosa puede convertirse en una alternativa viable para mejorar la alimentación de muchos ecuatorianos. Según los expertos, hay dos características que hacen que la soya sea un producto de consumo en medio de la crisis, ya que es económica y más nutritiva que la carne, pescado, la leche de vaca, los huevos, como se puede apreciar en la *tabla 2*.

Tabla 2: Valores Nutricionales

Alimentos 100 gramos	Porcentaje Proteico
Soya (grano seco)	38,0%
Fréjol común	22,0%
Pescado	18,6%
Carne de res	18,0%
Queso	14,0%
Huevos (3 unidades)	12,6%
Avena	11,0%
Trigo	11,0%
Arroz	7,0%
Leche entera	3,5%
Papas	1,0%

Fuente: Revista “Soyera”, junio 25 de 1993

2.2. Identificación del mercado objetivo

El mercado objetivo para la leche de soya es muy amplio pues no requiere de un mayor estudio, ya que este abarca desde niños hasta ancianos, pues todos ellos son aptos para el consumo de este producto sano y rico en proteínas, además libre de lactosa, por lo que es un excelente sustituto de la leche para aquellos niños que sufren intolerancia a la lactosa.

En general la leche de soya saborizada se enfoca a todas las personas que quieran un alimento rico en proteínas, saludable con sabor agradable y a un precio razonable.

Estimación de la Población Objetivo

Además de los beneficios antes mencionados, es importante indicar que este producto recientemente está teniendo acogida por los consumidores, pues poco a poco se están rompiendo los paradigmas que existían sobre este producto. Inicialmente, el mercado objetivo para el consumo de la leche de soya será la ciudad de Guayaquil, la cual representa 62.61% de la población del Guayas, que equivale a 2'039.000 habitantes aproximadamente (9).

2.3. Estudio de la Demanda

Existen 200 clases de bebidas no alcohólicas a nivel nacional donde en Guayaquil se concentra el mayor consumo de las mismas (11), lo que obliga a la leche de soya a diferenciarse del resto de bebidas de este tipo, para ello la estrategia a utilizar esta basada en tres características:

- Buena calidad
- Sabor
- Precio

Con estas tres características básicas ayudara a que la leche se posicione en el mercado local muy rápidamente.

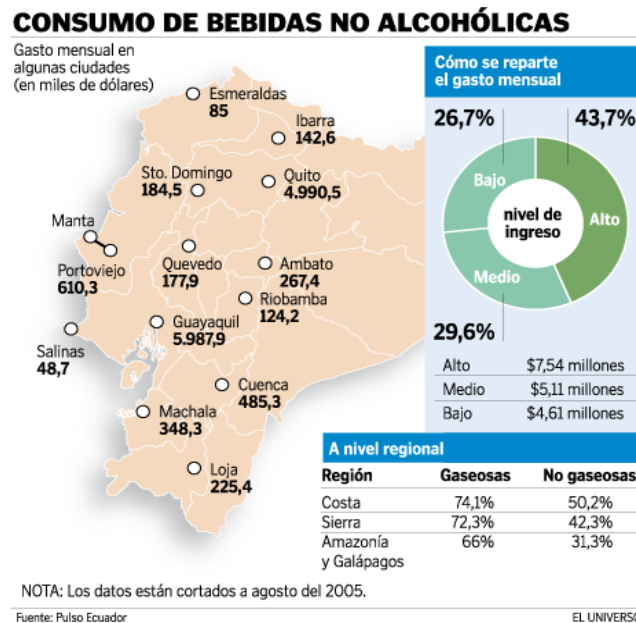


Figura 2.2 Consumo de Bebidas No Alcohólicas

Fuente: Pulso Ecuador

Actualmente, la demanda de la soya en su mayoría es utilizada en la industria avícola y aceite crudo, cuya oferta se la mencionada al principio, es decir que la producción nacional sólo logra cubrir un poco más de 2 meses de consumo, ya que diariamente la demanda es de 300 a 360 TM (15).

En la actualidad, se ha visto incrementado notablemente el consumo de productos elaborados a base de soya, como por ejemplo la leche,

la carne, el queso entre otros, que son expendidos en tiendas y kioscos en diferentes puntos de la ciudad de Guayaquil, sin excepción de sectores.

Antes de introducirse en el desarrollo del producto se realizó una entrevista a un grupo de personas para conocer las principales dudas del nuevo producto a ofertarse en un Focus Group. Además de conocer la frecuencia de consumo de leche de soya, se obtuvo que en promedio las personas consumen este producto entre dos y tres veces al mes, es decir cerca de 24 veces al año.

Dado que la población objetivo es de 2'039.000 de personas aproximadamente, se estima en primera instancia que el 91,9% vive en el área urbana, es decir 1'873.841 aproximadamente (9), donde se considerará que cada persona en promedio consumirá $\frac{1}{4}$ litro al mes, es decir, la demanda estimada sería de 5'626.523 litros anuales

Cabe señalar, que la producción diaria de la planta estaría asegurada, ya que la capacidad máxima de esta se encuentra muy por debajo de la cantidad demandada, la cual es de 240 litros por día en una jornada de 8 horas, lo que equivale a 57.600 litros anuales aproximadamente.

Focus Group

El tipo de persona indicada para que conforme la entrevista grupal, es aquella que haya tenido experiencias previas con la leche de soya, ya sea que la leche haya sido elaborada por ellos (artesanal) o comprada (leches nacionales o importadas). Y de este modo hacer un benchmarking con las opiniones recogidas en esta actividad. Por ende el *focus group* se realizó un grupo de 25 personas de distintas edades, todas ellas interactuaron con ideas del producto, tanto en su presentación, percepciones con el producto a ofrecer, precio, tipo de envase, y los paradigmas que giran alrededor de este producto.

- Precio, que las personas estarían dispuestos a pagar por un producto de calidad
- Marketing, como conocen y que les lleva a consumir un producto nuevo
- Presentación, conocer en lo que se fijan las personas en un producto de tales características
- Tipo de envase, las inclinaciones que les favorecería a los futuros consumidores.
- Paradigmas de la población, conocer todas las ideas que giran en torno a este producto y el origen de estos (caseros, venta libre, etc.)

Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

Precio, Las personas están consientes de la diferencia de precios en el mercado entre la leche de vaca y la de soya, pero a pesar de esto están dispuestas a consumirla, si la calidad del producto es buena

Presentación, La mayoría de los entrevistados (60%) optaron por una presentación personalizada, como se la realiza actualmente. Además de presentaciones de 250ml para poder ser consumidas por los más pequeños en la escuela, cursos, eventos, etc.

Envase, Para el embase depende de la presentación en la que se encuentre el producto. Si es presentación personal, lo prefieren en botellas caso contrario en funda.

Paradigmas, Algunos de los asistentes solicitaron capacitación de los beneficios de la leche de soya, además de desmentir o confirmar algunos de los mitos que rodean a este producto, como el sabor a leguminosa y las posibles afectaciones en la salud.

2.4. Estudio de la Oferta

Actualmente la oferta de leche de soya está en aumento, así como sus compradores, esto se puede comprobar a simple vista ya que hace algunos años atrás en las calles se observaba a los vendedores ambulantes vendiendo sólo agua y bebidas energéticas, en la

actualidad se ve a 2 de cada 4 vendedores ambulantes que añadieron a la leche de soya dentro de la variedad de productos a ofrecer.

Aunque en el mercado ya se siente el crecimiento de los ofertantes de leche de soya, este nicho es aún un mercado sin explotar al 100%. Esto se lo podría ver como una ventaja competitiva ya que, actualmente cada vez más son las personas que perciben la cantidad de colorantes y azúcar refinada que se están introduciendo al organismo. Por ende tienden a inclinarse hacia un consumo de alimentos más sanos, como lo son los productos que ofrece la soya.

No existen datos oficiales de la producción de leche de soya a nivel nacional, a pesar de que existe una creciente demanda de este producto, como se puede apreciar al momento de hacer un muestreo en las despensas, panaderías y demás locales del sector norte y centro de la ciudad. Donde se puede apreciar que la mayoría de la producción de este producto es de origen artesanal sin Reg. San y por ende no se puede garantizar el cumplimiento de las normas sanitarias básicas dentro del proceso.

En la figura 2.5 se muestran aproximadamente, en promedio las marcas nacionales e importadas comercializadas en la ciudad de Guayaquil, con registro sanitario y de origen artesanal. El número de

leches de soya nacionales e importadas con registro sanitario se obtuvieron de los diferentes supermercados existentes en la ciudad de Guayaquil, donde se expenden casi todas las presentaciones, ya sean saborizadas, azucaradas, sin azúcar entre otras, y la cantidad de leche de soya que se expenden en la ciudad de Guayaquil sin registro sanitario se determinó realizando una investigación en tiendas, despensas y panaderías, así como también a vendedores ambulantes.

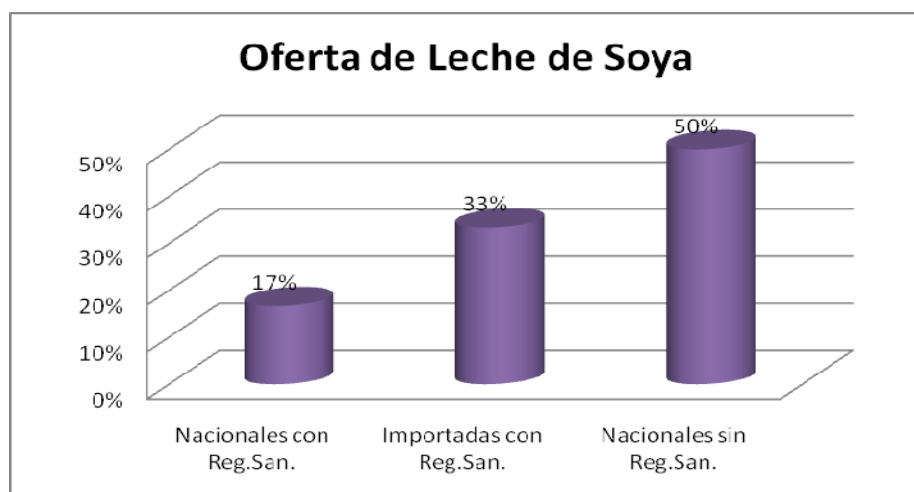


Figura 2.3: Oferta de leche de Soya Nacional e Importada

2.5. Promoción del Producto

La publicidad que realizan algunos productores y distribuidores de leche de soya, nacional e importada, se centran fundamentalmente en la difusión a través de medios de comunicación masiva. En dicha publicidad se hace énfasis en las propiedades nutritivas y de contenido

de vitaminas que tiene la soya, así como también otras propiedades relacionadas con beneficio para la salud en comparación con otros productos similares.

Por otro lado, la promoción de la leche de soya de origen artesanal se ha efectuado por medio de los vendedores ambulantes, quienes las expenden sin ningún cuidado. Pero a pesar de lo expuesto, esta leche se ha dado a conocer aunque no posea marca o registro sanitario que lo avale.

Otro aspecto que se ha podido observar en la competencia es la producción de leche de soya con frutas y con sabores en general, lo que podría ser la causa de la creciente aceptación de los consumidores, que además de mejorar el sabor del producto, genera la sensación de ser más beneficioso para la salud.

2.6. Comercialización de la leche de soya

Las marcas de leche nacional con Reg. San que se encuentran a la venta en Supermercados y en ciertas tiendas del sector de Guayaquil son dos: “Tarzán” y “Oriental”, donde la presentación de la primera es en funda de un litro y la segunda tiene varias presentaciones de

sabores que son enlatadas en envases de 240ml de 6 diferentes sabores y su presentación en polvo.

En los supermercados no se expende leche de soya o ningún producto que no cuente con Reg. San.

Los productos sin Reg. San se comercializan en las calles por medio de los vendedores ambulantes, panaderías, gimnasios, pequeñas tiendas ubicadas en distintos sectores de la urbe, etc.

Para la planta de las Malvinas se puede estimar como una ventaja competitiva que la leche de soya tenga el registro sanitario, lo que sin duda alguna va a servir para que el producto se introduzca en las grandes cadenas alimenticias y comisariatos del país y pueda competir con las demás.

CAPITULO 3

3. Diseño de la planta y evaluación financiera

3.1. Desarrollo del Producto

La primera actividad que se realizó fue el desarrollo de los productos, en el cual se consideró tres características fundamentales: la formulación, el color y el sabor.

- Para elaborar la fórmula de los productos se tomó como punto de partida las fórmulas desarrolladas en la tesis, “Diseño de Proceso para el Desarrollo de Barras Energéticas como Subproducto en la obtención de la Leche Saborizada de Soya” (6)
- Para definir el color de los productos se realizó un benchmarking con productos similares de leche de vaca reconocidos y posicionados en el mercado en sus distintos sabores.

- Para la determinación del sabor, se realizó pruebas sensoriales con grupos de personas.

Pruebas Sensoriales

En primer lugar se determinó el sabor de la leche de soya con mayor aceptación y que sirvió de base para desarrollar los productos. El procedimiento que se siguió consistió en hacer probar a un grupo representativo de personas, diferentes productos de soya que se expenden en el mercado local y mediante un sistema de calificación se seleccionó el mejor producto. Se escogieron 7 tipos de leches de soya, nacionales e importadas, que se expenden en diferentes lugares de Guayaquil. Estas fueron:

- 1.- Leche de Soya marca Soya Light de 500 ml
- 2.- Leche de Soya marca SoyaVit de 500 ml
- 3.- Leche de Soya Artesanal 1: Expendida en el Norte de la Ciudad (Garzota) de 500 ml
- 4.- Leche de Soya Artesanal 2: Expendida en el Norte de la Ciudad (Alborada) de 500 ml
- 5.- Leche de Soya marca Dream Milk de 1 litro en botella
- 6.- Leche de Soya marca Tarzán de 1 litro en funda
- 7.- Leche de Soya marca Organic EdenSoy de 1 litro en tetrabrik

La numeración del 1 al 7 fue utilizada para identificar a cada una de las muestras. Para determinar la preferencia entre las muestras

utilizadas, se escogieron al azar a 30 panelistas cuyas edades oscilaban entre los 10 y 46 años, a los cuales no se les mostró la marca de la leche ni el envase de las mismas.



Figura 3.1: Encuestas Realizadas

Dentro de las preguntas que se realizaron se tomó en cuenta las siguientes características (Ver Anexo 1):

- Sabor
- Dulzor
- Aroma
- Apariencia
- Aceptabilidad

Para calificar a cada una de las muestras, sobre las características antes indicadas, se utilizó la siguiente escala:

- Muy agradable
- Agradable

- Indiferente
- Desagradable
- Demasiado desagradable

El resultado de estas pruebas fueron las siguientes:

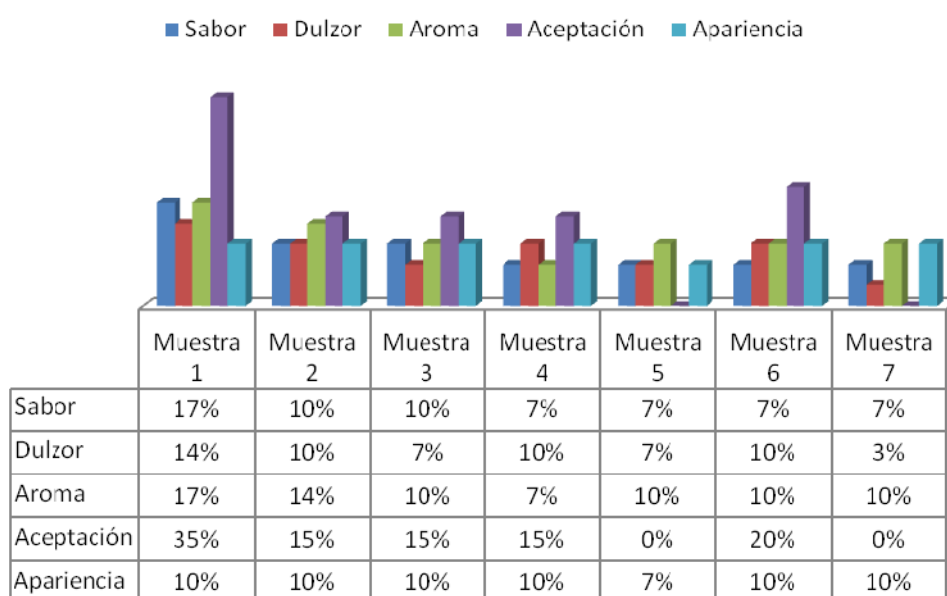


Figura 3.2: Resultados de las pruebas sensoriales

- Las muestras que menos agradaron fueron la 5 y 7. (Ver Anexo 2)
- La muestra 1 es la que tuvo mayor aceptación entre los panelistas, seguido de la muestra 6 (Ver Anexo 3)

En consecuencia se decidió tomar como muestra patrón para el desarrollo de los productos a ser fabricados la leche de la muestra 1.

Pruebas experimentales para la obtención del producto

Una vez realizada las pruebas sensoriales, se realizó pruebas experimentales de producción de leche de soya hasta obtener el producto con las características similares a las de la muestra 1.

Para hacer las pruebas de producción se consideró utilizar uno de los tres métodos conocidos:

- Método Tradicional
- Método de Illinois
- Método de Cornell

Analizando cual era el más conveniente de acuerdo a las siguientes características:

- Altos rendimientos de producción
- Baja pérdida de valores nutricionales
- Inactivación completa de enzima lipoxigenasa
- Inactivación completa o parcial de sabores y aromas desagradables
- Bajos costos de producción.

El método escogido fue el *Método Cornell*, el cual aprovecha íntegramente el grano de soya sin descascarado para su posterior

proceso. Dando como resultado un producto con altos niveles de proteína, baja percepción del aroma y sabor a leguminosa y alto nivel de rendimiento de producción.

Las pruebas de producción se realizaron en un procesador de soya de iguales características a instalarse en las Malvinas, ubicada en la Escuela de Fe y Alegría situada en Mapasingue Este, donde se procedió a ejecutar las pruebas de producción. Con la leche obtenida con diferentes formulaciones se llevó a cabo las pruebas experimentales de tipo sensorial, analizando el sabor, olor, y viscosidad.

El número de pruebas realizadas fueron seis, hasta llegar a la formulación definitiva para las leches (natural, frutilla y vainilla).

Para estas pruebas se utilizaron personas de distintas zonas de la ciudad de Guayaquil, cuyas edades estaban comprendidas entre 10 y 60 años de edad. Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

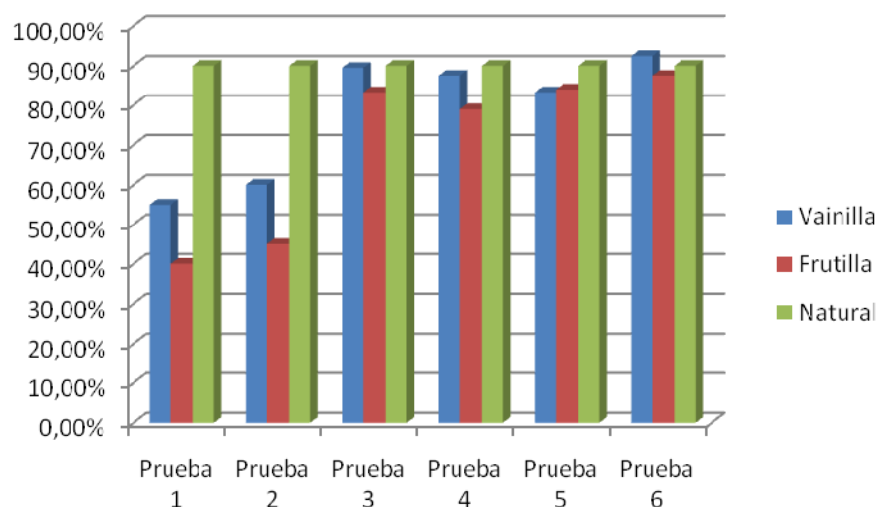


Figura 3.3: Datos obtenidos en cada prueba sensorial

La figura 3.3 muestra la aceptación de las personas encuestadas por formulación elaborada. Donde, se puede apreciar que desde la primera formulación obtenida, la leche de soya natural tiene gran aceptación entre los panelistas, por lo tanto se enfocó a mejorar la formulación de la leche de soya con sabor a vainilla y frutilla, las cuales tienen baja aceptación.

En la segunda prueba se eliminaron ciertos aditivos de la primera fórmula como homogel y citrato de sodio; a pesar de ello la aceptación de la nueva fórmula tuvo un cambio poco significativo. En la tercera fórmula se añadió esencia de canela a todos los sabores de la leche, además de eliminar la goma xanthan. Donde, la aceptación claramente aumentó entre los panelistas. Para la cuarta formulación

se eliminó la esencia de canela, colocada anteriormente añadiendo nuevamente goma xanthan, y homogel con un ligero cambio en las proporciones. La diferencia mostrada no es muy significativa, donde, cabe señalar que la prueba arrojaba desacuerdo con la coloración de la leche más no del sabor.

En las 2 últimas pruebas se varió la coloración de la leche de frutilla, eliminando definitivamente de la fórmula el homogel y la goma xanthan. Como puede apreciarse en la séptima prueba se obtuvo el mejor resultado y en consecuencia las formulas definitivas para los productos. Haciendo uso de una máquina procesadora de leche (“Vaca Mecánica”) de la Escuela “Fe y Alegría”, se realizaron las pruebas experimentales, las mismas que se detallan en el proceso para el desarrollo de la leche de soya, en sus distintos sabores: vainilla, frutilla y natural azucarada. Durante tres meses se efectuaron pruebas para desarrollar los productos, tomando en cuentas las siguientes características: coloración, olor, y sabor.



Figura 3.4: Leches desarrolladas

Coloración; para la coloración de la leche de soya se tomó como referencia (benchmarking) la leche de vaca saborizada “Toni”, que es un producto que tiene amplia aceptación.



Figura 3.5: Pruebas de coloración de la leche

Olor; para controlar el olor a leguminosa que se suele presentar en la leche de soya, se controló el tiempo de cocción del grano, sometiéndolo a una ebullición de 15 minutos, ya que la temperatura es la responsable de activar la enzima lipoxigenasa la misma que se vuelve inactiva cuando la temperatura es mayor de los 80 °C.

Sabor; para lograr un buen sabor del producto se realizaron varias paradas, que a base de prueba y error, los parámetros de temperatura y tiempo fueron los mismos establecidos para el olor, 80°C y 15 minutos respectivamente, tomando en cuenta las enzimas que se tienen que desactivar para que no afecten el sabor.

3.2. Identificación de proveedores de MP e Insumos

La evaluación de los proveedores es un proceso que permite establecer cuáles son los proveedores que satisfacen los requisitos relacionados con las características del producto, así como la entrega oportuna, el plazo para cancelar y el precio (16).

Para encontrar a un buen proveedor existen dos maneras: Por medio de recomendaciones de personas que ya han trabajado con el proveedor y haciendo una auditoria directamente al proveedor observando sus métodos de trabajo y control de sus procesos (2).

Para este proyecto, se recurrió al primer método y se identificó a un único proveedor, debido a que la cantidad de soya que se previó utilizar en un principio era baja, aproximadamente 2 quintales por semana. Con la ventaja que este proveedor entregaba el producto en la planta y el pago se lo hacía después de una semana.

Criterios para la evaluación de proveedores

Considerando que la planta tiene una capacidad de producción de 240 litros diarios de leche y de alcanzar estos niveles deberá utilizar un procedimiento de evaluación de proveedores que garantice la compra de materia prima con la calidad especificada, se desarrolló el siguiente procedimiento:

- Al iniciar relaciones comerciales con un nuevo proveedor, es necesario establecer criterios para categorizar inicialmente a los proveedores (A, B o C), considerando aquellos proveedores certificados.
- Realizar cada cierto intervalo de tiempo una evaluación a cada uno de los proveedores y los servicios ofrecidos por estos.

Para realizar esta evaluación se puede usar el siguiente formato:

Tabla 3: Formato para Evaluar Proveedores

FORMATO PARA EVALUAR PROVEEDORES						
MP / Insumo	Producto a Evaluar	Servicio al cliente	Proveedor	Calidad del producto	Tiempo de entrega	Cumplimiento del pedido

MP/Insumo, se colocan todos los materiales (Materia Prima o Insumos) utilizados para la elaboración de la leche de soya.

Producto a evaluar, se especifica el material que está siendo evaluado.

Servicio al cliente, el trato del proveedor hacia el consumidor, ya sea comunicación, accesibilidad de productos, atención, etc.

Proveedor, se especifican datos del proveedor, tales como nombre, dirección y teléfono.

Calidad del producto, se define al probar en qué grado de satisfacción cumple con parámetros preestablecidos.

Tiempo de entrega, se indica cual es el tiempo de entrega del proveedor.

Cumplimiento del pedido, se indica si el proveedor cumplió con el tiempo establecido de entrega.

Como se puede observar en la *tabla 3*, esta indica los aspectos a evaluar de cada proveedor, que va desde la calidad hasta el cumplimiento de pedido. La escala que se utiliza va de 1 a 10, siendo 10 el puntaje de mayor cumplimiento.

3.3 Sistema de Producción

Implantación de un sistema MRP

Un sistema MRP (Planificación de Requerimiento de Materiales) tiene como objetivo principal controlar el proceso de producción, aborda problemas de la ordenación del flujo de materia prima, insumos, entre otros; para obtener los objetivos de producción eficientemente, tales como: ajustar los inventarios, la capacidad, la mano de obra, los costes de producción, los plazos de fabricación y las cargas de trabajo (17).

El sistema de producción que se desarrolló para la planta procesadora de leche de soya de las Malvinas es el sistema MRP. El cual indicará a los operarios cuando es necesario hacer los pedidos de la MP o insumos correspondientes. Dentro de este sistema se toma en cuenta las paradas a realizar, las cantidades a usar de cada uno de los materiales, facilitando la labor de los operarios y del administrador.

Este sistema utiliza una hoja de cálculo, con el objetivo de ayudar en la planificación de recursos a necesitar; ahorrando tiempo y riesgos al momento de ordenar, producir etc.; conociendo además lo que se tiene en inventario ya que es importante tener una rotación FIFO. Este método también puede ser empleado de manera manual, una vez capacitado el personal, ya que es de fácil aplicación.

Tabla 4: Parámetros de Producción

Parámetros de producción	
Número de paradas/día	16
Producción(litros/ parada)	15
Duración de paradas (minutos)	30

DIA 0	DIA 1	DIA 2	DIA 3	DIA 4	DIA 5	DIA 6	DIA 7	DIA 8	DIA 9	DIA 10
-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	--------

Ingrediente Tiempo de espera:

Botellas (250ml)	Botellas necesitadas	0	720	720	720	720	720	720	720	720	720	720
	Inventario	5000	5000	4280	3560	2840	2120	1400	5680	4960	4240	3520
	Total de botellas en bodega	5000	4280	3560	2840	2120	1400	680	4960	4240	3520	2800
	Emisión de orden							5000				
	Recepción de orden								5000			

Ingrediente Tiempo de espera:

Vainilla (Kg)	Vainilla necesitada	0	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13
	Inventario	1	1	0,87	0,75	0,62	0,50	0,37	1,24	1,12	0,99	0,87
	Total de vainilla en bodega	1	0,87	0,75	0,62	0,50	0,37	0,24	1,12	0,99	0,87	0,74
	Emisión de orden							1				
	Recepción de orden								1			

El MRP mostrado en la tabla 5 considera la capacidad de producción de MP, es decir tendrán una capacidad máxima de 5 sacos (50 Kg cada saco) de azúcar y 5 de soya. Además de dejar espacio en la bodega para los aditivos, sal, botellas, y demás MP necesaria para la elaboración de leche de soya.

Se puede observar claramente que el material con más rotación dentro de la planta son los aditivos y las botellas, pero este último, por las limitaciones de espacio en la bodega, puede ser almacenado en las periferias de la planta, pues el embalaje de las mismas ayuda a que el polvo o impurezas no ingresen.

En segundo lugar se encuentra la soya; se puede apreciar en la tabla que los pedidos de soya y de azúcar se realizan el mismo día a pesar de que existe azúcar aún en inventario, con la finalidad de ahorrar costos de transporte.

3.4 Sistema de Gestión

Este proyecto contempló un sistema de gestión que debía estar a cargo de las personas de la comunidad que se encargan de manejar la planta, para lo cual se desarrolló procedimientos fáciles de entender y seguir por dichas personas.

Realizar un buen control de la gestión de una empresa, implica tener en cuenta dos aspectos fundamentales, el primer aspecto está basado en las estrategias y el segundo en el talento Humano.

- **Estratégicas**

- Misión
- Visión
- Objetivos
- Políticas
- Valores

- **Talento Humano**

Capacitación de Personal

- **Misión**

Somos una empresa comunitaria de beneficio social que elabora y distribuye leche de soya, nutritiva y rica en proteínas, creada para contribuir y satisfacer las necesidades nutricionales, manteniendo de manera responsable y ética una producción eficiente que garantice la sustentabilidad en el tiempo.

- **Visión**

Mantener, a partir del 2010, niveles de producción y ventas de leche de soya, que permitan su sustentabilidad y crecimiento para el beneficio de la comunidad directa o indirectamente involucrada.

- **Objetivos**

- Ofrecer un producto de calidad, cumpliendo con las normas para la elaboración de alimentos.
- Contribuir al desarrollo social e intelectual del talento humano de la planta a través de la capacitación multidisciplinaria.
- Asegurar el desarrollo de los trabajadores como emprendedores
- Utilizar las nuevas tecnologías para mejorar de manera continua el proceso de obtención de la leche de soya.

- **Políticas**

- Realizar transferencia del conocimiento, que garanticen el buen manejo y reacciones ante

cualquier percance que se pueda presentar en la planta.

- Contribuir al desarrollo social y cultural de la comunidad por medio del desarrollo Integral.

- **Valores**

La conformación de esta empresa comunitaria es a base de valores los cuales se reflejan en el trabajo y producto obtenido, que a través del tiempo serán reconocidos por los clientes en general.

Estos son:

- Proactivo
- Honestidad
- Sociabilidad
- Cooperación
- Responsable
- Trabajo en equipo

Se consideró que la administración esté a cargo de una persona de la propia comunidad, en calidad de administrador que a su vez se encargará de controlar la producción, y una persona, también de la comunidad que se encargará de las

ventas y esta a su vez tendrá a cargo a una persona dedicada a la distribución de la leche.

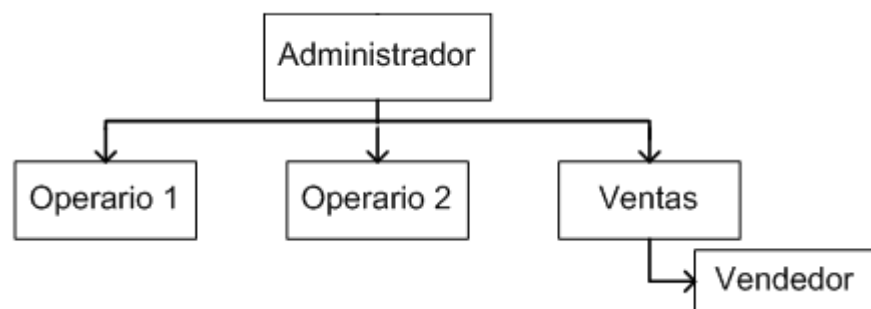


Figura 3.6 Organigrama de la Planta

En la figura 3.6 se muestra el organigrama planteado para lo cual se elaboró el perfil para cada puesto de trabajo.



Figura 3.7: Operadores

A continuación se muestra el perfil de cargos:

Tabla 6: Perfil de cargos - Operador

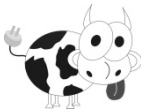
 “Vaca Mecánica”	PERFIL DE CARGOS	RRHH-001
	DATOS GENERALES DEL CARGO	
Lugar: Malvinas, Parroquia San José Cargo: Operador Reporta a: Operador a cargo Supervisa a: Operadores Objetivo General del Puesto: Cumplir con los procedimientos establecidos para la obtención de la leche de soya, verificando que se cumplan con las normas necesarias del caso Funciones Generales: Cumplir con las políticas de calidad y procedimientos establecidos por la planta Particulares: Manipular la “Vaca Mecánica”, Obtener la leche en sus varias presentaciones mediante los procedimientos preestablecidos Sellado Almacenamiento. Limpieza de la máquina y planta Función Ocasional: Exender la leche de soya Estudios Básicos: Saber leer y escribir Tener conocimiento de operaciones aritméticas básicas		
Elaborado por:		Fecha:

Tabla 7: Perfil de Cargos – Administrador

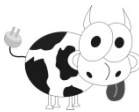
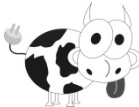
 “Vaca Mecánica”	PERFIL DE CARGOS	RRHH-002
	DATOS GENERALES DEL CARGO	
Lugar: Malvinas, Parroquia San José Cargo: Administrador Reporta a: Líder de la Comunidad Supervisa a: A todo el personal Objetivo General del Puesto: Responsable del funcionamiento de la planta en todas sus áreas y velar por su sustentabilidad Funciones Generales: Planificar, ejecutar y controlar todas las actividades de la planta: Producción, contabilidad, inventarios, ventas y atender todas las obligaciones de carácter legal que demande el negocio. Particulares: Programar la compra de materia prima según la proyección de producción. Asegurar la producción se realice preservando las normas de calidad establecidas Llevar el control de la contabilidad. Controlar la distribución del producto Hacer gestiones de venta Asegurar el funcionamiento continuo de los equipos. Mantener al día las obligaciones legales de la planta Función Ocasional: Intervenir en el proceso de producción de la leche de soya Estudios Básicos: Saber leer y escribir Tener conocimiento de operaciones aritméticas básicas		
Elaborado por:	Fecha:	

Tabla 9: Perfil de Cargos – Ventas

 “Vaca Mecánica”	PERFIL DE CARGOS	RRHH-003
	DATOS GENERALES DEL CARGO	
Lugar: Malvinas, Parroquia San José Cargo: Ventas Reporta a: Administrador Supervisa a: Operadores Objetivo General del Puesto: Responsable de que el producto llegue en buenas condiciones al cliente Funciones Generales: Cumplir con las políticas y normas establecidas por el administrador de la planta. Particulares: Entregar en buenas condiciones los productos elaborados Tener en buen estado los materiales proporcionados por la planta Asegurar que el producto llegue al punto de entrega con la misma calidad de la que salió Función Ocasional: Intervenir en el proceso de envasado de la leche de soya Estudios Básicos: Culminación de estudios primarios Tener conocimiento de operaciones aritméticas básicas		
Elaborado por:		Fecha:

3.5 Sistema de Calidad

Se dice que un producto o servicio tiene "calidad" cuando alcanza las expectativas del cliente que lo recibe o utiliza. En general, el cliente queda satisfecho cuando el producto cumple de manera conforme todas sus funciones sin presentar problema alguno, es decir que no presente fallas, siendo seguro, fácil de manejar y mantener (3).

El sistema de calidad que fue diseñado para ser usado en la planta está relacionado fundamentalmente con las BPM.

Entre las recomendaciones que se aplicaron se encuentran:

- Las bodegas deben estar debidamente identificadas.
- Existen drenajes debidamente protegidos con rejillas metálicas para evacuación de aguas de proceso, de aguas lluvias, de limpieza de equipos en los alrededores de planta
- El piso debe ser de concreto; recubierto de pintura epóxica, para facilitar la limpieza.
- Los pisos deben tener pendientes hacia los drenajes de tal manera que facilita la evacuación del agua.
- Entre piso y pared debe existir curvaturas para evitar acumulación de polvo.

- Las paredes deben ser construidas de cemento, protegidas por pinturas lavables y de colores claros, de superficies lisas; de tal manera que faciliten las operaciones limpieza.
- Todos los sistemas de drenaje deben circular independientemente del sistema de agua potable para evitar su contaminación.
- El suministro de agua debe ser suficiente para la operación de la planta y sus características permiten un contacto seguro con el alimento durante su proceso.

Para facilitar el control de este sistema se desarrolló un check list, como se muestra en la tabla 9.

Debe indicarse que dicha hoja fue modificada en un trabajo reciente que se realizó sobre el manipuleo de la materia prima durante el proceso así como el producto terminado.

Tabla 9: Check list

		Si	No
1	Tener las ventanas cerradas mientras se esté trabando en la planta		
2	Usar la vestimenta adecuada al ingresar a la planta:		
2.1	Cofias		
2.2	Mandil		
2.3	Guantes		
2.4	Mascarilla		
2.5	Zapatos Cerrados		
3	Lavarse las manos con una solución sanitizante cada media hora para garantizar la asepsia del operario		
4	No llevar al sanitario la vestimenta que usan dentro de la planta		
5	La MP se almacenará en una bodega cerrada, sin humedad		
6	Los operarios y toda persona que se encuentre en planta no deben de usar anillos, perfumes, cremas, aretes, etc.		

3.6 Diseño de la planta

Previo al diseño de planta se realizó una preselección de los terrenos disponibles pertenecientes a la Parroquia San José, donde se tomó en cuenta la localización, seguridad y servicios básicos. Una vez escogido el terreno, cuya área es de 77m² aproximadamente, ver figura 3.9, el diseño de la planta se realizó tomando en cuenta la capacidad de la máquina procesadora de leche de soya, el flujo MP e insumos, además de que el proceso sea rápido y aséptico, para lo cual se consideró las BPM, en vista de que es una planta alimenticia.



Figura 3.8: Terreno escogido

Finalmente, como resultado del diseño de la planta se realizó la distribución de áreas y se establecieron especificaciones constructivas, en las que constan bodegas de Materia Prima e Implementos de limpieza, canal para el agua, piso con

desnivel para que pueda correr mejor el agua, lavamanos, pozo, entre otros.

- Toma de agua
- Toma corriente 110V
- Luminarias
- Toma corriente 220V
- Salidas de Agua

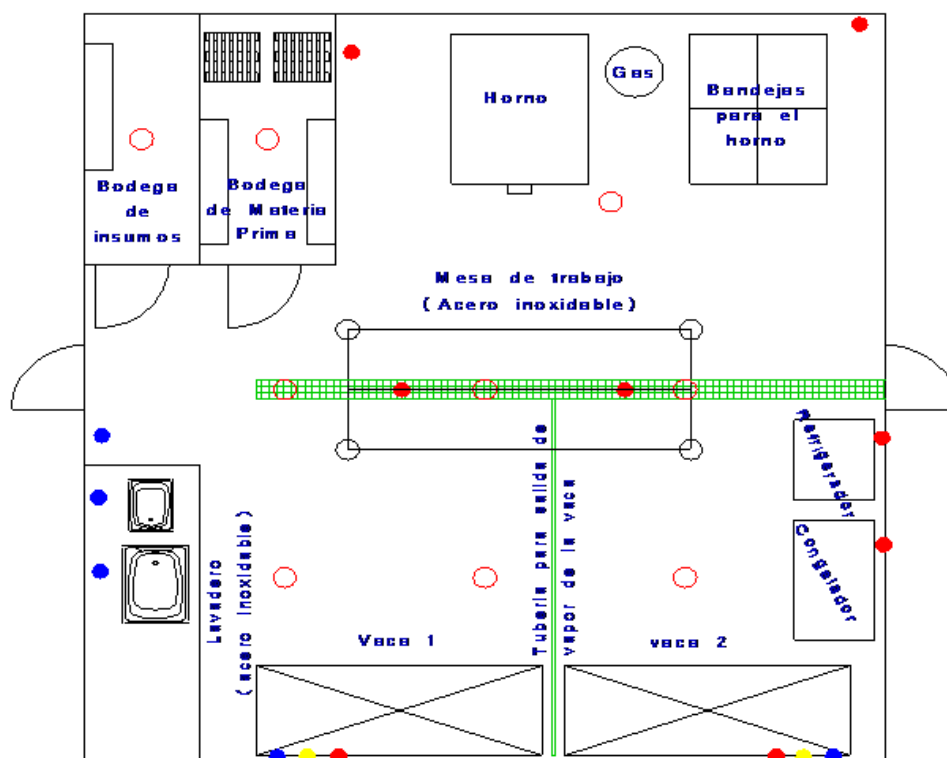


Figura 3.9: Plano de la Planta

Tabla 10: Capacidad de la planta procesadora de leche de soya

Producción diaria	240 litros	8 horas de jornada diaria
Producción Mensual	5.280 litros	
Producción Anual	63.360 litros	

Estudio Técnico: Proceso para la Producción de leche de soya

El proceso de obtención de la leche de soya originalmente se encuentra prediseñado en los manuales que vienen junto con la maquinaria adquiridos al fabricante, el resultado de esta formulación es una leche simple, con sabor a leguminosa, sabor desagradable, los cuales son nuestro principal segmento del mercado a abarcar.

Este proceso se muestra en la figura 3.11.



Figura 3.10: Proceso dado por Proveedores de la “Vaca Mecánica”

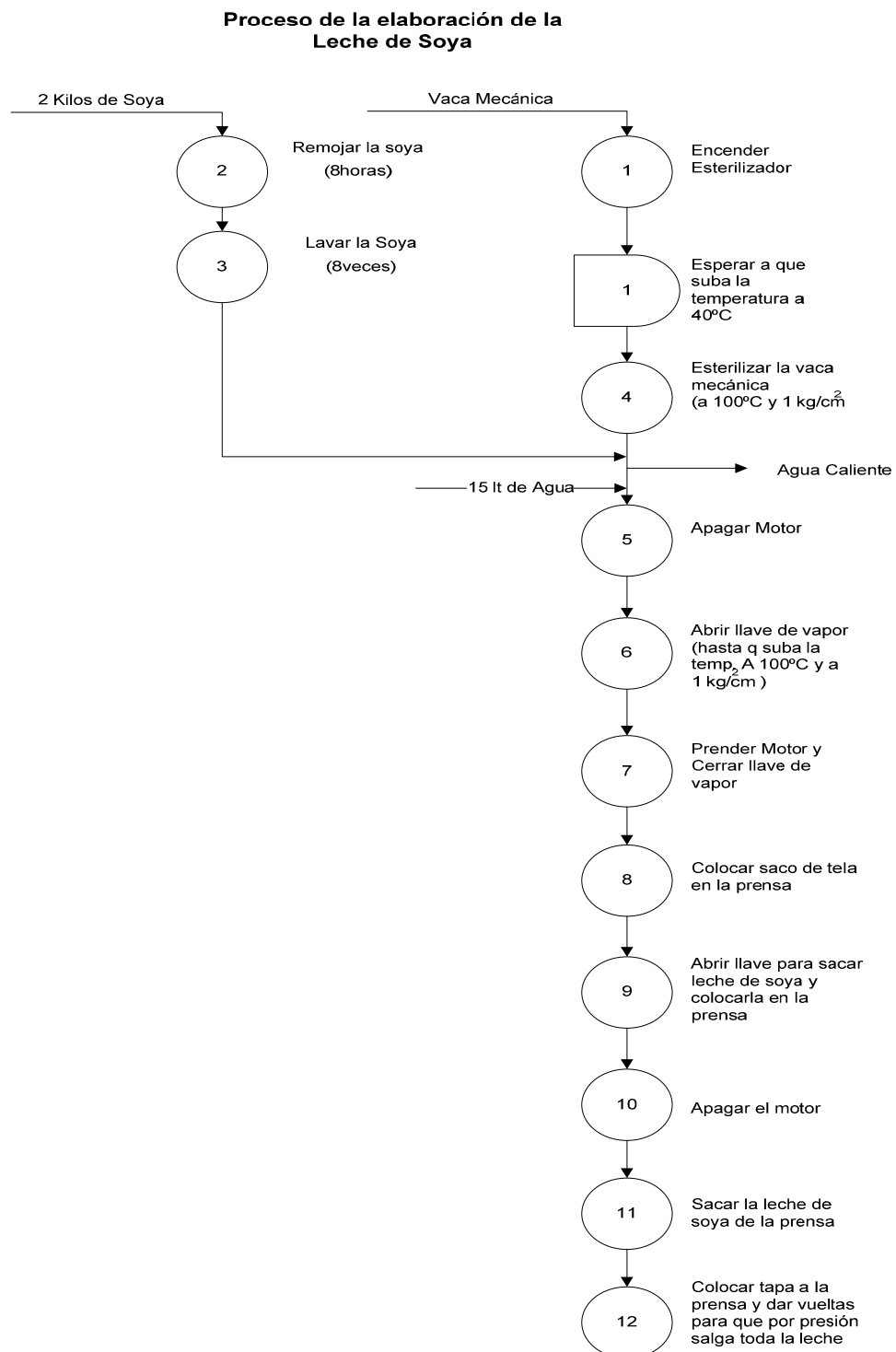


Figura 3.10 Diagrama de Flujo del proceso de elaboración de leche de soya dado por el proveedor de la máquina

El proceso final, basándose en el Método Cornell, es:

OTIDA ACTUAL

Fecha: Diciembre 5 del 2008

Producto: Soya (Vaca Mecánica)

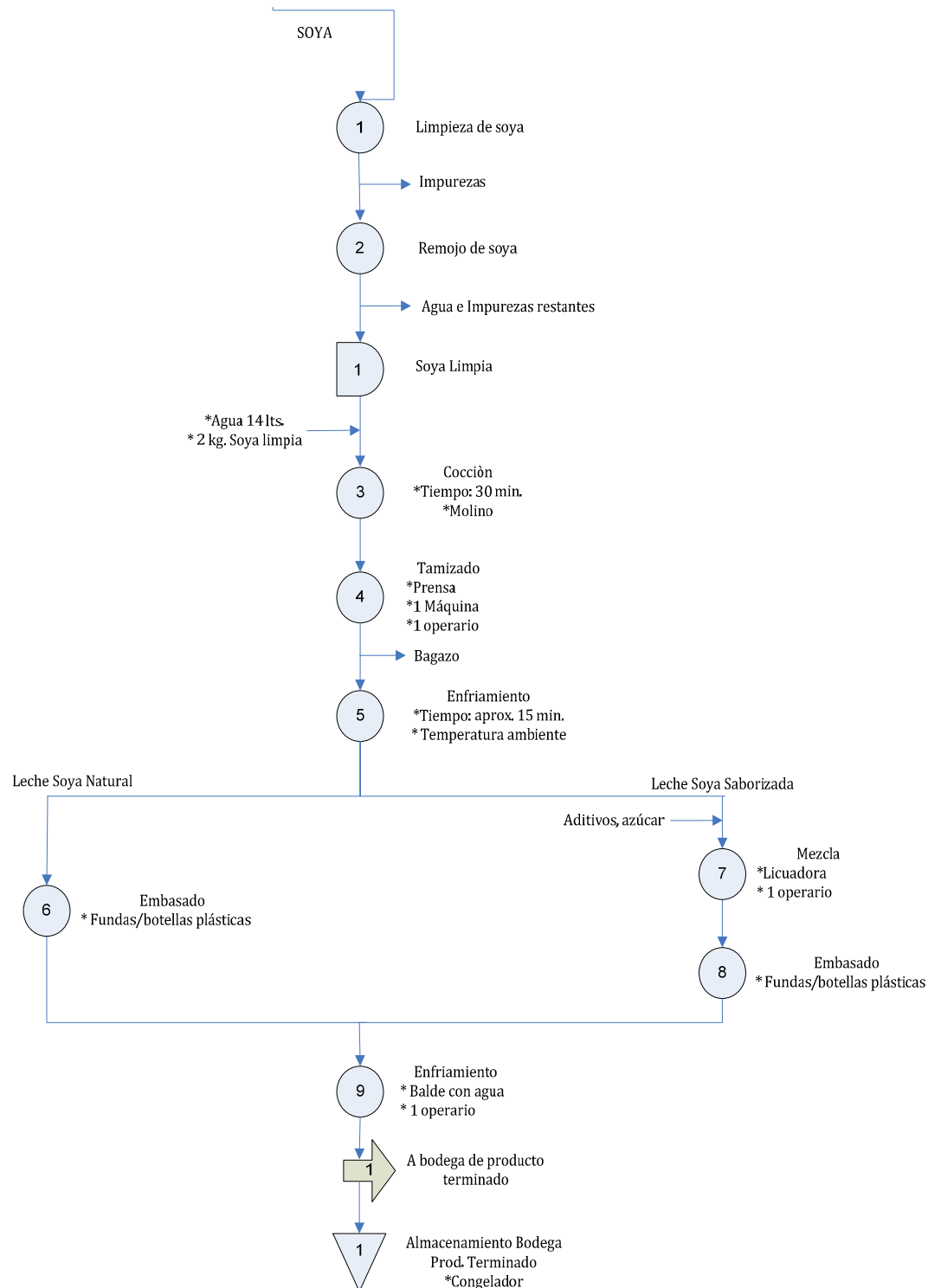


Figura 3.11 Diagrama de Flujo del Proceso de Soya definitivo

La maquinaria y accesorios que se utilizan en la planta procesadora de leche de soya, especificando sus costos y la cantidad que la planta requiere para su correcto funcionamiento, se muestran a continuación,

Tabla 11: Equipos de la planta procesadora de soya

Elementos	Und.	Costo unitario	Costo total
“Vaca mecánica”	1	\$ 1000	\$ 1000
Balanza Digital	1	\$ 40	\$ 40
Balanza Análoga	1	\$ 25	\$ 25
Utensilios	6	\$ 70	\$ 420
Congelador	1	\$900	\$900
Mesa de Acero inoxidable	1	\$500	\$500
Total de los Costos			\$2.885

Vaca Mecánica

Máquina elaborada en acero inoxidable, cual está compuesta por tres partes: caldero, molino y olla prensadora.



Figura 3.13

Caldero esteriliza y abastece de agua caliente al molino, cuenta con manómetro, medidor de nivel de agua, válvula de alivio y llave de paso.

Caldera



Figura 3.14
Molino

Molino cocina y muele el grano de soya, el molino cuenta con una tolva por donde ingresa el grano, un termómetro y manómetro; además de una válvula de alivio como medida de seguridad. El molino tiene una capacidad máxima de 15 litros de agua y 2 kg. de soya.



Figura 3.15
Olla prensadora

Olla prensadora es donde ingresa el grano cocido y triturado el cual es tamizado por medio de esta olla.

La “Vaca Mecánica” es de fácil operación y limpieza, además que requiere de mantenimiento mínimo siempre y cuando se cumplan con los parámetros indicados por el proveedor de la máquina. Por tal motivo se creó: hoja de registro, formatos de inspección y reparaciones (Ver Anexo 4, 5 y 6).

Además de un Manual de Mantenimiento, con las respectivas recomendaciones del fabricante con los posibles problemas a presentarse con la máquina durante el proceso de obtención de la leche de soya (Ver Anexo 7)

Tabla 12: Tabla de descripción de equipos

Equipo	Capacidad	Observaciones
Balanza Digital	500g	Resolución de 0.1 gr
Balanza Análoga	10000 g	Resolución 1 gr
Congelador	11 ft	Con parrillas de separación
Ollas	25 L	Acero Inoxidable
Mesa de acero inoxidable	1.20 x 2.44 m	Con pedestales de acero inoxidable

En la tabla 12 se indican los equipos y accesorios con las especificaciones que se utilizan en la planta, siguiendo las normas de calidad alimentaria.

Estandarización de tiempos y cantidades

Para la estandarización de los tiempos y cantidades, se basó en el proceso definitivo mostrado anteriormente. Las cantidades y tiempos estandarizados fueron los siguientes:

- Litros de agua utilizados por parada: 15Lts
- Tiempo de remojo: 4 – 6 horas
- Presión para esterilizador: 40 Psi
- Temperatura de cocción: 77°C
- Tiempo de triturado: 10 minutos

3.7 Plan de Comercialización de Productos

Un plan de comercialización es una estrategia de mercadeo que ayuda a mantener los costos por debajo del presupuesto, teniendo las características y beneficios del producto. Para esto es necesario identificar exactamente los clientes primarios, sus preferencias, y donde se encuentra concentrados; todo esto por medio de planeamientos (10).

Presentación

Empaque: Existen tres presentaciones de leche de soya, estas son:

- Fundas de 1000ml
- Botellas plásticas de 500ml
- Botellas plásticas de 250ml

Las fundas de un litro son excelentes para su consumo dentro del hogar, por su capacidad y precio.

Las botellas plásticas se enfocan hacia un segmento de mercado de consumo rápido y en cualquier lugar, para personas con un ritmo de vida más agitado. Esta presentación

también es práctica para niños, ya que pueden llevarla a la escuela.

Marca: Con la finalidad de identificar el producto con mayor facilidad, se optó por un nombre llamativo y jocoso a la vez, que junto con un diseño y color llamativos se diferenciará de los productos rivales, con la finalidad que a través del tiempo se vaya posicionando en el mercado.

Comercialización

La comercialización de la leche de soya en el sector de las Malvinas, se inicia con distribución “In situ”, es decir, directamente de la planta, donde los compradores se podrán acercar a adquirir el producto. Inicialmente se lo realiza para reducir los costos de distribución dentro de la cadena de valor, mientras poco a poco se va haciendo conocer el producto.

Una vez que se haya hecho conocer el producto, este se podrá expender en tiendas cercanas del sector, sectores aledaños a la fábrica, hasta que finalmente el producto sea posicionado en el mercado de Guayaquil.

La proyección de la comercialización es entrar en los supermercados, para lo cual se debe obtener el registro sanitario. Las estrategias promocionales para dar a conocer el producto son las que se muestran a continuación:

Publicidad: Se realizarán dos tipos de campañas publicitarias, por un lado la dirigida al sector de intermediarios donde se dan a conocer los beneficios, ventajas e información general acerca de los productos, y por otro, el dirigido al consumidor, que se realizará mediante afiches publicitarios, prensa y radio.

Ventas personales: Con esta estrategia promocional se busca llegar a nuevos clientes y reforzar los ya existentes, dándoles a conocer el producto, ofreciéndoles descuentos por cantidad, afiches para sus locales y anuncios en la Web.

Dentro de los supermercados se empezará por dar a conocer el producto, promocionándolo por medio de stands.

Para otros segmentos, se plantea hacer lo siguiente:

- Llevar muestras a los bares de las escuelas y colegios
- Dirigirse a las tiendas naturistas

- Dirigirse a los gimnasios
- Distribuirlos en las calles de Guayaquil, por medio de los vendedores ambulantes

Plan de Marketing

Un buen plan de marketing puede permitirle definir la forma de dirigirse a sus clientes actuales y de atraer a otros. También ayuda a decidir a qué tipos de clientes debe orientarse, cómo contactarse con ellos y cómo realizar un seguimiento de los resultados con el fin de averiguar los métodos que contribuirían a aumentar su volumen de negocio (4).

Existen 7 estrategias básicas para la elaboración de un plan de marketing, y estas son:

1. Estrategia de bajos costos.
2. Crear una experiencia única para el consumidor.
3. Reinventar el modelo de negocio.
4. Ofrecer calidad máxima en el producto.
5. Centrarse en nichos de mercado.
6. Ser innovador
7. Ser el mejor en diseño

3.8 Estudio y Evaluación Financiera

El análisis financiero consta de tres rubros importantes, la mano de obra que está directamente relacionada con la línea de producción, la materia prima e insumos, de la cual se constituye el producto pero aplicada de manera directa y los costos indirectos de fabricación que incluye todo tipo de insumos y servicios básicos que se relacionen indirectamente con el proceso.

En las siguientes tablas se muestran los costos de inversión de equipos y accesorios, sueldos de personal, de MP y más; clasificándolos como Costos Fijos y Variables, tomando en cuenta lo siguiente:

Horas Trabajadas	8
Litros Producidos/parada	15
Litros Producidos/día	240

Costos Fijos

Dentro de los costos fijos intervienen,

- Los sueldos
- Insumos
- Alquiler

- Pruebas de Laboratorio

Donde el alquiler es de \$150 mensuales. Y demás costos fijos se muestran a continuación:

Tabla 13: Depreciación de Maquinarias, Equipos e Insumo

Equipo	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total	Vida útil (años)	Valor Desecho
Vaca	1	10000,00	10.000,00	10	1.000,00
Refrigerador	2	900,00	1.800,00	6	180,00
Congelador	1	1000,00	1.000,00	6	100,00
Utensilios	6	70,00	420,00	10	42,00
Total		13.220			

Tabla 14: Insumos

Insumos	Cantidad	Costo/und
Detergente	2	10,00
Cloro	2	6,00
Otros	1	25,00
Luz	1	120,00
Pruebas de Laboratorio	4	18,00
TOTAL \$		179,00

Tabla 15: Sueldos y Salarios

Personal	Cantidad	Sueldo Básico/mes	Sueldo Total/mes	Seguro 11,15%	IECE SECAP 1,00%	Dec Terc.	Dec Cuart.	Fondo Reserva	Total Pago/mes	Total Pago/anual
Operaria Trituradora	1	240,00	240,00	26,76	2,40	20,00	18,33	20,00	327,49	3.929,92
Técnico Alimentario	1	240,00	240,00	26,76	2,40	20,00	18,33	20,00	327,49	3.929,92
Obrero	1	220,00	220,00	24,53	2,20	18,33	18,33	18,33	301,73	3.620,76
Gerente General	1	240,00	240,00	26,76	2,40	20,00	18,33	20,00	327,49	3.929,92
								TOTAL	1.284,21	15.410,52

Costos Variables

Los costos variables dependen del costo de los aditivos empleados para darle sabor a la leche, ya sea natural, vainilla o frutilla. Por tal motivo, el análisis de los costos variables se lo realizará a la leche de soya con sabor a vainilla, ya que este sabor es el que más costos representa en su producción.

Tabla 16: Costos Variables

Materia Prima	Unidad	\$/und.	Costo/parada
Soya	kg	0,64	1,28
Azúcar	kg	0,64	0,96
Agua	m3	0,8	0,011
Envase	Botella	\$ 0,07	2,1
Vainilla	Kg	\$ 15,12	0,30
Vainillina	Kg	\$ 31,92	0,20
Sal	Kg	\$ 0,35	0,0007
		TOTAL	\$ 4,86

Por lo tanto, como en cada parada se obtiene 15 litros de leche, el costo variable unitario es de 0,324 \$/litro. Es decir, para la presentación de medio litro, el costo variable unitario es de \$0,162.

Ingresos Estimados por posibles Ventas

El ingreso estimado se basa en el número considerado de productos de leche de soya que se elaborarán de manera anual con el precio de venta establecido para el distribuidor.

$$\begin{aligned}\text{Ingresos por Ventas} &= \text{Prod elaborado/ año} \times \text{PVP} \\ \text{Ingresos por Ventas} &= (115.200 \text{ lt/ año}) \times (\$ 0.45) \\ \text{Ingresos por Ventas} &= \$ 51.840\end{aligned}$$

Por lo tanto, anualmente se obtendrá un ingreso por ventas estimado de \$51.840.

Estimación de la Rentabilidad Esperada

En este punto se procede a realizar el cálculo del punto de equilibrio para determinar el mínimo de unidades a vender como mínimo, para cubrir los costos fijos y variables de operación.

Punto de Equilibrio

En la tabla 17, se muestra el punto de equilibrio anual, es decir, lo mínimo a vender para no tener ganancia ni pérdida alguna.

Tabla 17: Cantidad de Equilibrio Q

Precio venta x unidad (PVU)	0,45
Costo variable x unidad (CVU)	0,16
Costos fijos (CF)	20.198,52
Resultado Q= CF/(PVU-CVU)	70.123

Como se puede observar, el punto de equilibrio anual es de 70.123 unidades de 500ml. Por lo tanto, para percibir ganancia en la producción de este producto se necesitará producir más de 133 botellas diarias.

Tabla 18: Ingresos por Ventas

Ingresos por Ventas						
Producto Botella (lt)	Costo	Margen	PV	Ingreso por ventas de productos		
				Diario	Mensual	Anual
1/2	0,33	0,12	0,45	\$ 216,00	\$ 4.752,00	\$ 57.024,00

Se estima que al inicio, la planta producirá con el 60% de su capacidad, y que del año 2 en adelante la planta estará al 100% de su capacidad.

Tabla 19: Estimación de Ventas

Años	0	1	2	3	4	5
% Incremento		60%	100%	100%	100%	100%
Unidades		76.032	126.720	126.720	126.720	126.720
Ventas		34.214,40	57.024,00	57.024,00	57.024,00	57.024,00

Tabla 20: Flujo de Caja

	AÑOS										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ventas		34.214,40	57.024,00	57.024,00	57.024,00	57.024,00	57.024,00	57.024,00	57.024,00	57.024,00	57.024,00
Costos Variables		20.522,68	21.198,52	21.198,52	21.198,52	21.198,52	21.198,52	21.198,52	21.198,52	21.198,52	21.198,52
Costos Fijos		20.198,52	24.037,34	24.037,34	24.037,34	24.037,34	24.037,34	24.037,34	24.037,34	24.037,34	24.037,34
Ventas Activos		-	-	-	-	-	280,00	-	-	-	-
Gastos Ad.		1.200,00	1.200,00	1.200,00	1.200,00	1.200,00	1.200,00	1.200,00	1.200,00	1.200,00	1.200,00
Gastos Ventas		400	400	400	400	400	400	400	400	400	400
Dep. Maq.		1.508,67	1.508,67	1.508,67	1.508,67	1.508,67	1.508,67	1.508,67	1.508,67	1.508,67	1.508,67
Dep. Obras Físicas		1.063,50	1.063,50	1.063,50	1.063,50	1.063,50	1.063,50	1.063,50	1.063,50	1.063,50	1.063,50
Alquiler		1.800,00	1.800,00	1.800,00	1.800,00	1.800,00	1.800,00	1.800,00	1.800,00	1.800,00	1.800,00
Intereses 11%		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ut. Bruta		-11.415,46	11.394,14	11.394,14	11.394,14	11.394,14	11.114,14	11.394,14	11.394,14	11.394,14	11.394,14

Reparto Ut. 15%	1	-	-1.709,12	-1.709,12	-1.709,12	-1.709,12	-1.709,12	-1.709,12	-1.709,12	-1.709,12	-1.709,12
Ut. Después de rep útil		-11.415,46	9.685,05	9.685,05	9.685,05	9.685,05	9.685,05	9.685,05	9.685,05	9.685,05	9.685,05
Impuesto 25%	1	-	-2.421,25	-2.259,58	-2.259,58	-2.259,58	-2.259,58	-2.259,58	-2.259,58	-2.259,58	-2.259,58
Ut. Neta		-11.415,46	7.263,76	7.263,76	7.263,76	7.263,76	7.085,26	7.263,76	7.263,76	7.263,76	7.263,76
Reserva legal	10%	-	-	726,38	726,38	726,38	708,53	726,38	726,38	726,38	726,38
Dep. maq.		1.508,67	1.508,67	1.508,67	1.508,67	1.508,67	1.508,67	1.508,67	1.508,67	1.508,67	1.508,67
Obra física	-										
Inv. Obra Física											
Inv. Maq.	-13.220,0						-2.800,0				
Cap. trabajo	-6.266,27										
Amort. Deuda											
Flujo de caja	-19.486,27	-9.906,80	8.772,43	9.298,81	9.498,81	6.502,46	9.498,81	9.498,81	9.498,81	9.498,81	9.498,81

VAN	13.179,08
TIR	22%

Saldo Anual (1er año)	8.745,19
Saldo Mensual (1er año)	728,77

Como se puede apreciar en el flujo de caja, desde el primer año de producción habrá utilidades para la planta. Cuya tasa interna de retorno es del 22%, además del saldo mensual y anual del proyecto. De esta manera se puede comprobar una vez más que este proyecto es rentable

Análisis de Sensibilidad

El siguiente estudio analizará los posibles casos que se pueden dar dentro de los costos que implican la producción de leche de soya.

Tabla 21: Análisis de Sensibilidad

	Caso Base	1er Caso	2do Caso	3er Caso	4to Caso	5to Caso
	1	0,8	0,8	0,8	0,8	1,2
VARIABLES						
Cantidad esperada a vender (Q)	126.720,00	101.376,00	101.376,00	126.720,00	126.720,00	126.720,00
Precio venta x unidad (PVU)	0,45	0,36	0,45	0,36	0,45	0,45
Costo variable x unidad (CVU)	0,16	0,13	0,16	0,16	0,13	0,16
Costos fijos (CF)	20.198,52	16.158,82	20.198,52	20.198,52	20.198,52	24.238,22
BREAK-EVEN						
Ingresos por venta (IV)= Q*PVU	57.024,00	36.495,36	45.619,20	45.619,20	57.024,00	57.024,00
Costos variables (CV) = CVU*Q	20.522,68	13.134,51	16.418,14	20.522,68	16.418,14	20.522,68
Costos fijos (CF)	20.198,52	16.158,82	20.198,52	20.198,52	20.198,52	24.238,22
Resultado= IV- (CV+CF)	16.302,80	7.202,03	9.002,54	4.898,00	20.407,34	12.263,10
CANTIDAD DE EQUILIBRIO Q						
Precio venta x unidad (PVU)	0,45	0,36	0,45	0,36	0,45	0,45
Costo variable x unidad (CVU)	0,16	0,13	0,16	0,16	0,13	0,16
Costos fijos (CF)	20.198,52	16.158,82	20.198,52	20.198,52	20.198,52	24.238,22
Resultado Q= CF/(PVU-CVU)	70.122,29	70.122,29	70.122,29	101.988,48	63.034,17	84.146,75

- El primer caso toma en cuenta un descenso en las ventas en un 20%, donde al mismo tiempo se disminuyen de manera proporcional todos los costos variables y fijos. En el cual, el punto de equilibrio no se afecta en este caso.
- El segundo caso toma en cuenta una cantidad menor a la esperada en un 20% sin que los precios variables o fijos se vean afectados, pero a pesar de eso el punto de equilibrio se mantiene, ya que los costos variables se ajustan a la producción que se realiza.
- El tercer caso hace referencia a una baja en el costo de venta de \$0.45 a \$0.36, por lo tanto se observa un notable acrecentamiento en el punto de equilibrio de \$70.122,29 a \$101.988,48 que representa un aumento del 68,76%; donde, para lograr esta cantidad la jornada de trabajo debería de ser de 12 horas aproximadamente.
- El cuarto caso estudia una reducción en los costos variables, donde se puede apreciar claramente una reducción del punto de equilibrio.
- En este último caso se toma en cuenta un aumento de 20% en los costos fijos, considerando ya sea más personal o insumos.

CAPITULO 4

4. Instalación y pruebas de operación de la Planta

4.1 Instalación de la Planta.

Una vez terminada la construcción del área de producción, se procedió a verificar que las instalaciones eléctricas, de agua potable, canales de drenaje, además de los pisos, paredes y otros detalles estén acorde al diseño elaborado. Se encontró algunos problemas, como el acabado del piso, el canal de drenaje de agua taponado y sin la trampa respectiva, las instalaciones eléctricas inconclusas, los lavaderos no correspondían a los requerimientos en cuanto al tamaño, para la limpieza de los equipos e implementos.

Entre los problemas que se presentaron al momento de montar los equipos en la planta se mencionan:

- La corriente en los enchufes no correspondían a las especificaciones, ya que se necesitaban 2 conexiones de 220V para conectar los equipos.
- Los enchufes de la máquina no eran compatible con los tomacorrientes existentes en la planta.
- Las esquinas de la planta en su mayoría no estaban curveadas
- Las ventanas en la parte superior de la planta no tenían protección anti mosquitos, ni contra el polvo del ambiente externo
- El lavadero no estaba instalado y el que se había adquirido no cumplía con las especificaciones establecidas.
- No se tenía balanza para pesar la materia prima y los aditivos.
- No se habían instalado las tuberías para el drenajes del vapor

Superado los problemas se procedió a la instalación del caldero y el triturador, así como, los demás elementos complementarios, contemplados en el diseño, para llevar a cabo la producción





Figura 4.1: Instalación de la planta

Cuando se arrancó por primera vez los equipos, se presentó un problema con el triturador, detectándose que no giraba en condiciones normales, la velocidad era demasiado lenta. Como resultado de esto, al extraer el material del triturador, se observó que la soya no había sido triturada, sino simplemente dividida en pequeños trozos suspendidos en el agua que había tomado una coloración blanquecina, como se muestra en la figura 4.2.



Figura 4.2:
Fallo de motor

Investigado el problema se detectó que la causa provenía del motor. Se revisó las conexiones eléctricas en el motor y se encontró finalmente que la conexión estaba incorrecta y se procedió a corregir la misma.

Superado este inconveniente se realizó una segunda corrida, ejerciendo un control cuidadoso de los parámetros establecidos del proceso, consiguiendo con éxito una colada correcta, que al ser filtrada se obtuvo un producto natural de sabor agradable.

Al inicio no había envases para el producto, por lo tanto se decidió utilizar fundas plásticas para lo cual se adquirió una máquina para sellar fundas, la balanza y algunos utensilios indispensables para que el proceso se pueda ejecutar. Posteriormente a estas pruebas se procedió a trabajar en otros arreglos relacionados con el lavadero y el canal de drenaje del piso. Mientras se realizaban los arreglos y se terminaba de adecuar las instalaciones de la planta, se seleccionó a las personas de la comunidad que se harían a cargo de la operación de la planta. Inicialmente fueron 4 personas, 3 mujeres y un hombre, posteriormente quedaron solo dos mujeres que decidieron seguir hasta el final motivadas por las expectativas del proyecto. Actualmente, la planta está operando con cuatro mujeres de la comunidad.

Capacitación de Personal

Este proceso se lo llevó a cabo simultáneamente con las pruebas de operación y mantenimiento, la misma que abarcó los siguientes temas:

preparación de la leche saborizada, operación de las máquinas y demás equipos e instrumentos y resolver problemas que pueda presentar la máquina, conocimientos básicos de BPM, mantenimiento de los equipos, manejo del proceso de abastecimiento de MP e insumos, contabilidad, control de ingresos, egresos, entre otros.

La capacitación comenzó mostrándoles las partes que componen la máquina y la limpieza de la misma, además del tipo de cuidados que deben tener al momento de limpiar la planta, normas básicas de BPM, equipo de protección necesarios, planes de contingencia en caso de fallos que pueda presentar las maquinarias, uso de la balanza tanto análoga como digital, comprensión de la fórmula y los cambios posibles en las dosificaciones, entre otras.



Figura 4.3: Capacitación de los operarios

4.2 Pruebas de Producción

En las primeras pruebas de producción de leche se detectó un problema adicional, la leche se cortaba antes del tiempo indicado, a pesar de que los operarios cumplían aparentemente con las prácticas de BPM establecidas.

Se preguntó a los operarios acerca de la limpieza de la soya, los cuidados durante el proceso y la limpieza que daban a la máquina al iniciar y al terminar la jornada de trabajo. Finalmente, se descubrió que la máquina no era desarmada completamente, por lo tanto no era limpiada de la misma manera.

Una vez conocida la posible causa del problema, se procedió a desarmar la máquina, y se encontró restos de soya y mal olor. Por lo que se confirmó la causa del problema y para facilitar el trabajo de limpieza en la máquina se adquirió una máquina de presión de agua para una óptima limpieza, además de establecer una rutina obligatoria de limpieza diaria, antes y después de cada jornada de trabajo.

Uno de los últimos problemas que se presentaron en la planta fue la reducción del tiempo de vida de la leche, a menos de la mitad del tiempo esperado, es decir, paso de 10 a 3 días. Este problema se

manifestó con el cambio de su consistencia, era muy espesa sin explicación alguna, por lo que era imposible su comercialización.

Después de examinar paso a paso el proceso y de hablar con las propias operarias y expertos de la Carrera de Ingeniería en Alimentos, se concluyó que la causa de este problema era el exceso de tiempo de remojo de la soya. Ya que se dejaba remojar por más de 10 horas, por lo que se estableció un rango de tiempo de remojo entre 4 y 6 horas. Una vez efectuada varias pruebas, se comprobó que dentro de ese rango de tiempo la leche no sufría ningún cambio y quedando establecido el tiempo de remojo.

Todas las situaciones que se presentaron se fueron resolviendo con la experiencia que se fue adquiriendo en el manejo de los equipos y el procedimiento para la producción de la leche. Las pruebas de producción se realizaron durante un lapso de nueve semanas aproximadamente, en las cuales se hicieron los últimos ajustes de las instalaciones de los equipos y del proceso.

Terminado el trabajo de adecuación de la planta y la incorporación de algunos equipos auxiliares y utensilios se reinició el trabajo de

producción y el producto se lo empezó a comercializar entre los vecinos del lugar.

Después se realizaron varios eventos para la degustación del producto. Uno de los eventos fue realizado un domingo en un pequeño parque frente a la Iglesia “San José” en Las Malvinas. Se preparó leche natural y de sabores de vainilla y frutilla, y se repartió en forma gratuita entre los pobladores del sector, los cuales manifestaron su aceptación.



Figura 4.4: Pruebas de Degustación

4.3 Pruebas de Gestión

Las pruebas de gestión para este estudio se las considera con indicadores de gestión, que están basados en el análisis de eficiencia y productividad de la planta.

Como se sabe, el uso de indicadores disminuye la subjetividad y la incertidumbre de los resultados de los procesos. Por otro lado del uso de indicadores ofrece la ventaja de impulsar la eficiencia, eficacia y productividad de cada una de las operaciones, entre otros.

La productividad mide la relación entre los productos elaborados y los recursos utilizados para conseguirlo. Por lo tanto,

$$\text{Productividad} = \frac{\text{Unidades Producidas}}{\text{Recursos Utilizados}}$$

La eficiencia, por otro lado es la relación existente entre la producción que se debe obtener y la que se obtuvo realmente. Actualmente el concepto de eficiencia comprende más factores, tales como paradas planeadas, paros no planificados, entre otros (1); es decir:

A: Tiempo real en minutos

B: Tiempo de paros planeados en minutos

C: A-B Tiempo disponible en minutos

E: C-D Tiempos de Operación

F: E/C Eficiencia en tiempo disponible

G: Producción real + K

H: Velocidad Teórica

J: G/I Eficiencia en producción

K: Producción rechazada

L: $(G-K)/G$ Eficiencia en calidad

$$\text{Eficiencia Total del Equipo} = F \times J \times L \times 100\%$$

Tabla 22: Indicador de Eficiencia

	Cod.	SEMANAS				TOTAL
		1	2	3	4	
Tiempo total	A	480	480	480	480	1920
Tiempo de paros planeados	B	120	120	120	120	480
Tiempo disponible	C = A - B	360	360	360	360	1440
Tiempo de paros no planificados	D	240	180	180	120	1320
Tiempo de operación	E = C - D	120	180	180	240	120
INDICE DE DISPONIBILIDAD	F = E / C	33%	50%	50%	67%	8%
Producción Total	G = Buena + K	57	87	90	118	352
Velocidad Teórica	H	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2
Producción Teórica	I = E * H	60	90	90	120	360
INDICE DE PRODUCCIÓN	J = G / I	95%	97%	100%	98%	98%
Producción Rechazada	K	3	5	5	8	21
INDICE DE CALIDAD	L = (G-K) / G	95%	94%	94%	93%	94%

$$\text{Eficiencia Total del Equipo} = 8 \times 98 \times 94 = 8\%$$

Por lo tanto la eficiencia de la máquina en su primer mes de producción fue del 8%. El motivo de esto es que la planta no estuvo produciendo en su jornada de trabajo la cantidad necesaria para cubrir sus costos ya que aún se encontraba en proceso de introducción del producto en el mercado.

El manejo de estos indicadores requiere contar con un buen talento humano, el mismo que después de la capacitación pasara a ser la responsable de la administración y desenvolvimiento de la planta, para ello el personal que labore en la planta tiene que cumplir con el perfil indicado anteriormente.

Actualmente el personal administrativo de la planta son los mismos operarios, ya que ellos son los encargados de todo el proceso, como la compra de materia prima, venta del producto terminado y llevar la contabilidad de la planta.

La planta no cuenta con un plan de promoción y ventas de la leche, se espera que este se diseñe e implante cuando se obtenga el registro sanitario, por ahora existen distribuidores esporádicos que se interesan por la venta del producto, razón por la cual la planta aún no llega al número de ventas necesarias para cubrir su punto de equilibrio.

4.4 Pruebas de calidad

Las pruebas de calidad se las dividieron en 2 partes, se estudió las operaciones para el proceso, por medio de un AMFE y las pruebas bromatológicas y microbiológicas.

Para conocer en donde y que controlar durante el proceso se realizó un AMFE de acuerdo con el formato mostrado en la tabla 23, esta es una herramienta que ayuda a encontrar los puntos críticos que se pueden generar en el transcurso del desarrollo del producto y para que no salga a la venta productos con defectos sin que se los pueda detectar y con la ventaja de prevenir antes que corregir, asegurando la calidad del producto y proceso.

Tabla 23: AMFE del proceso de obtención de la leche de soya

Análisis Modal de Fallos y Efectos (AMFE)												
Proceso:			Elaboración de leche de Soya			Responsible del Análisis			Fecha de Aprobación			
									Fecha de Revisión			
	Operación	Función	Modo Potencial de Fallo	Efecto Potencial de Fallos	Gravedad	Causas Potenciales de Fallo	Ocurrencia	Controles Actuales	Detección	NPR	Acciones Recomend.	Responsable
1	Limpieza de Soya	No ingresan impurezas al producto final	Dejar pasar Impurezas	Leche no apta para el consumo	10	Cansancio	8	Control Visual	7	560	Pronta rotación de MP	Operario de la máquina
											Control de proveedores	
2	Remojo	Ablandar el grano	Remojar mas tiempo del debido	Producto final con corto tiempo de vida	10	No hay un estándar de tiempo de remojo	3	Remojar no más de 8 horas	3	90	Carta de control	Operario de la máquina
			Remojar menos tiempo del debido	Desgaste más rápido de las cuchillas	5	No hay un estándar de tiempo de remojo	9	Remojar más de 5 horas	2	90	Control de tiempo	
3	Cocción	Cocinar le grano	No tenga la temperatura indicada	Activación de la enzima lipoxigenasa	10	Descalibración del termómetro	2	Control del temperatura	2	40	Control de tiempo	Operario de la máquina
				Proteínas desnaturalizadas	10	Descalibración del termómetro	3	Control del temperatura	2	60	Control de tiempo	Operario de la máquina

Análisis Modal de Fallos y Efectos (AMFE Cont)													
					Responsable del Análisis								
Proceso:		Elaboración de leche de Soya			Fecha de Aprobación								
					Fecha de Revisión								
	Operación	Función	Modo Potencial de Fallo	Efecto Potencial de Fallos	Gravedad	Causas Potenciales de Fallo	Ocurrencia	Controles Actuales	Detección	NPR	Acciones Recomend.	Responsable	
4	Trituración en Molino	Muele el grano	Tiempo de triturado insuficiente	No se muele el grano correctamente	3	Falta de Control/ Distracción	3	Control del tiempo	4	36	Revisión periódica del motor	Operario de la máquina	
5	Tamizado en Prensa	Separa el vagazo de la leche	Ruptura del liencillo	Se filtra el vagazo a la leche	7	Demasiada presión con la prensa	5	Fuerza moderada al prensar	4	140	Revisión y cambio periódico del liencillo	Operario de la máquina	
			Liencillo mal cerrado		4	Nudo inadecuado	5	Ajustar el cordon del liencillo	4	80	Enrollar no Anudar		

Análisis Modal de Fallos y Efectos (AMFE Cont)													
Proceso: Elaboración de leche de Soya					Responsible del Análisis Fecha de Aprobación Fecha de Revisión								
	Operación	Función	Modo Potencial de Fallo	Efecto Potencial de Fallos	Gravedad	Causas Potenciales de Fallo	Ocurrencia	Controles Actuales	Detección	NPR	Acciones Recomend.	Responsable	
6	Saborizado	Añade sabor y color a la leche	Demasiado colorante	Altera lo estandarizado	10	Mala medición	1	Control Visual	1	10	Dosificador	Operario de la máquina	
						Balanza descalibrada	3	Ninguno	2	60	Calibración Trimestral		
			Excesiva azúcar o sal	Altera la formulación y el sabor	10	Mala medición	3	Control de Calidad	9	270	Toma de muestra por parada		
			Insumos a utilizar sucios	Afecta la calidad	9	Falta de Control	2	Limpieza Continua	9	162	Uso de sanitizante	Operario de la máquina	
				Formación de caldo de cultivos	9		2		9	162			
7	Empacado	Envasar Producto	Mal sellado o enroscado	Filtración de agentes externos	10	Poca temperatura	3	Control de resistencia	2	60	Selladora Automática	Operario de la máquina	
			Envase Inadecuado	Altera las características organolépticas	10	Falta de conocimiento al momento de la compra	6	Ninguno	10	600	Control de Proveedores		

Análisis Modal de Fallos y Efectos (AMFE Cont)												
Proceso: Elaboración de leche de Soya					Responsible del Análisis Fecha de Aprobación Fecha de Revisión							
	Operación	Función	Modo Potencial de Fallo	Efecto Potencial de Fallos	Gravedad	Causas Potenciales de Fallo	Ocurrencia	Controles Actuales	Detección	NPR	Acciones Recomend.	Responsable
8	Enfriamiento	Enfriar el producto para ser almacenado	No dejar enfriar el tiempo suficiente	Puede ocasionar daños al sistema de enfriamiento	8	Demasiada producción	3	Uso de hielos	2	48	Control de Temperatura	Operario de la máquina
						Falta de equipo	9		2	144		
		Contaminación Ambiental	Leche propensa a cortarse (contaminada)		10	Entorno Inadecuado	4	Limpieza Continua	9	360	Usar insumos de limpieza adecuados	Operario de la máquina

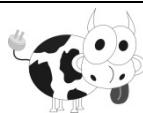
De la herramienta AMFE se determinaron cuatro puntos críticos como se puede observar en la *tabla 24*:

Tabla 24: Puntos Críticos del proceso

	Operación	NPR	Clasificación
6	Excesiva azúcar/sal/aditivos	270	NPR normal
8	Contaminación Ambiental	360	Hacer análisis
1	Limpieza de Soya	560	Hacer análisis
7	Envase Inadecuado	600	Hacer análisis

En la tabla 25 se muestra el procedimiento de uno de los puntos críticos detectados por medio del AMFE, esta es la operación de limpieza de soya, que según la tabla de clasificación se necesita hacer un análisis, cuyo procedimiento se muestra a continuación:

Tabla 25: Procedimiento para limpiar la soya

 “Vaca Mecánica”	Procedimiento Elaborar Leche de Soya	PP-001
	Procedimiento para Limpiar Soya	
Objetivo: Evitar contaminación de la leche con impurezas o granos en descomposición. Alcance: Emplear soya que cumpla con la características necesarias para obtener un producto final de buena calidad. Definición: Proveedores: Empresa que se dedica a proveer o abastecer de productos necesarios a una persona o empresa Desarrollo: 1.- Revisar la soya entregada por el proveedor, la cual tiene que estar libre de cualquier plaga. 2.- Separar un puñado de soya, y colocarla en un recipiente cerrado para determinar si la soya es propensa o no a tener plagas como el gorgojo. 3.- Pesar la cantidad necesaria a utilizar en el proceso 4.- Realizar inspección visual 5.- Remover las impurezas 6.- Lavar la soya con agua cuantas veces sea necesario, hasta ver el agua clara. 7.- Remojo del grano		
Elaborado por:		Fecha:

La leche de soya, como cualquier otro producto tiene que cumplir con especificaciones establecidas. Conforme a 3 aspectos definidos:

- Composición físico-química
- Cualidades organolépticas
- Cualidades microbiológicas

Tabla 26: Análisis Organoléptico

Análisis de leche de soya natural		
Análisis	Especificación	Frecuencia de análisis
Sabor	Característico	C/parada
Color	Característico	C/parada
Olor	Característico	C/parada

4.5 Comercialización de Productos

Una vez concluidas las 9 semanas de instalaciones, pruebas de producción e introducción del producto, la planta se enfocó a la comercialización del producto. Los medios para lograr esto fue la conversación persuasiva, en este caso se aplicó lo que es venta personal y ventas de mostrador.

En lo que respecta a venta personal, se realizaron ventas fuera de las iglesias cercanas al sector, de igual manera a tiendas y a una guardería, donde semanalmente consumen 50 litros. Además de las ventas ocasionales que se realizan directamente desde la planta.

Se realizó una alianza entre la planta y una señora del sector, donde, ella hacía pedidos diarios de 50 litros de leche natural. A pesar de esto no se cumplía con el número de producto que debía venderse para alcanzar el punto de equilibrio establecido. Por lo cual se presentaban problemas de endeudamiento o falta de materia prima, puesto que los ingresos eran menores a los egresos. Durante este periodo, se vendían a la par productos elaborados a base del bagazo de la soya como carnes.

Después de cuatro meses de haber comenzado a producir las personas encargadas de la planta aún no tenían ventas contantes, además de botar más del 60% del bagazo. Por lo que, comenzaron a venderlo como abono, y de este modo tener un ingreso extra.

Actualmente, la planta hizo negociaciones con la fundación “Hogar de Cristo”, la cual realiza pedidos diarios de 950 botellas de 250ml de los distintos sabores ofrecidos. Lo cual, casi corresponde a la capacidad

total diaria de la planta, la cual es de 240 litros, con lo cual se asegura su sustentabilidad, cubriendo todos sus costos y marginándose una utilidad mensual que supera los mil dólares aproximadamente.

CAPITULO 5

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

Actualmente, la planta se encuentra trabajando, operada por cuatro mujeres pertenecientes a la Parroquia San José de La Malvinas, donde reciben ingresos por encima del salario mínimo vital con proyecciones a futuro, tanto de mejora como de expansión.

Las mujeres de la comunidad que están a cargo de la planta, cuya educación del 50% de las señoras no terminaron la instrucción secundaria, han demostrado que están en capacidad de ser capacitadas y preparadas para el manejo de pequeñas unidades

productivas y una actitud de compromiso y responsabilidad frente a lo que hacen.

La productividad de la planta es del 88% con un promedio de 210 litros de leche por día, donde su capacidad máxima es de 240 litros en una jornada de ocho horas diarias.

Las distintas leches saborizadas producidas tienen una alta aceptación entre los consumidores, entre las más cotizadas están la leche con sabor vainilla y frutilla.

El proyecto funciona de manera sustentable, ya que el 88% de su producción es consumida en presentación de 250ml, siendo su ingreso promedio de 272,00 \$/día (5.913,00 \$/mes) y un costo de producción promedio de 4.121,00 \$/mes dejando un excedente de 1.792,00 \$/mes.

Se demostró que la participación de los tres actores, financista, beneficiario y consultores, en esta caso la ESPOL, aportando con el componente técnico y de gestión, cuya combinación es perfecta para crear unidades productivas comunitarias sustentables.

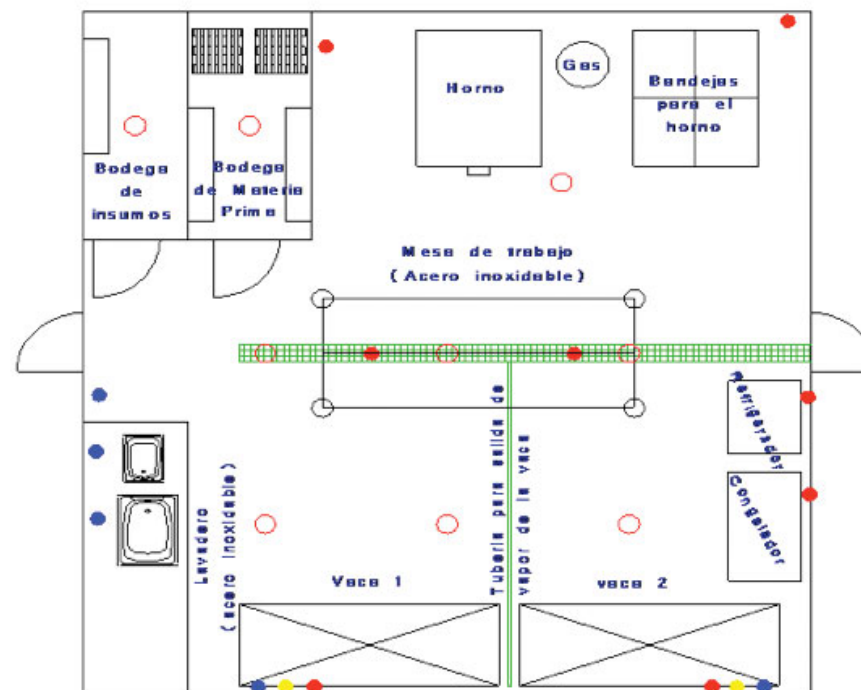
Este proyecto, de carácter social, fue desarrollado con la participación de profesores y estudiantes de ingeniería industrial, alimentos y mecánica así como tecnología en alimentos, con lo que se demostró que existe una gran predisposición para trabajar en equipo y de manera multidisciplinaria.

Recomendación

Se recomienda hacer un estudio más a fondo de los proveedores, colocando de manera explícita las tolerancias permitidas de cada materia prima a usar.

Para lograr un sistema de calidad de mejora continua en el proceso, se recomienda identificar los puntos críticos. Conociendo las tolerancias y el impacto a los consumidores. Esto se puede lograr por medio del método AMFE.

En definitiva, se puede concluir que los lineamientos mostrados a través de la presente tesis a pesar de ser exitosos, tienen que ser reforzados, dependiendo del producto que se vaya a desarrollar junto con un grupo multidisciplinario proactivo y con ideas innovadoras.



PLANO DE PLANTA MALVINAS

ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL

MARTHA AGUILERA CHUCHUCA

NOVIEMBRE DEL 2007

- Toma de agua
- Toma corriente 110V
- Luminarias
- Toma corriente 220V
- Salidas de Agua

ANEXO 1

Encuesta de Análisis Sensorial de Leche de Soya

El presente cuestionario sirve para conocer su opinión acerca de la leche de soya.

Por favor escriba sus respuestas con una X donde usted considere conveniente

Hombre _____

Mujer _____

Edad _____

Antes de probar la leche, por favor conteste las siguientes preguntas

1. La APARIENCIA de esta bebida, usted opina que es:

Muy Agradable _____ Indiferente _____

Agradable _____ Desagradable _____

Demasiado Desagradable _____

2. El AROMA de la bebida, usted opina que es:

Muy Agradable _____ Indiferente _____

Agradable _____ Desagradable _____

Demasiado Desagradable _____

3. ¿Qué tan DULCE está la bebida?

Muy Dulce _____ Indiferente _____

Dulce _____ Poco Dulce _____

Para nada Dulce _____

4. El SABOR de la bebida es:

Muy Agradable	_____	Indiferente	_____
Agradable	_____	Desagradable	_____
Demasiado Desagradable	_____		

5. ¿Qué cambiaría en la bebida que acaba de probar?

6. ¿Compraría la bebida de Leche de Soya?

Si _____

No _____

ANEXO 2

Resultado de las Pruebas Sensoriales Muestras 5 y 7

MUESTRA 5

Apariencia	
Ponderación	Porcentaje
Muy agradable	10%
Agradable	50%
Indiferente	30%
Desagradable	10%
Demasiado desagradable	0%

Aroma	
Ponderación	Porcentaje
Muy agradable	0%
Agradable	0%
Indiferente	0%
Desagradable	60%
Demasiado desagradable	40%

Dulzor)	
Ponderación	Porcentaje
Excesivamente dulce	0%
Dulce	0%
Indiferente	10%
Poco Dulce	0%
Para nada dulce	90%

Sabor	
Ponderación	Porcentaje
Muy agradable	0%
Agradable	0%
Indiferente	0%
Desagradable	30%
Demasiado desagradable	70%

Aceptabilidad	
La comprarían	0%
No la Comprarían	100%

MUESTRA 7

Apariencia	
Ponderación	Porcentaje
Muy agradable	20%
Agradable	20%
Indiferente	20%
Desagradable	40%
Demasiado desagradable	0%

Aroma	
Ponderación	Porcentaje
Muy agradable	0%
Agradable	10%
Indiferente	60%
Desagradable	20%
Demasiado desagradable	10%

Dulzor	
Ponderación	Porcentaje
Excesivamente dulce	0%
Dulce	0%
Ni muy dulce ni nada dulce	0%
Poco Dulce	30%
Para nada dulce	70%

Sabor	
Ponderación	Porcentaje
Muy agradable	0%
Agradable	10%
Indiferente	10%
Desagradable	50%
Demasiado desagradable	30%

Aceptabilidad	
La comprarían	0%
No la Comprarían	100%

ANEXO 3

Resultado de las Pruebas Sensoriales Muestras 1 y 6

MUESTRA 1

Apariencia	
Ponderación	Porcentaje
Muy agradable	30%
Agradable	30%
Indiferente	30%
Desagradable	10%
Demasiado desagradable	0%

Aroma	
Ponderación	Porcentaje
Muy agradable	50%
Agradable	50%
Indiferente	0%
Desagradable	0%
Demasiado desagradable	0%

Dulzor	
Ponderación	Porcentaje
Excesivamente dulce	30%
Dulce	50%
Indiferente	20%
Poco Dulce	0%
Para nada dulce	0%

Sabor	
Ponderación	Porcentaje
Muy agradable	70%
Agradable	10%
Indiferente	20%
Desagradable	0%
Demasiado desagradable	0%

Aceptabilidad	
La comprarían	70%
No la Comprarían	30%

MUESTRA 6

Apariencia	
Ponderación	Porcentaje
Muy agradable	10%
Agradable	30%
Indiferente	40%
Desagradable	20%
Demasiado desagradable	0%

Aroma	
Ponderación	Porcentaje
Muy agradable	10%
Agradable	30%
Indiferente	50%
Desagradable	10%
Demasiado desagradable	0%

Dulzor	
Ponderación	Porcentaje
Excesivamente dulce	0%
Dulce	30%
Indiferente	50%
Poco Dulce	10%
Para nada dulce	10%

Sabor	
Ponderación	Porcentaje
Muy agradable	10%
Agradable	20%
Indiferente	30%
Desagradable	40%
Demasiado desagradable	0%

Aceptabilidad	
La comprarían	40%
No la Comprarían	60%

ANEXO 4

Hoja de Registro de la “Vaca Mecánica”

REGISTRO DE VACA MECÁNICA				
Descripción:		Máquina procesadora de soya en grano que nos permite procesar leche de soya y tofu		
Instalado en:		Escuela Esteban Cordero, Fe y Alegría		
Dirección:		Mapasingue Este Mz. C Solar 1		
Fabricante:		ProSoya		
Dirección:		2-5310 Canotek Road, Otawwa, Ontario, Canada		
Proveedor:		Rotary Club of Marin Evening		
Dirección:		San Rafael, CA, USA		
Modelo:		VS 40		
No. de plano:				
Fecha de recepción:		2005	Fecha de operación:	
Instalado por:			Costo de instalación:	
COMPONENTES				
Molino/Cocina	Accesorios:			
	1	Tolva	2	Cuchillas
	2	Válvula mariposa	1	Válvula de seguridad
	1	Manómetro	1	Termómetro
	Material:		Acero Inoxidable	
Motor Eléctrico	Fabricante:		Baldor Industrial Motor	
	Marca:		Baldor Eléctrico CO	
	Potencia Nominal:		1HP (0.75 kW)	
	Tensión Nominal:		110/220 V	
	Intensidad Nominal:		10/5,5 Amp	
	RPM:		3450	
	Frecuencia:		60 Hz	
	Fase:		1	
	Otros Datos:			
Caldera	Fabricante:		Reimers. Electra Steam, Inc	
	Modelo:		AR	
	Serial #		63298	
	Potencia Nominal:		8 kW (10.7HP)	

	Tensión Nominal:	240 V		
	Frecuencia:	50 Hz		
	Fase:	1		
	Presión Máxima:	100psi (7kg/cm2)		
	Presión aplicada:	40psi (2,8kg/cm2)		
Filtro de Presión	Accesorios:		Material:	Acero Inoxidable
	1	Bolsa filtro sintética		
	1	Tornillo tipo presión		
	1	Cilindro perforado		
	1	Placa perforada		

ANEXO 5

Hoja de Registro de Reparaciones

Registro de Vaca Mecánica					
Descripción:	Máquina procesadora de soya en grano que nos permite procesar leche de soya y tofu				
Instalado en:	Escuela Esteban Cordero, Fe y Alegría				
Dirección:	Mapasingue Este Mz. C Solar 1				
Fabricante:	ProSoya				
Dirección:	2-5310 Canotek Road, Otawwa, Ontario, Canada				
Proveedor:	Rotary Club of Marin Evening				
Dirección:	San Rafael, CA, USA				
Modelo:	VS 40				
No. de plano:					
Fecha de recepción:	2005		Fecha de operación:		
Instalado por:			Costo de instalación:		
REGISTRO DE REPARACIONES					
Nombre de operador:					
Fecha	Descripción del motivo de reparación	Fecha		Costo reparación \$	Observaciones
		Inicio	Fin		
25-04-08	Cuchillas sin filo. Se mandó a afilar las cuchillas	21-04-08	24-04-08	30	Las cuchillas pueden volver a ser afiladas UNA vez más
25-04-08	Goteo en junta de entrada de agua a caldera	24-04-08	24-04-08		Quedó pendiente compra de acople

ANEXO 6

Hoja de Registro de Inspecciones

Registro de Inspecciones					
N° de inspección					Fecha:
Inspeccionado por:					
Inspeccionar	Método	Bien	Regular	Malo	Observaciones
Cuerpo	Visual				
Medidor de temperatura	Tacto-Visual				
Pernos y anillos	Visual				
Sello del disco cortador	Visual				
Cuchillas	Tacto-Visual				
Válvula de seguridad					
Anillo de vapor	Visual				
Motor Eléctrico	Auditivo				
Caldera	Visual				
Manómetro					
Juntas	Visual				
Válvulas	Visual				
Consideraciones de la inspección anterior:					
Estimación para la reparación:					Materiales:
					Presupuesto:

ANEXO 7

Manual de Mantenimiento de Vaca Mecánica

1. Recomendaciones del fabricante:

Problema	Causa Probable	Solución
Goteo de tubo plástico transparente	• Sello del eje del motor desgastado • Eje del motor instalado incorrectamente. • Disco del disco cortador del molino suelto en el eje del motor.	• Reemplazar el sello del eje (las dos partes de la junta deben ser reemplazadas al mismo tiempo) • Sacar el disco cortador del molino y compruebe que el sello se ha instalado correctamente en la cavidad del eje del motor.
Goteo en la junta del motor y recipiente del molino	• Pernos o tuercas sueltos • Anillos selladores dañados	• Apriete los pernos y tuercas situados en la parte inferior del molino/cocina. Si la fuga persiste, sustituir las arandelas de sellado. • Reemplace las arandelas de sellado dañadas bajo la cabeza de los pernos o tuercas.
Vibración / Ruido	• Tuerca T (T-nut) suelta del perno en el molino • Motor no firmemente atornillado en su lugar	• Apretar las tuercas a la placa del molino • Apretar pernos y tuercas situados en la parte inferior del recipiente del molino.
Motor no funciona	• No hay electricidad. • Botón de encendido/apagado del motor defectuoso.	• Comprobar el suministro eléctrico • Reemplace el interruptor. • Sustituir el motor.

	• Motor defectuoso. • Disco cortador del molino obstruido.	• Retire la obstrucción.
Motor funciona y luego se detiene.	• Disco cortador del molino obstruido. • Motor sobrecargado debido a cuchillas desgastadas.	• Retire la obstrucción. • Sustituir cuchillas. (Sustituya ambas cuchillas, al mismo tiempo.)
Cuchillas se desgastan rápidamente.	• Inadecuada limpieza de granos de soya.	• Limpie los granos de soya adecuadamente para que la suciedad y otras partículas se eliminen antes de la molienda.
Válvula de seguridad descarga prematuramente	• Válvula de seguridad defectuosa • Manómetro defectuoso	• Compruebe el funcionamiento de la válvula de seguridad sin soya (utilizando sólo agua) para asegurarse de que la válvula se abre a 20psi (1.4kg/cm²). Si se abre debajo de 18psi (1.3kg/cm²) reemplazar la válvula. • Compruebe que la aguja del manómetro marque 0psi (0kg/cm²) sin presión. Reemplazar la aguja si lee por encima de 0psi (0kg/cm²).
La masa no sale a través de la tubería de descarga	• La válvula de descarga está obstruida.	• Dejar enfriar el molino/cocina, abrir manualmente la válvula de seguridad para liberar toda la presión, sacar la tubería y válvula de descarga y limpiar la obstrucción.

Cocido lento	• Pobre generación de vapor. • Recipiente se enfría más rápido que el vapor producido. • Fugas de vapor. • Anillo de vapor bloqueado.	• Aumento de calor a la caldera de vapor para elevar la presión al nivel recomendado. • Prender motor para remover la mezcla de vez en cuando, esto hará pasar una corriente de aire. • Enfriar el molino/cocina y reparar las fugas de vapor. • Limpie las dos mitades del anillo de vapor, limpie orificios obstruidos, remoje durante al menos 24 horas en el suero del tofu o algún otro limpiador. Limpie los orificios de vapor con un cepillo duro.
Grano sin moler	• Poco tiempo de trituración. • Cuchillas desgastadas.	• Aumentar el tiempo de molienda. • Reemplace ambas cuchillas.
Pocos sólidos disueltos.	• Poco tiempo de trituración. • Cuchillas desgastadas.	• Aumentar el tiempo de molienda. • Reemplace ambas cuchillas.
La lectura del manómetro incompatible con la lectura de temperatura	• Medidor de temperatura defectuoso. • Manómetro defectuoso.	• Llene el molino/cocina con $\frac{1}{4}$ de agua y caliente sin la tapa hasta que el agua empiece a hervir. El indicador de temperatura debe decir alrededor de 110 ° C, si no es así sustituir el termómetro • Sustituir manómetro.

Limpieza y Saneamiento de la Máquina y Utensilios

La limpieza y saneamiento de la máquina y utensilios es esencial. El VS40 debe limpiarse y desinfectarse después de los días de trabajo. El suero resultante del proceso de elaboración de tofu es un excelente limpiador y puede ser utilizado para la primera limpieza. Sin embargo, los detergentes o limpiadores líquidos caseros deben ser usados para una profunda limpieza. Siempre use un limpiador o cepillo de plástico (nylon) para la limpieza. El uso de materiales metálicos para el lavado debe evitarse. Limpie las dos mitades del anillo de vapor por separado. Esterilizar el sistema y los utensilios. No coloque las tapas en el molino/cocina después de la limpieza. Cúbralos con una tela fina.

PRECAUCIONES

1. No molestar o tratar de mover la caldera o el molino/cocina si están calientes o presurizada.
2. Apague el motor inmediatamente si hay fugas a través del tubo de plástico de goteo. Si el sello mecánico del eje está dañado además de fugas podría afectar negativamente al sabor de la leche de soya debido a la succión de aire a través de la junta cuando el motor del molino está operando.
3. Si el manómetro deja de funcionar, mientras que un lote está en proceso, cuidadosamente observar el indicador de temperatura. A una temperatura

de 105°C, cierre la válvula de entrada de vapor del molino/cocina y deje salir la soya molida. Sustitúyase el manómetro antes del siguiente lote. No ejecute la máquina sin los debidos medidores de presión y temperatura.

4. Deje salir la presión manualmente antes de abrir la tapa para llenar con agua.
5. Utilice un estabilizador de tensión en caso de fluctuaciones de voltaje.
6. No corra el motor sin líquido en el molino/cocina sino el sello en el disco cortador será destruido.
7. Limpie las dos mitades del anillo de vapor después de cada uso. Sacar cualquier bloqueo en los agujeros de vapor.
8. Siempre desconecte la alimentación eléctrica al motor antes de trabajar cerca del disco cortador del triturador.

HACER Y NO HACER

Hacer

1. Pruebas de vapor para asegurar que las válvulas de alivio de presión funcionen correctamente, es muy importante antes de iniciar la producción. Asegúrese de que todos los utensilios son esterilizados con agua caliente después de realizadas las pruebas de vapor.

2. La válvula de entrada de vapor se puede abrir simultáneamente al iniciar el motor para moler y debe ser controlada para asegurar que la temperatura se mantenga por debajo de 50°C durante toda la operación de molienda.
3. Lubrique el tornillo de prensa con unas gotas de aceite de cocina o grasa de petróleo antes de su uso.
4. Sustitúyase el manómetro y el termómetro de inmediato si no están funcionando correctamente.
5. Siempre use los servicios de un mecánico autorizado para la reparación/reacondicionamiento de la máquina.

No Hacer

1. No utilice soya vieja para hacer leche de soya.
2. No moler soya sin remojar o indebidamente remojada o cualquier otro material duro en el molino/cocina.
3. No remoje más de 2 kg de soya para un lote.
4. No añada bicarbonato de sodio (NaHCO_3) si el lote se utilizará para hacer el tofu.
5. No deje el motor encendido si éste no se ejecuta debido a algún problema.
6. No utilice un regulador de baja presión con un quemador de gas licuado de alta presión, ya que tendrá mucho tiempo para generar vapor y el vapor será de muy mala calidad. Asegúrese de que el quemador proporciona suficiente calor para generar por lo menos 8kg/h de vapor.

7. No toque la máquina y los utensilios después de desinfectarlos (lo que las mantendrá libre de bacterias).
8. Si la soya molida no sale por la tubería correspondiente, no intente abrir el molino/cocina sin permitir que se despresurice y se enfríe.

GUÍA DE SOLUCIÓN DE PROBLEMAS

2. Mantenimiento, limpieza e inspecciones:

a. Diario:

- i. Verificar que la válvula de alivio de presión esté en correcto estado mediante pruebas de vapor.
- ii. Esterilización del molino/cocina.
- iii. Lubrique el tornillo de prensa con unas gotas de aceite de cocina.
- iv. Limpieza general de la vaca mecánica.
- v. Limpieza del anillo de vapor.

b. Mensual:

- i. Inspección manual y visual de las cuchillas del triturador.
- ii. Inspección manual y visual del sello entre disco cortador y el molino/cocina.

iii. Inspección de todos los pernos, tuercas y anillos.

iv. Verificar que la lectura del termómetro y manómetro sean correctas.

c. Anual:

i. Todo lo anterior

Prueba de vapor:

Vierta aproximadamente 4 litros de agua en el molino/cocina con la válvula de entrada de vapor y la de salida de la leche cerradas. Cierre la válvula de carga. Cuando la caldera ha desarrollado una presión apropiada: 40psi (2.8kg/cm²), abra la válvula de entrada de vapor al molino/cocina. Ahora abrir gradualmente la válvula de control de flujo de vapor para mantener una presión de 20psi (1.4kg/cm²).

La inyección de vapor calentará el agua en el molino/cocina. A una temperatura de 80-90°C la presión en el molino/cocina empezará a subir. Permitir que la presión se eleve hasta 15psi (1.1kg/cm²) y cerrar la válvula de entrada de vapor, mantener la presión a 15psi (1.1kg/cm²) durante 4-5 minutos mediante abrir y cerrar la válvula de entrada de vapor. Mantenga la válvula de entrada de vapor abierta y permitir que la presión se eleve hasta 20psi (1.4kg/cm²), presión a la

que la válvula de seguridad debe funcionar automáticamente. Cuando esto ocurre cerrar la válvula de entrada de vapor.

3. Listado de repuestos:

Cuchillas

Medidor de temperatura

Manómetro

Sello de molino/cocina

Bolsa filtro sintética

Válvula de seguridad

Sellos mecánicos de varias medidas

BIBLIOGRAFÍA

1. ABAD JORGE, Folleto de Producción II, 2007
2. AMREP, Identificación de Proveedores, 2001, formato html, Disponible en Internet:
<http://www.amrepinspect.com/Spanish/Idenprov.htm>
3. AUTORIDAD REGULATORIA, Curso de protección radiológica, 2007, formato PDF, Disponible en Internet:
<http://200.0.198.11/Prog-cur/T%E9cnicos/2007/22-07.PDF>
4. CENTRO PARA EMPRESAS Y PROFESIONALES, El plan de marketing: ¿cómo crear un plan de ventas y marketing?, 2003, formato html, Disponible en Internet:
<http://www.microsoft.com/spain/empresas/formacion/ventas-marketing.aspx?gclid=COT04lak5pgCFQO5GgodGh9vcA>

5. DUARTE DANIEL, Proyectos, 2005, formato html, Disponible en Internet:
http://www.uagraria.edu.ec/CURSOS_PROYECTOS/proyectos.asp
6. GAMBOA VANIA, “Diseño de Proceso para el Desarrollo de Barras energéticas como subproducto en la obtención de la leche saborizada de soya” (Tesis, Facultad de Ingeniería Mecánica y Ciencias de la Producción, Escuela Superior Politécnica del Litoral, 2007)
7. [JORDAN VANESSA, Servicio a la comunidad, 2008, formato html, Disponible en Internet:](#)
<http://www.ug.edu.ec/infopublica/upvc/up/mejoramiento%20sanitaria.html>
8. [MARTÍNEZ MARIA, Proyectos Universitarios, 2008, formato html, Disponible en Internet:](#)
<http://www.eldiario.com.ec/noticias-manabi-ecuador/61369-proyectos-universitarios/>
9. MUNICIPALIDAD DE GUAYAQUIL, Habitantes en la Ciudad de Guayaquil, 2008, formato html, Disponible en Internet:
http://www.guayaquil.gov.ec/index.php?option=com_content&view=article&id=112&Itemid=84

10.NEGOCIOS.US, Plan de Comercialización, 1999, formato html,

Disponible en Internet:

http://www.negocio.us/negocios/Negocios/Mercadeo_Publicidad/Plan_de_Comercializacion/

11.PULSO ECUADOR SERVICES, Consumo de Bebidas no Alcohólicas, 2005, formato html, Disponible en Internet:

<http://archivo.eluniverso.com/2006/09/03/0001/9/graficos/6724D572E48B4EC099B5D64D3FD06665.aspx>

12.RODRÍGUEZ DENISE Y LASIO VIRGINIA, “Estudio de factibilidad para un proyecto de promoción de la Empresarialidad en Ecuador” (Informe de Investigación, Escuela de Postgrado en Administración de Empresas, 2008)

13.ROMÁN LUCÍA, Proyectos Realizados, 2007, formato html, Disponible en Internet:

<http://www.ceypsa.utc.edu.ec/ExtensionUniversitaria.htm>

14.SERVICIO DE INFORMACIÓN Y CENSO AGROPECUARIO SICA,
Composición del Grano de Soya, 2005, formato html, Disponible en
Internet: <http://www.sica.gov.ec/cadenas/soya/index.html>

15.SERVICIO DE INFORMACIÓN Y CENSO AGROPECUARIO SICA,
Panorama de la Cadena SOYA, 2005, formato html, Disponible en
Internet:
http://www.sica.gov.ec/cadenas/soya/docs/panorama_soya2003.htm

16.VÁSQUEZ ANA, Evaluación de Proveedores, 2000, formato html,
Disponible en Internet:
<http://www.estrucplan.com.ar/articulos/verarticulo.asp?idarticulo=314>

17.WEB AND MACROS, Definición de MRP - Plan de necesidades de
materiales, 2008, formato html, Disponible en Internet:
<http://www.webandmacros.com/MRPconceptos.htm>