

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

**Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la
Producción**

“Diseño de una línea de producción de granola complementada
con semillas y pulpa deshidratada de zapallo”

TESIS DE GRADO

Previo a la Obtención del Título de:

INGENIERAS EN ALIMENTOS

Presentada por:

María Gianella Delgado Mendoza

Mariela Matilde Muentes Macías

GUAYAQUIL - ECUADOR

Año: 2014

AGRADECIMIENTO

A Dios por darnos la vida y permitirnos cumplir una etapa más.

A nuestros padres y hermanos que pese a las dificultades que se nos han presentado nos han brindado su apoyo incondicional, dándonos la fortaleza para seguir adelante y alcanzar las metas propuestas.

Al Ing. Ernesto Martínez, Ing. Karin Coello e Ing. María Elena Murrieta por su guía y apoyo en este trabajo de graduación.

Gianella y Mariela

DEDICATORIA

A Dios, que me permite vivir intensamente la vida cumpliendo mis objetivos y metas bajo sus designios.

A mi padre, mi mejor amigo, que siempre con una palabra de aliento reconforta mi vida y me ayuda a seguir adelante.

A mi madre que con su ejemplo y su cariño me impulsa a no desmayar ante las situaciones difíciles de la vida.

A mi hermana y mi hermano, un pedacito de mi vida para los que quiero ser el mejor ejemplo, y sin su apoyo diario mi vida no sería la misma.

A mi abuelita Panchita que desde el cielo me cuida y me protege, y donde se encuentre estará muy feliz por mis logros.

A mi segunda madre, mi querida Juanita quién desde lejos siempre me deseó lo mejor y me recibió con el mismo amor que una madre recibe a una hija.

A mi enamorado César, quien me ha demostrado el significado del amor y la lucha constante por conseguir los objetivos de la vida, quien me ha brindado todo su apoyo y amistad incondicional, en todo momento.

A todos mis familiares, abuelitos, tíos, primos; y demás amigos que me han apoyado y estado conmigo en todo momento.

Gianella

DEDICATORIA

A Dios, quién me permitió un día más de vida para estar con las personas que amo.

A mis padres quienes son un ejemplo fiel del amor de familia, y a quienes admiro, por su sacrificio constante para que sus hijos salgan adelante, y les agradezco por saberme guiar por el camino del bien e inculcarme buenos valores.

A mi hermano quien sin duda estuvo en los momentos que lo necesite y supo darme una mano.

A mi tío Jaimito, que a pesar de no estar presente en estos

momentos, sé que desde el cielo estaría orgulloso de su muñequita.

A mis tíos, Alfredo, Fátima y Rosita, quienes han sido como unos segundos padres para mí, y me han brindado su apoyo y amor incondicional.

A mi abuelito, y a mis primos, a quienes quiero con todo mi corazón, y me siento bendecida por tenerlos.

A mi enamorado Ernesto, quien estuvo a mi lado apoyándome y dándome ánimos durante la elaboración de este trabajo de tesis.

Mariela

TRIBUNAL DE GRADUACIÓN

Dr. Kleber Barcia V., Ph.D.

DECANO DE LA FIMCP

PRESIDENTE

Ing. Ernesto Martínez L.

DIRECTOR DE TESIS

M.Sc. Karin Coello O.

VOCAL PRINCIPAL

DECLARACIÓN EXPRESA

“La responsabilidad del contenido de esta Tesis de Grado, nos corresponde exclusivamente; y el patrimonio intelectual de la misma a la Escuela Superior Politécnica del Litoral”

(Reglamento de Graduación de la ESPOL).

María Gianella Delgado Mendoza.

Mariela Matilde Muentes Macías

RESUMEN

En el Ecuador existe diversidad de productos hortícolas que no son bien aprovechados en cuanto a su consumo, generando desperdicios de materia prima. En caso del zapallo se utiliza comúnmente de un modo casero y el 100% de sus semillas son desechadas.

En ésta tesis se diseñó una línea de producción para la elaboración de granola complementada con semillas y pulpa deshidratada de zapallo, con el fin de presentar una alternativa que le permita agregar valor a esta materia prima.

A través de diversas herramientas para el diseño de la línea de producción, tales como los diagramas de flujo, balances de materia, métodos para calcular la capacidad de producción, entre otros; se seleccionó equipos y maquinarias con sus respectivos sistemas auxiliares, personal de trabajo necesario y espacio físico a utilizar, ya sea para implementar la línea en una nueva planta o que forme parte de una existente.

Además se aplicó el procedimiento de *Implantación aproximada*, para lograr una distribución óptima de la línea de producción, y junto con el análisis de la relación entre actividades se involucraron materiales, maquinarias y operarios,

con elementos que no son estrictamente productivos, hasta alcanzar una ubicación satisfactoria; obteniendo un área total para la línea de producción de 418 m² cuya distribución resultó en forma de U.

Complementariamente al enfoque central de este trabajo se desarrolló un plan de manejo ambiental, a través de la determinación y evaluación de los aspectos ambientales significativos para cada etapa del proceso; con la finalidad de que este plan de manejo pueda ser aplicado por quienes decidan poner en marcha este proyecto, para prevenir y controlar la contaminación del medio y de las comunidades adyacentes.

Finalmente se efectuó un análisis financiero de sensibilidad y por medio de indicadores tales como TIR, VAN, Índice de rentabilidad (IR) y Período de recuperación (PAYBACK), se evaluó la rentabilidad del proyecto a partir de tres escenarios, entre los cuales se consideró como mejor opción establecer un precio de venta al canal de distribución de \$1,90, y empezar con el 50% de la capacidad de producción diaria proyectada de la línea (2570 fundas de granola), la cual se obtuvo mediante un sondeo de análisis de mercado realizado para una muestra de 203 personas en 6 de los cantones con mayor densidad poblacional de la provincia del Guayas; con lo cual resulta factible llevar a cabo el proyecto.

ÍNDICE GENERAL

	PÁG.
RESUMEN	II
ÍNDICE GENERAL.....	IV
ABREVIATURAS	VII
SIMBOLOGÍA	IX
ÍNDICE DE FIGURAS.....	X
ÍNDICE DE TABLAS	XII
ÍNDICE DE PLANOS	XIV
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO 1	
1. GENERALIDADES	2
1.1 Objetivo general	2
1.2 Objetivos específicos	2
1.3 Descripción del producto.....	4
1.3.1 Descripción de materia prima	4
1.3.2 Fórmula cuantitativa.....	13
1.3.3 Diagrama de flujo del proceso de elaboración de granola	14
1.3.4 Valoración nutricional de la granola	16
1.3.5 Descripción de empaque	20
1.4 Análisis de mercado	21

CAPÍTULO 2

2. REQUERIMIENTOS DE PRODUCCIÓN.....	39
2.1 Descripción del proceso de elaboración.....	39
2.2 Descripción del proceso de recepción de insumos y envases	52
2.3 Diagramas de procesos	58
2.3.1 Diagrama de flujo de la tecnología del proceso	58
2.3.2 Diagrama de recorrido sencillo del proceso	59
2.3.3 Balance de materia	63
2.3.4 Balance de energía	68

CAPÍTULO 3

3. CRITERIO TÉCNICO PARA EL DISEÑO DE LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN	75
3.1 Capacidad de producción.....	75
3.2 Selección de equipos	76
3.3 Requerimiento de equipos: Sistemas auxiliares.....	83
3.4 Relación entre actividades	86
3.5 Diagrama de equipos	93
3.6 Requerimientos de personal	93

CAPÍTULO 4

4. DISTRIBUCIÓN Y OPERACIÓN DE LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN	97
---	----

4.1 Descripción de las instalaciones	97
4.2 Dimensionamiento del área de proceso	101
4.3 Layout de la línea de producción de granola.....	102
4.4 Aspectos Ambientales.....	102
4.4.1 Metodología para la determinación de aspectos ambientales significativos.....	102
4.4.2 Plan de manejo ambiental.....	125

CAPÍTULO 5

5. ANÁLISIS FINANCIERO	126
5.1 Producción anual	127
5.2 Costos fijos y variables.....	128
5.3 Flujo de caja.....	133
5.4 Análisis de sensibilidad: VAN, TIR, Payback, IR.....	135

CAPÍTULO 6

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	142
6.1 Conclusiones.....	142
6.2 Recomendaciones.....	143

APÉNDICES	145
-----------------	-----

BIBLIOGRAFÍA.....	186
-------------------	-----

ABREVIATURAS

(HO-)	Óxido de hidrógeno
°Brix	Grados Brix
°C	Grados Celsius
µg	Microgramos
Ac	Ácido
BOPP	Polipropileno biorientado
cm	Centímetros
CO ₂	Dióxido de Carbono
Codex Alimentarius	Código Alimentario
Codex Stan	Código Alimentario
Comb.	Combustibles
Cp	Calor Específico a presión constante
d	Precisión
Eq	Equivalente
Etc	Etcétera
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación
FIFO	First in, first out
g	Gramos
H	Hora
INEC	Instituto Nacional de Estadística y Censos
INEN	Instituto ecuatoriano de normalización
IPC	Índice de Precios al Consumidor
IR	Índice de Rentabilidad
Kcal	Kilocalorías
Kg	Kilogramos
m	Metros
M.P.	Materia Prima
mg	Miligramos
min	Minutos
mm	Milímetros
N	Población
n	Muestra
N/A	No aplica

n°	Número
NOx	Óxido de Nitrógeno
NTE	Norma Técnica Ecuatoriana
p	Proporción esperada
P.T.	Producto terminado
PEA	Población económicamente activa
PEI	Población Económicamente Inactiva
pp.	Páginas
q	Nivel de confianza
Ql	Calor Latente
Qs	Calor Sensible
SOx	Óxido de Azufre
T	Temperatura
T.R.A	Tabla Relacional de Actividades
TIR	Tasa Interna de Retorno
VAN	Valor Neto Actual
Vit.	Vitamina

SIMBOLOGÍA

%	Porcentaje
β	Beta
>	Mayor que
=	Igual que
<	Menor que
\$	Símbolo de dólar
Z_{α^2}	Variable para Distribución Normal Estándar
λ	Lambda
Δ	Delta
Σ	Sumatoria

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1.	Diagrama de flujo general del proceso	15
Figura 1.2.	Propensión del consumo de granola.....	30
Figura 1.3.	Marcas de consumo.....	31
Figura 1.4.	Canales de distribución para la compra de granola	32
Figura 1.5.	Frecuencia de compra de granola	33
Figura 1.6.	Medios de comunicación de mayor contacto con los consumidores	34
Figura 1.7.	Intención de compra de “Granola complementada con semillas y pulpa deshidratada de zapallo”	35
Figura 1.8.	Intención de compra de personas que consumen granola de manera habitual	36
Figura 1.9.	Intención de compra de personas que no consumen granola de manera habitual	37
Figura 1.10.	Precios propuestos para una funda de 300 gramos de Producto	38
Figura 2.1.	Zapallo	45
Figura 2.2.	Semillas de zapallo	45
Figura 2.3.	Zapallo rallado	46
Figura 2.4.	Zapallo prensado	47
Figura 2.5.	Equipo utilizado en la prueba piloto de deshidratado de zapallo	47
Figura 2.6.	Semillas tostadas.....	48
Figura 2.7.	Jarabe de panela	49
Figura 2.8.	Pre - mezcla.....	50
Figura 2.9.	Dorado de la pre-mezcla.....	50
Figura 2.10.	Gaveta para zapallos	53
Figura 2.11.	Pallet.....	56
Figura 2.12.	Diagrama de flujo de la tecnología del proceso	58
Figura 2.13.	Diagrama de recorrido sencillo del proceso	60
Figura 3.1.	Diagrama de grafos	90
Figura 3.2.	Diagrama relacional de espacios	92
Figura 3.3.	Diagrama de equipos.....	93
Figura 4.1.	Interacción entre fábrica y medio ambiente	103
Figura 4.2.	Diagrama de flujo global	104

Figura 4.3.	Aspectos e impactos medioambientales de la etapa de recepción	108
Figura 4.4.	Aspectos e impactos medioambientales de la etapa de almacenamiento	109
Figura 4.5.	Aspectos e impactos medioambientales de la etapa de lavado	109
Figura 4.6.	Aspectos e impactos medioambientales de la etapa de corte, pelado y desemillado	110
Figura 4.7.	Aspectos e impactos medioambientales de la etapa de rallado	111
Figura 4.8.	Aspectos e impactos medioambientales de la etapa de prensado	111
Figura 4.9.	Aspectos e impactos medioambientales de la etapa de Deshidratado	112
Figura 4.10.	Aspectos e impactos medioambientales de la etapa de tostado	113
Figura 4.11.	Aspectos e impactos medioambientales de la etapa de preparación de jarabe	114
Figura 4.12.	Aspectos e impactos medioambientales de la etapa de enfriamiento de jarabe	115
Figura 4.13.	Aspectos e impactos medioambientales de la etapa de premezclado	115
Figura 4.14.	Aspectos e impactos medioambientales de la etapa de dorado	116
Figura 4.15.	Aspectos e impactos medioambientales de la etapa de enfriamiento	117
Figura 4.16.	Aspectos e impactos medioambientales de la etapa de mezclado	118
Figura 4.17.	Aspectos e impactos medioambientales de la etapa de envasado y sellado	118
Figura 4.18.	Aspectos e impactos medioambientales de la etapa de empacado	119
Figura 4.19.	Aspectos e impactos medioambientales de la etapa de embalaje y palletizado	119
Figura 4.20.	Aspectos e impactos medioambientales de la etapa de almacenamiento	120

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1	Composición nutricional de la avena	5
TABLA 2	Composición nutricional de la panela granulada.....	6
TABLA 3	Composición nutricional del zapallo semi-maduro	7
TABLA 4	Composición nutricional de la uva pasa.....	10
TABLA 5	Composición nutricional del ajonjolí.....	12
TABLA 6	Fórmula cuantitativa “Granola complementada con semillas y pulpa deshidratada de zapallo”	14
TABLA 7	Composición nutricional de macronutrientes en 100 gramos de porción aprovechable.....	17
TABLA 8	Aporte energético de “Granola complementada con semillas y pulpa deshidratada de zapallo”	18
TABLA 9	Composición nutricional de micronutrientes en 100 gramos de porción aprovechable.....	19
TABLA 10	Composición nutricional de micronutrientes en 300 gramos de producto	20
TABLA 11	Población de 10 y más años por condición de actividad en la provincia del Guayas	28
TABLA 12	Número de personas a encuestar por cantones	29
TABLA 13	Requisitos físicos-químicos de la avena	41
TABLA 14	Requisitos físicos-químicos del ajonjolí.....	43
TABLA 15	Presentaciones de materia prima	55
TABLA 16	Símbolos y acción en los diagramas de flujo	59
TABLA 17	Detalle de Operaciones	61
TABLA 18	Materia prima a procesar diariamente	77
TABLA 19	Equipos y maquinarias	78
TABLA 20	Sistemas Auxiliares	85
TABLA 21	Escala de valoración de la Tabla Relacional de Actividades (T.R.A)	87
TABLA 22	Motivos de la necesidad de proximidad	87
TABLA 23	Tabla Relacional de Actividades propuesta por Muther	88
TABLA 24	Agrupación de actividades según intensidad de proximidad	89
TABLA 25	Requerimiento de personal.....	95
TABLA 26	Dimensionamiento de áreas	101
TABLA 27	Matriz de valoración de la gravedad	107
TABLA 28	Ficha descriptiva aplicable a las medidas ambientales 001	121
TABLA 29	Ficha descriptiva aplicable a las medidas ambientales 002	122
TABLA 30	Ficha descriptiva aplicable a las medidas ambientales 003	123
TABLA 31	Ficha descriptiva aplicable a las medidas ambientales 004	124

TABLA 32	Inversión Inicial	127
TABLA 33	Datos de producción anual	128
TABLA 34	Inflación Anual del IPC por divisiones de consumo	129
TABLA 35	Costo de Producción	130
TABLA 36	Gastos Administrativos	131
TABLA 37	Gastos de Ventas	131
TABLA 38	Amortización	132
TABLA 39	Flujo de caja	134
TABLA 40	Análisis de Sensibilidad-variable precio	140
TABLA 41	Análisis de Sensibilidad-variable producción	140
TABLA 42	Análisis de Sensibilidad-variables precio y producción	141

ÍNDICE DE PLANOS

Plano N° 1 Layout #1 de línea de producción de granola complementada con semillas y pulpa deshidratada de zapallo- Apéndice H-I

Plano N° 2 Layout #2 de línea de producción de granola complementada con semillas y pulpa deshidratada de zapallo- Apéndice H-II

Plano N° 3 Ensamble #1 en 3D de línea de producción de granola complementada con semillas y pulpa deshidratada de zapallo- Apéndice H-III

Plano N° 4 Ensamble #2 en 3D de línea de producción de granola complementada con semillas y pulpa deshidratada de zapallo- Apéndice H-IV

INTRODUCCIÓN

Las plantas de procesamiento de alimentos se caracterizan por emplear técnicas que transformen materias primas perecederas a productos con un prolongado tiempo de vida útil; las cuales deberán ser elaboradas bajo estrictos controles de calidad, con la finalidad de que el producto llegue en buen estado hasta el consumidor final.

Para llevar a cabo el proceso, cada planta requiere un diseño previo de la línea de producción, ya que de esta forma se logra optimizar recursos y espacio, además de promover la seguridad de los trabajadores; razón por la cual es importante lograr una correcta interacción entre materiales, personal, y equipos, tomando en cuenta también los sistemas auxiliares que se necesitan para la ejecución del proceso.

Por este motivo en el presente trabajo se desarrolla el diseño de una línea de producción de granola complementada con semillas y pulpa deshidratada de zapallo, de tal manera que se utilicen recursos no aprovechados en el Ecuador, y que la línea pueda ser montada en una planta nueva o que forme parte de una existente.

CAPÍTULO 1

1. GENERALIDADES

En este capítulo se detalla el objetivo general y objetivos específicos que se desean alcanzar en este trabajo de tesis, y se realiza una breve descripción de la materia prima requerida para el proceso. Adicionalmente se efectúa un análisis de mercado para estimar la demanda aproximada del producto y conocer el precio que el cliente está dispuesto a pagar.

1.1. Objetivo general

Diseñar una línea de producción de granola complementada con semillas y pulpa deshidratada de zapallo con el fin de utilizar recursos no aprovechados, de manera que la línea pueda ser montada en una planta nueva o que forme parte de una existente.

1.2. Objetivos específicos

- Diseñar una línea de producción cuya distribución en planta garantice una integración conjunta de los factores.

- Presentar una alternativa que permita agregar valor a las semillas del zapallo que normalmente son consideradas desperdicio, aprovechándolas para la elaboración de la granola complementada.
- Realizar un análisis de mercado para estimar la posible demanda del producto.
- Establecer el diagrama de flujo del proceso para la elaboración de granola complementada, de manera que se puedan realizar balances de materia y energía que proporcionen las cantidades a utilizar de materia prima de acuerdo con la producción diaria estimada.
- Obtener la capacidad de producción de la línea para seleccionar los equipos, maquinarias, espacio físico a utilizar y personal de trabajo necesario.
- Evaluar las etapas del proceso de elaboración del producto para determinar el aspecto que causa mayor impacto ambiental y considerar medidas necesarias para reducir los posibles efectos.
- Calcular la inversión inicial, costos fijos y variables, flujo de caja; y por medio de indicadores económicos determinar si el proyecto es rentable a corto o largo plazo.

1.3. Descripción del producto

La granola es un producto procesado apto para consumo directo, resultante de la mezcla de uno o más cereales, y/o pseudocereales, sometidos a uno o más procesos de cocción, con o sin adición de otros ingredientes crudos o cocidos (1).

El producto sobre el que se centra este trabajo de tesis posee una textura crocante, es ligeramente dulce y de agradable sabor. Es 100% natural, producido con un estricto control de calidad bajo la norma NTE INEN 2595:2011. Su elaboración consiste en una cuidadosa selección de granos de avena y ajonjolí endulzados con panela, complementada con uvas pasas, semillas y pulpa deshidratada de zapallo.

1.3.1. Descripción de materia prima

HOJUELAS DE AVENA

Las hojuelas de avena son obtenidas de granos de avena forrajera cuyo nombre científico es *Avena Sativa*. La avena es un cereal 100 % natural y es considerado uno de los más completos por su aporte nutricional. Es muy beneficiosa para la salud, ya que su consumo elimina el colesterol, restaura tanto el sistema nervioso como el sistema reproductor, además

es usado en casos de disentería, diabetes, debilidad nerviosa, indigestión, etc (2).

A continuación se muestra el valor nutricional de la avena en la TABLA 1, por 100 g de porción comestible.

TABLA 1

Composición nutricional de la avena

Calorías		384 Kcal.	
Grasa		7,7 g.	
Colesterol		0 mg.	
Carbohidratos		68 g.	
Fibra		1,7 g.	
Proteínas		12,1 g.	
Vitamina B1	0,64 mg.	Vitamina B3	0,87 mg.
Vitamina B2	0,9 mg	Vitamina C	0 mg.
Hierro	4,5 mg.	Calcio	55 mg.

Fuente: Tabla de composición de los Alimentos Ecuatorianos

Dentro de sus características organolépticas se puede mencionar:

Aspecto: Hojuelas de textura blanda.

Color: Crema.

Olor: Característico del producto.

Sabor: Característico del producto.

PANELA GRANULADA

La panela granulada es un producto alimenticio obtenido en un proceso artesanal y es considerado más saludable que el azúcar debido a sus aportes nutricionales.

Permite fortalecer el sistema inmunológico de los niños, previniendo enfermedades del sistema respiratorio, y aporta energía. Por su contenido vitamínico y mineral, permite nutrir y proteger el sistema nervioso, previene los calambres musculares y la anemia, así mismo mejora la visión nocturna, refuerza el sistema inmunológico; otra de las funciones importantes es que participa en la asimilación de calcio en los huesos, por ende participa en la formación del sistema óseo (3). En la siguiente tabla se muestra el valor nutricional de la panela granulada por 100 g de porción comestible.

TABLA 2

Composición nutricional de la panela granulada

Calorías		348 Kcal.	
Grasa		0,2 g.	
Colesterol		0 mg.	
Carbohidratos		90 g.	
Fibra		0,2 g.	
Proteínas		0,5 g.	
Vitamina B1	0,02 mg.	Vitamina B3	0,42mg.
Vitamina B2	0,17 mg	Vitamina C	0 mg.
Hierro	5,1 mg.	Calcio	39 mg.

Fuente: Tabla de composición de los alimentos ecuatorianos

Entre las características organolépticas que posee la panela granulada se encuentran:

Color: Ocre café.

Sabor: Dulce.

Olor: Característico, libre de olores extraños.

ZAPALLO

El zapallo, tal como se lo conoce comúnmente, tiene por nombre científico *Cucúrbita máxima*, y se lo cultiva tanto en la Costa como en la Sierra; ésta es una hortaliza empleada en muchos platos debido a su agradable sabor y aroma.

A continuación se muestra el valor nutricional del zapallo semi-maduro en la TABLA 3, por 100 g de porción comestible.

TABLA 3

Composición nutricional del zapallo semi-maduro

Calorías	37 Kcal.		
Grasa	0,1 g.		
Colesterol	0 mg.		
Carbohidratos	9,5 g.		
Fibra	0,7 g.		
Proteínas	0,8 g.		
Vitamina B1	0,06 mg.	Vitamina B3	0,56mg.
Vitamina B2	0,03 mg	Vitamina C	14 mg.
Hierro	1,8 mg.	Calcio	16 mg.

Fuente: Tabla de composición de los alimentos ecuatorianos

En cuanto a sus características organolépticas se puede decir que su tamaño y forma van de acuerdo a la variedad; posee una pulpa de color anaranjado intenso y su cáscara es verde.

Su contenido en fibra soluble es destacable, a lo que se debe su efecto saciante sobre el apetito, y favorece a la digestión.

Todas las variedades de zapallo presentan las mismas propiedades hipotensoras, diuréticas, laxantes y preventivas del cáncer; de modo que estas son sus principales indicaciones:

- **Hipertensión arterial:** El zapallo destaca por contener muy poco sodio y mucho potasio. Las dietas ricas en sodio favorecen la hipertensión arterial, mientras que una alimentación abundante en potasio actúa como preventiva de hipertensión y de sus consecuencias negativas (Trombosis arterial o apoplejía) (4).
- **Afecciones del estómago:** La pulpa de zapallo es capaz de neutralizar el exceso de acidez en el estómago, debido a su riqueza en sales minerales alcalinas. Además, ejerce una acción emoliente (suavizante) y protectora sobre la mucosa (capa interna) del estómago (4).

SEMILLAS DE ZAPALLO

Este alimento es utilizado desde la antigüedad tanto por sus propiedades medicinales como por su valor nutritivo.

Comer semillas de zapallo aporta una buena cantidad de ácidos grasos esenciales que proporcionan importantes ventajas a la salud, tales como la disminución del colesterol, mejora de la tensión arterial, de la artritis y del sistema circulatorio.

Estas semillas contienen cantidades elevadas de vitaminas A y E, y minerales (especialmente de Zinc). Su poder antioxidante las convierte en un buen recurso para mantener las células en buen estado ayudando a mantener el organismo más joven.

Importante destacar su efecto en la próstata, previniendo su agrandamiento (hiperplasia) (5).

UVAS PASAS

La uva pasa cuyo nombre científico es *Vitis vinífera*, es la uva desecada después de su maduración, con un grado de deshidratación (pérdida de agua) que permite su conservación y consumo (6). Son de mayor agrado aquellas uvas pasas que son obtenidas a partir de variedades que no contienen semillas y que son ricas en azúcares.

A continuación se muestra el valor nutricional de la uva pasa en la TABLA 4, por 100 g de porción comestible.

TABLA 4

Composición nutricional de la uva pasa

Calorías		268 Kcal.	
Grasa		0,4 g.	
Carbohidratos		63,8g.	
Fibra		6,5 g.	
Proteínas		2,4 g.	
Vitamina A	5 µg.	Vitamina B3	0,37 mg.
Vitamina B1	0,12 mg.	Vitamina B2	0,13 mg.
Hierro	3,7 mg.	Calcio	80 mg.

Fuente: Tablas de composición de Alimentos. FAO.

La uva pasa además de contener altos niveles de azúcares, son ricas en hierro y fibra. Su contenido en fibra permite un adecuado tránsito intestinal, y además ayuda en la eliminación de sustancias nocivas. Su contenido en grasas es similar al de las uvas frescas, pero posee una mayor concentración de vitaminas del complejo B.

Por su alto contenido de bioflavonoides, es considerada como fuente de antioxidantes; ya que los éstos evitan que las enzimas que se unen al cobre, oxiden la vitamina C y la adrenalina (7).

Dentro de las características organolépticas de las uvas pasas se puede mencionar:

Aspecto: Forma esférica.

Color: Violeta.

Olor: Característico del producto.

Sabor: Dulce.

Textura: Rugosa, cáscara resistente.

AJONJOLÍ

El sésamo o ajonjolí (*Sesamum indicum L.*), cuya semilla es el ajonjolí, es una planta cultivada por sus semillas ricas en aceite (8).

Respecto a su contenido de lípidos, posee ácidos grasos insaturados entre los cuales se encuentran el omega 3 y omega 6, y que junto con la lecitina y demás fitoesteroles permite que el nivel de colesterol en sangre se normalice. Posee también uno de los aminoácidos esenciales, llamada "metionina", la cual es recomendada para el tratamiento de enfermedades hepáticas.

Contiene vitamina B3 y minerales como fósforo, hierro y calcio; además es considerado como un buen regulador intestinal, por su alto contenido de fibra.

Los antioxidantes del sésamo (sesamina y sesamolina) han demostrado producir los siguientes efectos: retardan el envejecimiento celular, prolongando la vida útil de las células; actúan contra hongos y bacterias, inhiben el desarrollo de células cancerígenas, poseen acción antiparasitaria y eliminan radicales libres, interrumpiendo procesos de oxidación celular (8). A continuación se muestra el valor nutricional del ajonjolí en la TABLA 5, por 100 g de porción comestible.

TABLA 5

Composición nutricional del ajonjolí

Calorías		601 Kcal.	
Grasa		57,1 g.	
Carbohidratos		15,5 g.	
Fibra		3,2 g.	
Proteínas		17,4 g.	
Vitamina B1	0,75 mg.	Vitamina B3	4,93 mg.
Vitamina B2	0,22 mg.	Fósforo	651 mg.
Hierro	6,9mg.	Calcio	1,47 mg.

Fuente: Tabla de composición de los alimentos ecuatorianos

Dentro de las características organolépticas del ajonjolí se puede mencionar:

Aspecto: Forma ovalada.

Color: Pueden ser de color blanco, negro o marrones.

Olor y Sabor: Característico.

OLEÍNA DE PALMA

Fracción líquida del aceite de palma, obtenida a partir del primer fraccionamiento del aceite después del proceso de cristalización a temperatura controlada, la cual es sometida a blanqueo y refinación física. Se caracteriza por ser un producto líquido a temperaturas cálidas. Es utilizado para aceites líquidos comestibles de forma pura o en mezcla con otros aceites líquidos. Por su composición de ácidos grasos, es un aceite muy estable a alta temperatura, hecho que lo ha posicionado en frituras industriales, diversos platos congelados y deshidratados. Así mismo, la oleína de palma, mezclada con otros aceites y grasas, resulta muy adecuada para la formulación de alimentos para bebés y como sustituto lácteo (28).

1.3.2. Fórmula cuantitativa

Una vez descritas las materias primas requeridas en el proceso de producción de granola, se detalla en la TABLA 6, las cantidades requeridas con su respectivo porcentaje equivalente para producir una funda de 300 gramos de producto. Esta fórmula fue definida a partir de pruebas preliminares que se realizaron con el fin de obtener una

muestra que cumpla con características organolépticas aceptables al consumidor.

TABLA 6

Fórmula cuantitativa “Granola complementada con semillas y pulpa deshidratada de zapallo”

Materia prima	Cantidad	Unidad	Fórmula en 100%
Avena	168	gramos	45%
Panela granulada	67	gramos	18%
Líquido de zapallo	50	gramos	13%
Oleína de palma	34	gramos	9%
Zapallo deshidratado	24	gramos	6%
Ajonjolí	15	gramos	4%
Uvas pasas	15	gramos	4%
Semillas de zapallo tostadas	3	gramos	1%
TOTAL	376	gramos	100%

Elaborado por: Gianella Delgado, Mariela Muentes, 2014

1.3.3. Diagrama de flujo del proceso de elaboración de granola

En la FIGURA 1.1. se detallan las etapas del proceso de elaboración de la granola complementada con semillas y pulpa deshidratada de zapallo, de manera preliminar; y en el capítulo 2 se explica con más detalle cada etapa.



Elaborado por: Gianella Delgado, Mariela Muentes, 2014

FIGURA 1.1. DIAGRAMA DE FLUJO GENERAL DEL PROCESO

1.3.4. Valoración nutricional de la granola

Es importante expresar los alimentos en términos de nutrientes, a fin de poder evaluar cuáles son las cantidades requeridas en la ingesta diaria con respecto a las necesidades energéticas de cada persona. Para estimar estos nutrientes se emplean las tablas de composición nutricional de los alimentos, mismas que son primordiales y necesarias si lo que se busca es elaborar guías alimentarias que sirvan de ayuda a la población en la selección de una alimentación más saludable. Cabe recalcar que la composición química de los alimentos puede variar en función de aspectos como las técnicas de producción, elaboración, almacenamiento, medidas legislativas, entre otras; razón por la que la información contenida en las tablas puede variar y no ser estrictamente precisa.

En la TABLA 7 se muestra la composición de macronutrientes contenidos en 100 gramos de porción aprovechable de cada una de las materias primas requeridas para el proceso de producción del producto; el enfoque principalmente en este grupo de nutrientes es debido a que satisfacen las necesidades energéticas por su alto contenido calórico.

TABLA 7

Composición nutricional de macronutrientes en 100 gramos de porción aprovechable.

ALIMENTO	Carbohidratos [g]	Proteína [g]	Grasa total [g]
Avena	68	12,1	7,7
Panela granulada	90	0,5	0,2
Oleína de palma	0	0	99,8
Zapallo	9,5	0,8	0,1
Ajonjolí	15,5	17,4	57,1
Uvas pasas	63,8	2,4	0,4
Semillas de zapallo	4,2	33,9	51,9

Fuente: Tabla de composición de los alimentos ecuatorianos.

En la TABLA 8 se realiza un detalle con respecto a la formulación utilizada para producir una funda de 300 gramos de producto, la composición nutricional y las cantidades de energía que el alimento provee, considerando que el cálculo se realiza multiplicando la cantidad en gramos por el número cuatro para el caso de carbohidratos y proteínas, y por el número nueve para el caso de grasa total (lípidos).

TABLA 8

Aporte energético de “Granola complementada con semillas y pulpa deshidratada de zapallo”

ALIMENTO	Carbohidratos		Proteína		Grasa total	
	[g]	[Kcal]	[g]	[Kcal]	[g]	[Kcal]
Avena	114,24	456,96	20,33	81,312	12,94	116,424
Panela granulada	60,30	241,2	0,34	1,34	0,13	1,206
Oleína de palma	0,00	0	0,00	0	33,93	305,388
Zapallo	26,03	104,12	2,19	8,768	0,27	2,466
Ajonjolí	2,33	9,3	2,61	10,44	8,57	77,085
Uvas Pasas	9,57	38,28	0,36	1,44	0,06	0,54
Semillas de zapallo	0,21	0,84	1,70	6,78	2,60	23,355
TOTAL	212,68	850,70	27,52	110,08	58,50	526,46

Elaborado por: Gianella Delgado, Mariela Muentes, 2014

Teniendo así que una funda de 300 gramos de granola complementada con semillas y pulpa deshidratada de zapallo, proporciona aproximadamente 1487,24 Kcal que provienen mayoritariamente de la suma del aporte energético de carbohidratos, proteínas y grasa total.

Para poder controlar la ingesta de micronutrientes y conocer los beneficios que estos tienen sobre el organismo humano, en la TABLA 9 se detalla la información nutricional de cada materia prima en términos de 100 gramos de porción aprovechable.

TABLA 9

Composición nutricional de micronutrientes en 100 gramos de porción aprovechable.

		Avena	Panela granulada	Zapallo	Uva pasa	Semillas de zapallo	Ajonjolí
Minerales	Calcio [mg]	55	39	16	64	25	1471
	Hierro [mg]	4,6	5,1	1,8	3,7	9,9	6,9
	Fósforo [mg]	3,48	57	17	91	1,004	671
Vitaminas	Vit. B1 Tiamina [mg]	0,64	0,02	0,06	0,12	0,27	0,75
	Vit. B2 Riboflavina [mg]	0,09	0,17	0,03	0,13	0,08	0,22
	Eq. niacina [mg]	0,87	0,42	0,59	0,37	6,22	4,93
	Vit. C Ac. ascórbico [mg]	0	0	14	0	0	0
	Carotenoides (Eq. β carotenos) [mg]	0,01	0,01	1,42	0	0	0,34

Fuente: Tabla de composición de los alimentos ecuatorianos.

Los micronutrientes que aporta una funda de 300 gramos de producto se ven expresados en la TABLA 10, siendo considerado como un producto con una fuente importante de calcio, fósforo, vitamina B1 y vitamina C.

TABLA 10

Composición nutricional de micronutrientes en 300 gramos de producto.

		Avena	Panela granulada	Zapallo	Uvas Pasas	Semillas de zapallo	Ajonjolí
Minerales	Calcio [mg]	92,40	26,13	43,84	9,60	1,25	220,65
	Hierro [mg]	7,73	3,42	4,93	0,56	0,50	1,04
	Fósforo [mg]	5,85	38,19	46,58	13,65	0,05	100,65
Vitaminas	Vit. B1 Tiamina [mg]	1,08	0,01	0,16	0,02	0,01	0,11
	Vit. B2 Riboflavina [mg]	0,15	0,11	0,08	0,02	0,00	0,03
	Eq. niacina [mg]	1,46	0,28	1,62	0,06	0,31	0,74
	Vit. C Ac. ascórbico [mg]	0,00	0,00	38,36	0,00	0,00	0,00
	Carotenoides (Eq. β carotenos) [mg]	0,02	0,01	3,89	0,00	0,00	0,05

Elaborado por: Gianella Delgado, Mariela Muentes, 2014

1.3.5. Descripción de Empaque

El envase debe proporcionar las condiciones óptimas para evitar que el producto experimente alteraciones en sus características organolépticas, contaminación e infestaciones.

El producto es envasado en fundas de polipropileno biorientado (BOPP), material que posee alta transparencia y brillo; además de caracterizarse por sus buenas propiedades mecánicas y de barrera, siendo así impermeable a gases y humedad (9).

Para el empaque de las fundas de producto terminado se emplea cartón como envase secundario, ya que dentro de las ventajas para su uso se destaca que es un material flexible, de bajo costo, y de fácil almacenamiento, además sirven de barrera protectora contra la humedad, oxígeno y luz; factores que deben controlarse durante el almacenamiento del producto. Esta caja de cartón contiene 25 fundas del producto que es almacenado y posteriormente distribuido para ser comercializado.

1.4. Análisis de mercado

Se realiza un análisis de mercado para estudiar el comportamiento del consumidor frente al producto que se está proponiendo; y a través de fuentes primarias y secundarias, estimar la posible demanda que tiene el mismo en la provincia del Guayas.

Objetivo general

Estimar y analizar la demanda potencial que pueda tener un nuevo producto “Granola complementada con semillas y pulpa deshidratada de zapallo” al introducirlo en el mercado para estimar su nivel de aceptación.

Objetivos Específicos

- Conocer la percepción que tienen las personas acerca de la alimentación saludable en la provincia del Guayas, haciendo referencia al consumo de productos integrales como la granola.
- Analizar los competidores directos que tiene la granola complementada al ser introducida como producto nuevo en el mercado.
- Identificar el canal de distribución óptimo para la comercialización del producto en la provincia del Guayas.
- Reconocer cuál es el mejor medio de comunicación para captar la atención del mercado potencial al momento de presentar el producto.
- Identificar si el producto satisface una necesidad en el mercado a través de la intención de compra por parte de los consumidores.
- Establecer el precio que están dispuestos a pagar los posibles consumidores de la provincia del Guayas por el producto.

Para alcanzar los objetivos que se plantearon para este análisis de mercado, se procede a diseñar una encuesta la cual se aplica a un grupo definido de habitantes de la provincia del Guayas, considerando esta provincia como un punto clave para la distribución y ventas del producto.

Diseño de la encuesta

Se decide aplicar un formato de encuesta administrada, la cual fue realizada en diferentes puntos de la provincia del Guayas, a personas entre 20 y 35 años. A continuación se presentan las diez secciones de la encuesta y lo que fue considerado en cada una. Se emplean escalas de medición nominal y ordinal, en las encuestas.

Sección1: Características del entrevistado.

- Género.

Sección2: Características del entrevistado.

- Tener información sobre la edad de la persona.

Sección3: Conocer si los encuestados están relacionados con el consumo de alimentos saludables e integrales como granola.

Sección 4: Competencia directa en el mercado actual.

- Consumo actual de productos integrales en la provincia del Guayas.

Sección 5: Características relevantes para los consumidores al momento de adquirir productos integrales como granola.

- La evaluación del nivel de preferencia que se toma en consideración cuando se consumen productos integrales, siendo estos niveles: marca, calidad, textura, precio, sabor y aporte nutricional.

- La evaluación se hizo con escala de Likert de 6 puntos, siendo “1” lo más positivo y “6” lo más negativo para la variable de estudio.

Sección 6: Canales de distribución

- Lugar en el cual los consumidores adquieren estos productos.
- Percepción para la investigación de cuál es el lugar más accesible para la compra del producto.

Sección 7: Frecuencia de consumo de granola.

- Conocer que tan a menudo consumen granola en la provincia del Guayas.

Sección 8: Evaluación del nivel de atracción e intención de compra de la propuesta presentada.

- Conocer el porcentaje de aceptación del nuevo producto elaborado a base de avena y ajonjolí endulzados con panela, y complementado con uvas pasas, semillas y pulpa deshidratada de zapallo, en la provincia del Guayas.

Sección 9: Canales de comunicación

- Percepción de cuál es el medio de comunicación de mayor uso por parte del cliente, de forma que la empresa que decida adquirir esta línea de producción, tenga una idea de hacia dónde dirigir un plan promocional del producto.

Sección 10: Disposición de pago

- Evaluación del valor del producto; \$ 2,50 como precio propuesto para un paquete de 300 gramos de “Granola elaborada a base de granos de avena y ajonjolí endulzados con panela, complementado con uvas pasas, semillas y pulpa deshidratada de zapallo”.
- Precio máximo y mínimo dispuesto a pagar.

En el Apéndice A de esta tesis se encuentra el formato de la encuesta aplicada. El tiempo probado de aplicación de esta encuesta es de máximo 5 minutos.

Diseño de la muestra

- **Unidad muestral:** Se define como unidad muestral al grupo de personas, que suministran la información requerida para la investigación. Se aplica una sola encuesta por persona.
- **Elemento muestral:** Se aplica el cuestionario directo a personas entre 20 y 35 años en diferentes puntos de la provincia del Guayas.
- **Técnica de muestreo:** Se aplica un muestreo probabilístico sin reposición, seleccionando elementos muestrales al azar.
- **Ubicación geográfica:** La distribución de la muestra se encuentra en la provincia del Guayas.

- **Período de aplicación del cuestionario:** Se planifica para que las encuestas se desarrollen durante aproximadamente 5 días.

Tamaño de la muestra y distribución

En esta sección se procede a identificar el tamaño de la muestra de la población a encuestar en la provincia del Guayas.

Ubicación.- La región Costa abarca una población de 7'236.822 habitantes (10), de ahí se ha tomado en consideración a la provincia de Guayas para la fabricación y promoción del producto ya que posee una de las mayores densidades poblacionales de la región (3'645.483 habitantes) (10).

PEA.- La población económicamente activa de la provincia del Guayas comprende el 1'510.312 habitantes según los informes del último censo poblacional realizado en el Ecuador el año 2010, proporcionado por el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC) (11).

Mercado objetivo.- De acuerdo a la información obtenida a través el INEC, se toma en consideración para efectos de este estudio como mercado objetivo a personas entre 20 y 35 años, teniendo en cuenta que gran parte de este segmento pertenece a la población económicamente activa, las cuales están en capacidad de adquirir el producto si así lo decidieran, debido a que sus actividades diarias

requieren productos de rápido consumo que aporten nutrientes esenciales; considerando además que la granola promueve un mejor estado de salud para las personas.

Tamaño de muestra.- Para determinar el tamaño de la muestra expresado en número de personas a encuestar se aplica la siguiente fórmula (12):

$$n = \frac{(Z\alpha^2 * N * p * q)}{d^2 * (N - 1) + Z\alpha^2 * (p * q)}$$

$$n = \frac{(1,96^2 * 917936 * 0,05 * 0,95)}{0,03^2(917936 - 1) + 1,96^2(0,05 * 0,95)} = 202,71$$

Donde:

N= Población (habitantes entre 20 y 35 años: 917936)

n= Muestra → (lo que se quiere determinar)

Z α^2 = 1.962 (si el nivel de confianza es del 95%)

p = proporción esperada (en este caso 5% = 0,05)

q = 1 – p (en este caso 1-0.05 = 0,95)

d = precisión (en este caso deseamos que sea un 3%).

De acuerdo al análisis realizado se define que el número de personas a encuestar es de 203.

Para determinar los lugares donde se realizan las encuestas dentro de la provincia del Guayas, se recopila datos de la población

económicamente activa (PEA) de personas de 10 y más años por condición de actividad en dicha provincia, y se escoge los seis cantones con mayor cantidad de personas que trabajan y que pueden adquirir el producto, los cuales son: Guayaquil, Daule, Samborondón, Milagro, Naranjal, y Eloy Alfaro (Durán).

TABLA 11

Población de 10 y más años por condición de actividad en la provincia del Guayas.

CANTONES	PEA	PEI	TOTAL
GUAYAQUIL	993404	866448	1859852
NOBOL	7096	8107	15203
LOMAS DE SARGENTILLO	6362	7908	14270
ISIDRO AYORA	3672	4594	8266
PEDRO CARBO	15403	18092	33495
DAULE	34195	35443	69638
SAMBORONDÓN	28769	26084	54853
YAGUACHI	22162	24727	46889
MILAGRO	65526	67477	133003
MARIDUEÑA	4473	5223	9696
EL TRIUNFO	17000	17221	34221
NARANJITO	14286	15322	29608
EL EMPALME	26053	30873	56926
BALZAR	18338	23093	41431
COLIMES	5741	7628	13369
NARANJAL	27877	25502	53379
BALAO	8417	7356	15773
ALFREDO BAQUERIZO	9235	10511	19746
ELOY ALFARO(DURÁN)	98695	89606	188301
POSORJA	8541	9549	18090
PLAYAS	15872	16566	32438
SANTALUCÍA	13436	17368	30804
SIMÓN BOLIVAR	9936	10058	19994
URBINA JADO (SALITRE)	19436	25393	44829

Fuente: Censo de Población y Vivienda en el Ecuador 2010.

En la TABLA 12 se detallan los seis cantones donde se realizaron las encuestas ya que son los que tienen mayor densidad poblacional en la provincia, por lo que se escogió un número determinado de personas por cantón de acuerdo a la cantidad de habitantes pertenecientes a la PEA.

TABLA 12

Número de personas a encuestar por cantones

CANTONES	PEA	PERSONAS A ENCUESTAR
GUAYAQUIL	993404	70
DAULE	34195	18
SAMBORONDÓN	28769	15
MILAGRO	65526	34
NARANJAL	27877	15
ELOY ALFARO(DURÁN)	98695	51
TOTALES	1248466	203

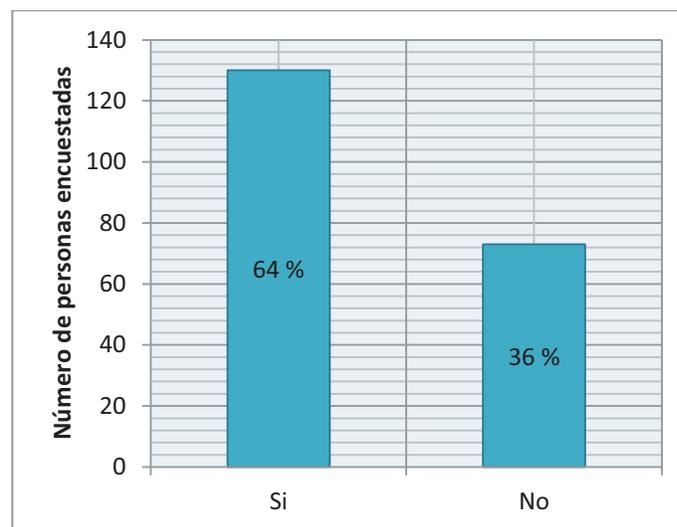
Elaborado por: Gianella Delgado, Mariela Muentes, 2014

Resultados

Esta sección presenta los resultados de las encuestas realizadas a una muestra del mercado objetivo, tomada de la provincia del Guayas. Se presentan los resultados ordenados por objetivo específico del análisis del mercado.

Objetivo 1: Conocer la percepción que tienen las personas acerca de la alimentación saludable en la provincia del Guayas, haciendo referencia al consumo de productos integrales como la granola.

La información que se seleccionó de la encuesta es para conocer si en la provincia del Guayas se consume productos integrales y el beneficio que tiene sobre la salud.



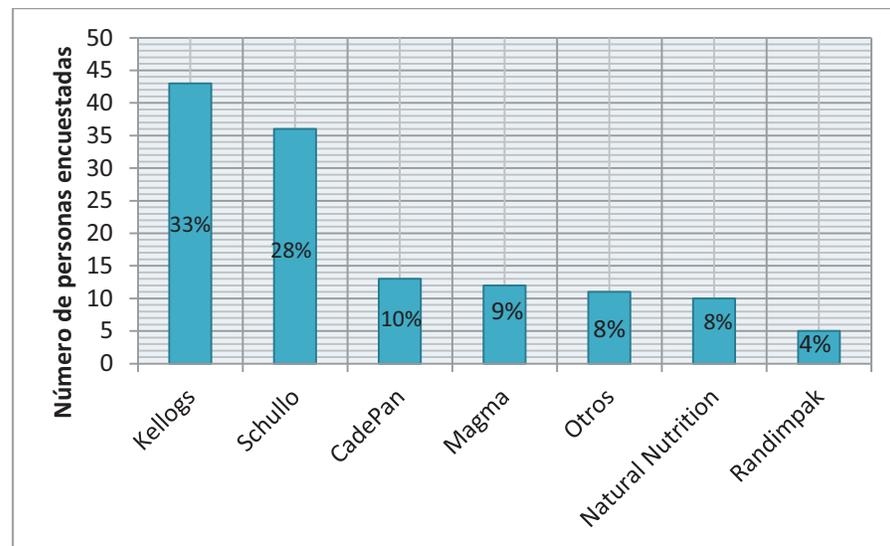
Elaborado por: Gianella Delgado, Mariela Muentes, 2014

FIGURA 1.2. PROPENSIÓN DEL CONSUMO DE GRANOLA

Tal como se muestra en la FIGURA 1.2., existe un 36% de encuestados que no consumen alimentos integrales como la granola, es decir que 73 personas no llenaron las preguntas siguientes hasta llegar a la pregunta 9 en donde se evaluó intención de compra y precios propuestos.

Objetivo 2: Analizar los competidores directos que tiene la granola complementada al introducirla como producto nuevo en el mercado.

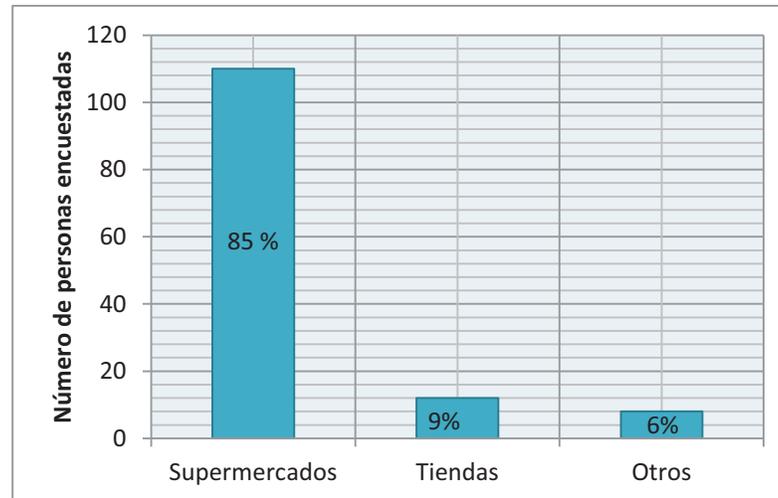
Debido a que de las 203 personas encuestadas solo 130 respondieron favorablemente al consumo de granola de diferentes marcas, se tomó en cuenta de aquí en adelante a estas personas para analizar diferentes aspectos entre los cuáles resalta con mucha importancia en esta parte del trabajo los competidores directos, teniendo así que la marca “Kellogs” es la que presenta mayor preferencia por parte de los consumidores, seguida de la marca “Schullo”; que son marcas reconocidas y posicionadas en el mercado por lo que son las principales competencias fuertes.



Elaborado por: Gianella Delgado, Mariela Muentes, 2014

FIGURA 1.3. MARCAS DE CONSUMO

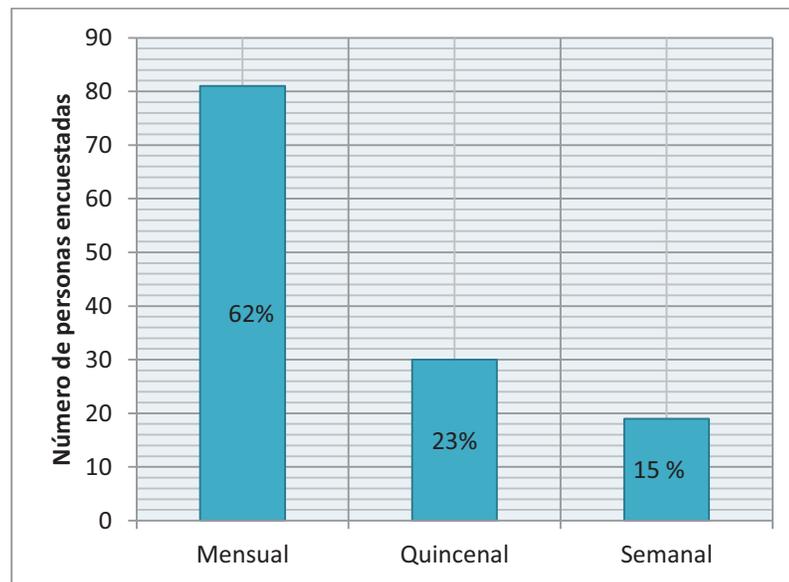
Objetivo 3: Identificar el canal de distribución óptimo para la comercialización del producto en la provincia del Guayas.



Elaborado por: Gianella Delgado, Mariela Muentes, 2014

FIGURA 1.4. CANALES DE DISTRIBUCIÓN PARA LA COMPRA DE GRANOLA

En cuanto a canales de distribución, de acuerdo al lugar con mayor frecuencia de compra de este tipo de productos, se vuelve de importancia para los encuestados adquirirlos en supermercados, por factores como el tiempo y facilidad de compra, ya que además, como se puede observar en la FIGURA 1.5., el 62% de las personas encuestadas compra mensualmente, siendo más factible para ellos hacerlo de manera masiva cada cierto período de tiempo.

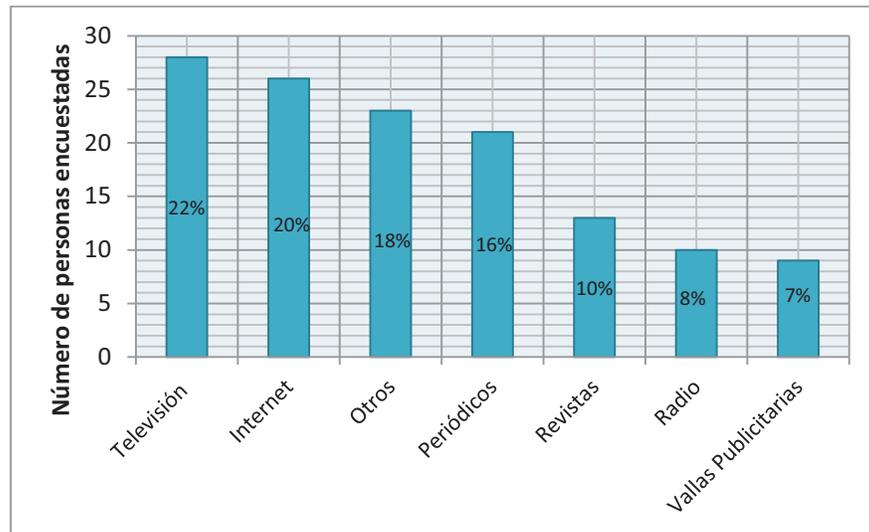


Elaborado por: Gianella Delgado, Mariela Muentes, 2014

FIGURA 1.5. FRECUENCIA DE COMPRA DE GRANOLA

Objetivo 4: Reconocer cuál es el mejor medio de comunicación para captar la atención del mercado potencial al momento de presentar el producto.

En cuanto a los medios de comunicación más adecuados para llegar al mercado objetivo, se encuentran la televisión y el internet, los cuales se vuelven más eficaces de acuerdo a las respuestas de los encuestados.



Elaborado por: Gianella Delgado, Mariela Muentes, 2014

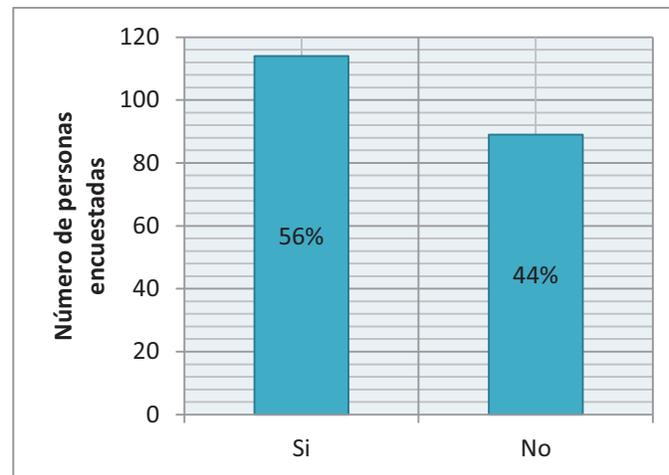
**FIGURA 1.6. MEDIOS DE COMUNICACIÓN DE MAYOR CONTACTO
CON LOS CONSUMIDORES**

La televisión y la publicidad mediante internet, según los resultados son los medios por donde más se informan las personas sobre diferentes temas entre los cuales se puede considerar un nuevo producto alimenticio.

Objetivo 5: Identificar si el producto satisface una necesidad en el mercado a través de la intención de compra por parte de los consumidores.

Para determinar si es viable o no la elaboración del producto propuesto, se consultó en la encuesta a todas las personas indistintamente de que consumieran o no granola, si están

dispuestos a comprar el producto, lo cual resultó favorable ya que el 56% de las personas afirmaron la intención de compra.

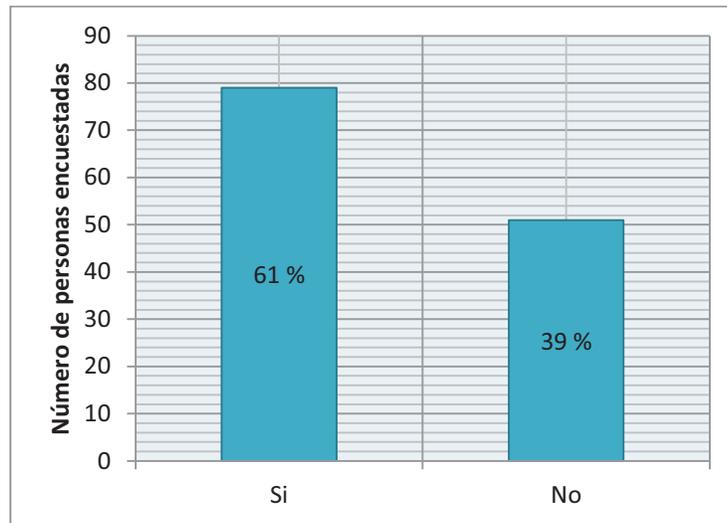


Elaborado por: Gianella Delgado, Mariela Muentes, 2014

FIGURA 1.7. INTENCIÓN DE COMPRA DE “GRANOLA COMPLEMENTADA CON SEMILLAS Y PULPA DESHIDRATADA DE ZAPALLO”

Es importante recalcar que dentro del 56% de personas dispuestas a comprar el nuevo producto, se encontró con personas que a pesar de no consumir granola sí pueden comprarlo, de tal manera que empiecen a introducir en su vida cotidiana alimentos que ayuden al buen funcionamiento de su organismo y que les proporcionen energía necesaria para sus actividades.

En la FIGURA 1.8., se muestra de manera detallada las personas que consumen granola habitualmente y su intención de compra.

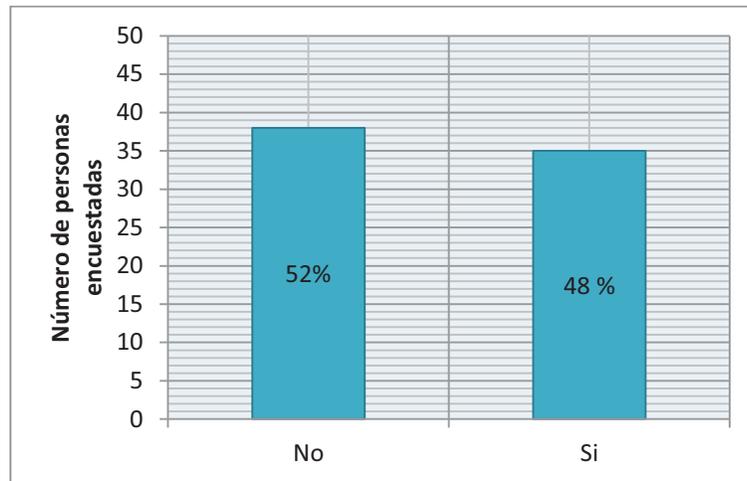


Elaborado por: Gianella Delgado, Mariela Muentes, 2014

FIGURA 1.8. INTENCIÓN DE COMPRA DE PERSONAS QUE CONSUMEN GRANOLA DE MANERA HABITUAL.

De acuerdo a la información recopilada se obtuvo que de las 130 personas que consumen granola de manera habitual, el 61% están dispuestos a comprar el producto, pero el 39% no lo compra.

Existe un grupo de encuestados que dijeron que no consumen alimentos integrales, pero a pesar de su condición el 48% de éstos afirman que sí pueden comprar el producto, ya que en la mayoría de los casos lo toman como medida para incluir dentro de su alimentación este producto y mejorar su estilo de vida con una dieta balanceada, esta información se muestra con mayor claridad en la FIGURA 1.9.

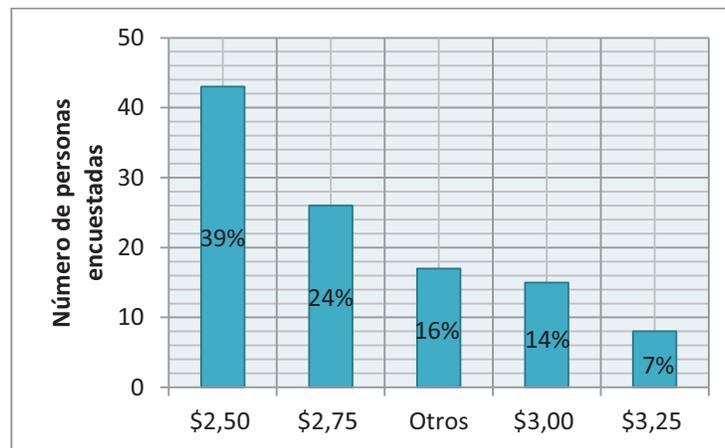


Elaborado por: Gianella Delgado, Mariela Muentes, 2014

FIGURA 1.9. INTENCIÓN DE COMPRA DE PERSONAS QUE NO CONSUMEN GRANOLA DE MANERA HABITUAL.

Objetivo 6: Establecer el precio que están dispuestos a pagar los posibles consumidores de la provincia del Guayas por el producto.

Se solicitó a los encuestados que definieran el precio que están dispuestos a pagar considerando que se trata de una funda de 300 gramos de “Granola elaborada a base de granos de avena y ajonjolí endulzados con panela, complementado con uvas pasas, semillas y pulpa deshidratada de zapallo”. La pregunta fue realizada con el fin de escoger la opción entre precios mínimos y máximos a pagar, y también se tomó en cuenta la opinión personal de los encuestados. Teniendo finalmente que el 39% de los encuestados están dispuestos a pagar \$2,50 por el producto, otros resultados se detallan en la FIGURA 1.10.



Elaborado por: Gianella Delgado, Mariela Muentes, 2014

FIGURA 1.10. PRECIOS PROPUESTOS PARA UNA FUNDA DE 300 GRAMOS DE PRODUCTO.

Determinación de la oferta: competidores

Como competidores directos se considera a las empresas que fabrican la línea de productos integrales como granola, entre las cuales se puede mencionar: Randimpak, Granola natural nutrition, Schullo, Magma, Special K, Alimentos CADE y otras granolas elaboradas artesanalmente que no tienen marca registrada.

Y como competidores indirectos se considera a todas aquellas empresas dedicadas a la comercialización de cereales integrales los cuales son consumidos por gran parte de la población, entre ellas se encuentran: Cereal integral “Special K”, Cereal integral “Fitness”, Barras de cereal de “Kelloggs”, Barras de cereal “Quaker” y las Barras de cereal “Nature Valley”.

CAPÍTULO 2

2. REQUERIMIENTOS DE PRODUCCIÓN

En este capítulo se detalla el proceso de elaboración de la granola complementada, y se determina el requerimiento de materia prima a través de balances de materia en cada una de las etapas del proceso.

2.1. Descripción del proceso de elaboración

RECEPCIÓN

Para la recepción de materia prima se toma en consideración normas establecidas, dentro de las cuales se detallan especificaciones físico-químicas que deben cumplir las materias primas para poder ser aceptadas.

La norma que se busca en primera instancia es la nacional, en caso de que no exista una establecida, se recurre a otra norma extranjera, o incluso se podría considerar la FAO o el Codex Alimentarius.

A continuación se detallan los requerimientos para cada una de las materias primas:

PANELA GRANULADA

Para la recepción de esta materia prima se tiene como referencia parámetros de la norma ecuatoriana NTE INEN 2 332:2002 donde se establecen los requisitos que debe tener el producto para el consumo humano, también se toman datos de la ficha técnica de la FAO sobre el producto “panela granulada”.

Requisitos Generales.-

Al llegar a la planta la panela granulada debe estar libre de impurezas o cumplir con un porcentaje máximo del 0,1 % de materias inorgánicas como: piedras, arena y polvo. Se puede mencionar además el tamaño y la humedad del grano; con respecto al tamaño, debe ser uniforme y en promedio debe ser de 1mm; la humedad debe estar entre el 4 y 5% (13), siendo éste también un aspecto importante a considerar puesto que el contenido de agua en un alimento puede contribuir a que se acelere la velocidad de las reacciones de deterioro, que pueden acortar el tiempo de vida útil del alimento; afectar al color, olor y sabor, e incluso a la inocuidad alimentaria.

HOJUELAS DE AVENA

En cuanto a la recepción de la avena se tiene como referencia la norma CODEX STAN 201-1995, donde se detallan los factores de

calidad para su aceptación. Entre ellas es importante considerar las características organolépticas con las que se recibe el producto, es decir que tengan el olor, color, y sabor característico.

Factores de calidad generales.-

- La avena debe ser inocua y apropiada para ser elaborada para el consumo humano.
- La avena debe estar exenta de sabores, olores anormales, de insectos y ácaros vivos (15).

Las hojuelas de avena deben cumplir con los siguientes requisitos, detallados en la TABLA 13.

TABLA 13

Requisitos físicos-químicos de la avena

Requisitos	Máximo %
Humedad	14,00
Suciedad	0,1
Otras materias extrañas orgánicas	1,5
Materias extrañas orgánicas	0,5

Fuente: CODEX STAN 201-1995.

ZAPALLO

Para la recepción del zapallo se debe considerar que el producto llegue en buen estado, es decir sin magulladuras, sin lesiones

causadas por microorganismos y sin indicios de putrefacción; que pueden afectar la calidad del mismo.

Para la aceptación del zapallo, estos deben tener un grado de madurez lo cual se puede notar por su coloración y textura (semi-maduro), este factor influye considerando que es sometido a un proceso de deshidratado ya que si el zapallo se encuentra demasiado maduro, el tiempo de secado se extiende por más tiempo debido a su mayor contenido de agua. De acuerdo a una prueba piloto se determinó que el zapallo que se receipta debe tener alrededor de 5° Brix.

A la llegada de la materia prima, se descarga del camión y se pesa en una balanza de piso para corroborar que las cantidades que están llegando son las requeridas de acuerdo a la producción diaria.

AJONJOLÍ

Se toma como referencia la ficha técnica de la FAO para considerar parámetros de aceptación del ajonjolí durante las recepciones, a continuación se detallan los requerimientos de calidad en la TABLA 14.

TABLA 14

Requisitos físicos-químicos del ajonjolí

Características determinantes de calidad	Grados mínimos y máximos
Sabor y olor	Específico del tipo, fresco, no rancio, no enmohecido
Pureza	Libre de agentes externos como arena, piedrecillas, restos de fibra, insectos, etc.
Humedad	Máximo 5-7%

Fuente: FAO, 2006.

UVAS PASAS

En cuanto a la recepción de las uvas pasas se tiene como referencia ciertos parámetros de la norma CODEX STAN 67-1981, y son aceptados aquellos que cumplan con los parámetros requeridos.

Requisitos mínimos de calidad.-

Las uvas pasas al haber sido preparadas con tales materias y con arreglo a tales prácticas que el producto terminado posea las características normales de color, sabor y madurez del tipo respectivo, y deben cumplir además los siguientes requisitos:

- Contenido de humedad: Máximo 19%
- Impurezas minerales: no deben estar presentes en cantidades tales que afecten a la comestibilidad o el empleo del producto.

- Otros defectos: las pasas deben estar prácticamente libres de pedúnculos, materias vegetales extrañas y daños (17).

OLEÍNA 30

Los parámetros de calidad requeridos para la aceptación de la Oleína, se encuentran en la norma CODEX STAN 210-1999.

Al momento de la recepción se debe tomar en cuenta que el color y sabor del producto sean característicos, y además debe estar exento de olores extraños o rancios.

El proveedor asegura, a través de certificados de pruebas físico químicas realizadas, que la materia prima cumple con los estándares de calidad.

LAVADO

Para el lavado de los zapallos a procesar durante el día, se establece que exista una frecuencia de 10 veces y que cada lavada sea durante 5 minutos, de forma que se elimine cualquier tipo de material extraño. La cantidad de zapallos por parada se determina de acuerdo a la producción diaria.

CORTE, PELADO Y DESEMILLADO

Esta etapa del proceso consiste en cortar y retirar la cáscara del zapallo, la cual es considerada desperdicio; y a su vez separar las semillas de su interior, que van a ser utilizadas en una de las próximas etapas.



FIGURA 2.1. ZAPALLO



FIGURA 2.2. SEMILLAS DE ZAPALLO

RALLADO

Una vez obtenida la pulpa del zapallo, en esta etapa se procede a ser rallada tal como se muestra en la figura 2.3.



FIGURA 2.3. ZAPALLO RALLADO

PRENSADO

El zapallo es sometido a un proceso de prensado manual durante 30 segundos, y se lo realiza previo a la deshidratación, con la finalidad de que, a través de esta operación se elimine el contenido de agua del mismo, ya que de acuerdo a datos obtenidos en laboratorio mediante el método de la estufa, el zapallo posee alrededor de 94% de humedad, y después del prensado se reduce al 74%; disminuyendo el tiempo de deshidratado lo cual hace que el proceso sea más rápido y se mantenga la calidad organoléptica del producto.



FIGURA 2.4. ZAPALLO PRENSADO

DESHIDRATADO

El zapallo prensado es sometido a un proceso de deshidratación a una temperatura de 80°C por un tiempo de dos horas; estos datos fueron obtenidos a partir de experimentaciones empleando un equipo secador de bandejas. En la figura 2.5 se muestra el equipo utilizado durante el proceso.



FIGURA 2.5. EQUIPO UTILIZADO EN LA PRUEBA PILOTO DE DESHIDRATADO DE ZAPALLO.

TOSTADO

Las semillas de zapallo son sometidas a un proceso de tostado a una temperatura de 100°C durante un tiempo de 30 minutos; estos datos fueron obtenidos después de realizar una prueba experimental en estufa.



FIGURA 2.6. SEMILLAS TOSTADAS

PREPARACIÓN DE JARABE

Para la preparación del jarabe se requiere de las materias primas: panela granulada y el líquido de zapallo, el cual sale de la etapa de prensado, ambas materias primas son colocadas en un recipiente y sometidas al calor hasta alcanzar una temperatura de 80°C durante 15 minutos, con el fin de que se disuelva completamente la panela y que el jarabe quede homogéneo y ligeramente viscoso. Estos datos se determinaron a partir de pruebas experimentales, en donde además se definió que el jarabe tenga 65 °Brix como un parámetro aceptable y controlable durante el proceso.



FIGURA 2.7. JARABE DE PANELA

ENFRIAMIENTO DE JARABE

Durante esta etapa se enfría el jarabe de panela con agitación manual por 20 minutos hasta que alcance una temperatura de 35°C, temperatura adecuada para ser mezclado con la avena en la siguiente etapa.

PRE MEZCLADO

Las materias primas que entran en esta etapa son hojuelas de avena y ajonjolí, a las cuales se les añade “oleína 30”, con el fin de conseguir un grado de palatabilidad en el producto final que sea agradable para el consumidor; además de evitar que el producto se adhiera a la superficie de contacto directa.

Se somete la mezcla a un movimiento rotatorio durante aproximadamente 15 minutos para asegurar la homogeneidad de la misma; una vez culminado este tiempo se añade el jarabe de panela

y se continúa con el mismo movimiento otros 15 minutos más hasta que todas las materias primas se hayan compactado. Posterior a esto, la pre-mezcla se somete a un proceso de dorado.



FIGURA 2.8. PREMEZCLA

DORADO

Se ha definido como dorado a la etapa del proceso en la cual la pre-mezcla de la etapa anterior es sometida a calentamiento hasta obtener una textura crujiente. Se efectúa durante un lapso de 40 minutos a una temperatura de 120°C; parámetros definidos a partir de experimentaciones realizadas en un horno convencional.



FIGURA 2.9. DORADO DE LA PREMEZCLA

ENFRIAMIENTO

La pre-mezcla al ser sometida a un proceso de dorado, sale a una temperatura muy elevada, lo que no permite que pueda ser envasada ya que causa daños al material de empaque; por esta razón es necesario disminuir su temperatura hasta 30°C durante un lapso de 30 minutos.

MEZCLADO

Esta etapa es importante para lograr una mezcla homogénea de todos los ingredientes antes del envasado del producto final, para esto se realiza un movimiento giratorio constante durante 10 minutos de la masa crujiente de avena y ajonjolí previamente endulzada con jarabe de panela, junto con las uvas pasas, semillas tostadas y la pulpa deshidratada de zapallo.

ENVASADO Y SELLADO

Se dosifican 300 gramos de producto final en fundas BOPP, esta funda es sellada herméticamente de forma que el producto conserve sus propiedades, características de calidad, y evitar el paso de humedad o contaminantes dentro de las fundas.

EMPACADO

Esta etapa consiste en colocar las fundas de producto terminado dentro del empaque secundario que son cajas de cartón para que puedan ser distribuidas; la cantidad a colocar dentro de cada caja es de 25 fundas.

EMBALAJE Y PALLETIZADO

El embalaje es utilizado como medida de protección del producto final durante el traslado y transporte, para asegurar que llegue en buen estado a los centros de distribución y al consumidor final. Se emplean pallets, que sirven de base para colocar 32 cajas de cartón apiladas.

ALMACENAMIENTO

El producto terminado es almacenado en un lugar fresco y seco, a temperatura ambiente hasta su posterior distribución.

2.2. Descripción del proceso de recepción de insumos y envases

La recepción de materias primas debe ser planificada con el tiempo necesario para realizar una inspección del producto que llega, y conocer si se encuentra en las condiciones pactadas; por lo que se sugiere elaborar un registro basado en criterios de calidad, el cual se puede utilizar para verificar el cumplimiento de los requerimientos y

aceptar o rechazar las materias primas; además debe quedar constancia de la fecha, hora de llegada y registro de las condiciones organolépticas requeridas para cada materia prima. Así mismo, personal capacitado se encarga de inspeccionar el transporte en el cual llega el producto, verificando que esté completamente limpio; y asegurarse que no surjan daños en el producto debido a movimientos bruscos durante el trayecto y la descarga.

Las recepciones de zapallo se deben realizar cada 6 días de producción y un día antes de que se termine el producto almacenado en cámara, el cual es transportado y almacenado en gavetas como la que se muestra en la FIGURA 2.10, y tiene las siguientes dimensiones:

- Largo: 60 cm.
- Ancho: 40 cm.
- Alto: 30 cm.



FIGURA 2.10. GAVETA PARA ZAPALLOS

Cada una puede contener 5 zapallos, las gavetas son apiladas en 4 niveles.

Las temperaturas óptimas de almacenamiento de esta hortaliza están en un rango de 10 a 12 °C, y puede conservarse hasta por un período de 6 meses; para este caso se sugiere que el zapallo sea almacenado en una cámara que se encuentre a 15 °C ya que su rotación es diaria y no se almacena por más de 15 días, por lo que se puede conservar sin problemas a esta temperatura y, de esta forma evitar daños del producto por mal almacenamiento e incluso por el calor que se pueda generar en el ambiente.

El período de almacenamiento viene determinado por la intersección entre la senescencia natural (pérdida de calidad), el crecimiento de los microorganismos agentes causales de alteraciones y la susceptibilidad a la lesión de frío. El objetivo perseguido por el almacenamiento a refrigeración es de distinguir la velocidad de deterioro sin acarrear una maduración anómala y cambios perjudiciales en el producto manteniendo así el producto durante periodos tan largos como sea posible, en condiciones aceptables para el consumo (19).

En cuanto a la recepción de los productos “secos” (avena, panela granulada, ajonjolí, uvas pasas) y oleína, se debe realizar cada 15 días. La presentación de cada una de las materias primas es de

diferentes cantidades dependiendo del proveedor, en la TABLA 15 se muestran presentaciones sugeridas para adquirir las materias primas.

TABLA 15

Presentaciones de materia prima

Materia prima	Cantidades
Avena	Sacos de 50 Kg
Panela granulada	Sacos de 50 Kg
Oleína	Bidones de 18 Kg
Ajonjolí	Sacos de 25 Kg
Pasas	Cajas de 10 Kg

Elaborado por: Gianella Delgado, Mariela Muentes, 2014

El empaque de la materia prima debe venir correctamente rotulado, indicando: nombre del producto, contenido neto, identificación del fabricante, identificación del lote, y fecha de elaboración/ expiración; de forma que se pueda llevar a cabo una adecuada trazabilidad si el caso lo amerita.

Una vez que la materia prima ha sido recibida y catalogada como apta, se traslada a la bodega y se coloca pallets cuyas dimensiones son: 1100 x 1200 x140 mm, una ilustración de la forma que debe tener un pallet se muestra en la FIGURA 2.11.

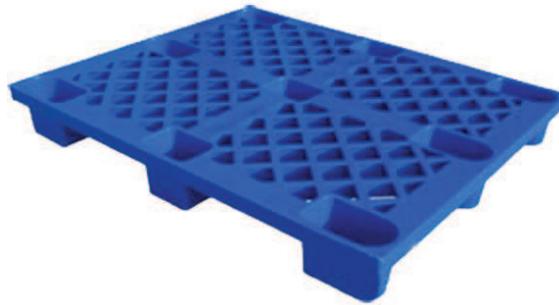


FIGURA 2.11. PALLET

La responsabilidad por parte del encargado del área de bodega de materia prima es la de coordinar todas las actividades relacionadas con la adquisición de materiales e insumos necesarios para las actividades productivas.

Las buenas prácticas de almacenamiento deben incluir un sistema manejable para mantener una buena rotación. Tal práctica no sólo ayuda a mantener la buena calidad del producto, sino que también conduce a un alto nivel de sanidad (almacenes FIFO: First In First Out) (21).

Otro punto importante es inspeccionar con regularidad las áreas de almacenamiento e identificar alimentos que hayan pasado por un proceso de descomposición a fin de que puedan ser retirados, y considerar limpiezas rutinarias para evitar acumulación de polvo entre otros.

Descripción de proceso de recepción de los envases.

Los materiales empleados durante el envasado del producto son polipropileno biorientado (BOPP) como envase primario, y como envase secundario se emplea cajas de cartón. Estos envases son receptados por personal capacitado que se asegura que se cumpla con los requerimientos, detallados a continuación:

- Los envases deben ser nuevos y estar en condiciones sanitarias adecuadas, limpios y exentos de materias extrañas a fin de que resguarden la estabilidad y calidad del producto envasado, debiendo además protegerlo de cualquier contaminación durante su transporte, almacenamiento y comercialización.
- Los recipientes, incluido el material de envasado, deben estar fabricados sólo con sustancias que sean de grado alimentario, inocuas y adecuadas para el uso al que están destinadas.
- Los envases deben proteger al producto de la hidratación, constituyendo una barrera a la absorción de humedad externa suficiente para mantenerlo durante el almacenamiento, dentro del límite máximo de humedad (1).

2.3. Diagramas de procesos

2.3.1. Diagramas de flujo de la tecnología del proceso

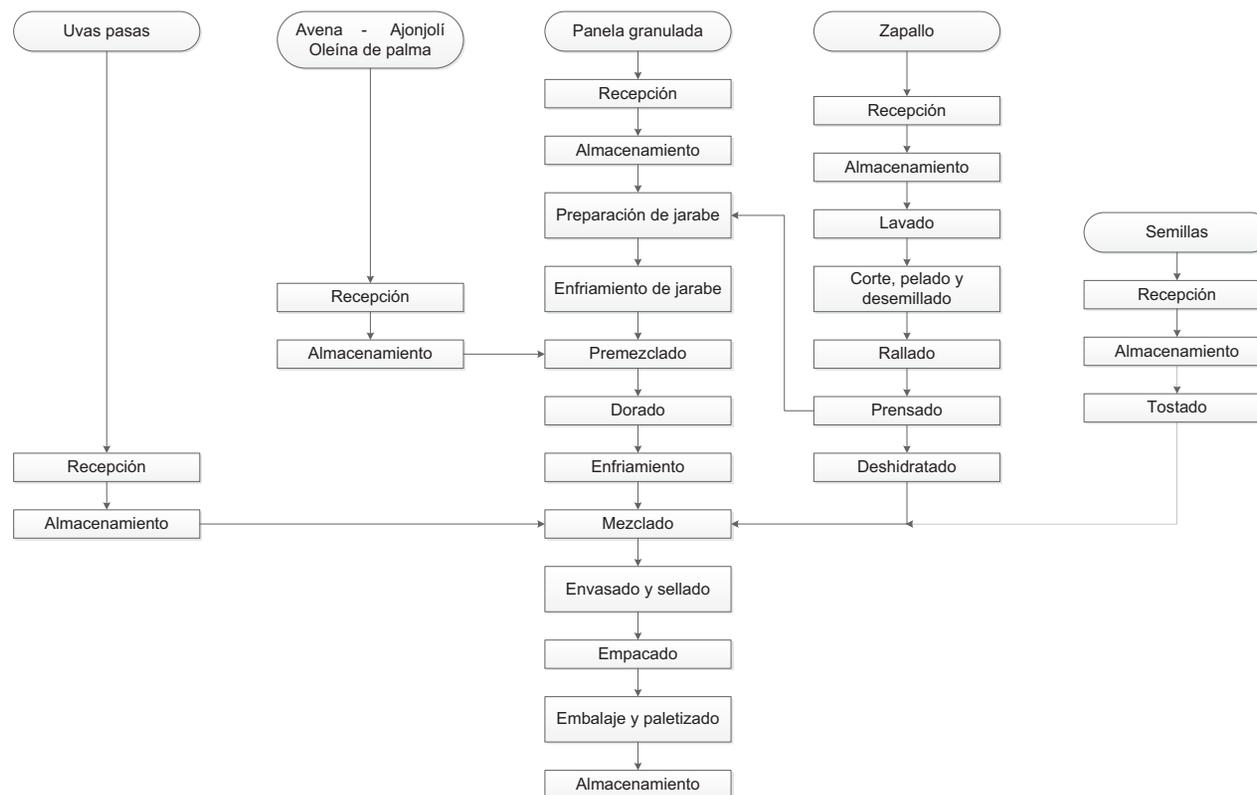


FIGURA 2.12. DIAGRAMA DE FLUJO DE LA TECNOLOGÍA DEL PROCESO

2.3.2. Diagrama de recorrido sencillo del proceso

El diagrama de recorrido sencillo del proceso se aplica para líneas que elaboran un solo producto, como la línea de producción propuesta en el presente trabajo de tesis; ya que es una forma práctica de mencionar cada una de las operaciones del proceso a través de símbolos, los cuales se encuentran en la TABLA 16.

TABLA 16

Símbolos y acción en los diagramas de flujo

	Operación
	Almacenamiento
	Transporte
	Inspección
	Espera

Fuente: Diseño de industrias agroalimentarias. Ana Casp Vanaclocha.2005.

A continuación se muestra el diagrama de recorrido sencillo del proceso de producción:

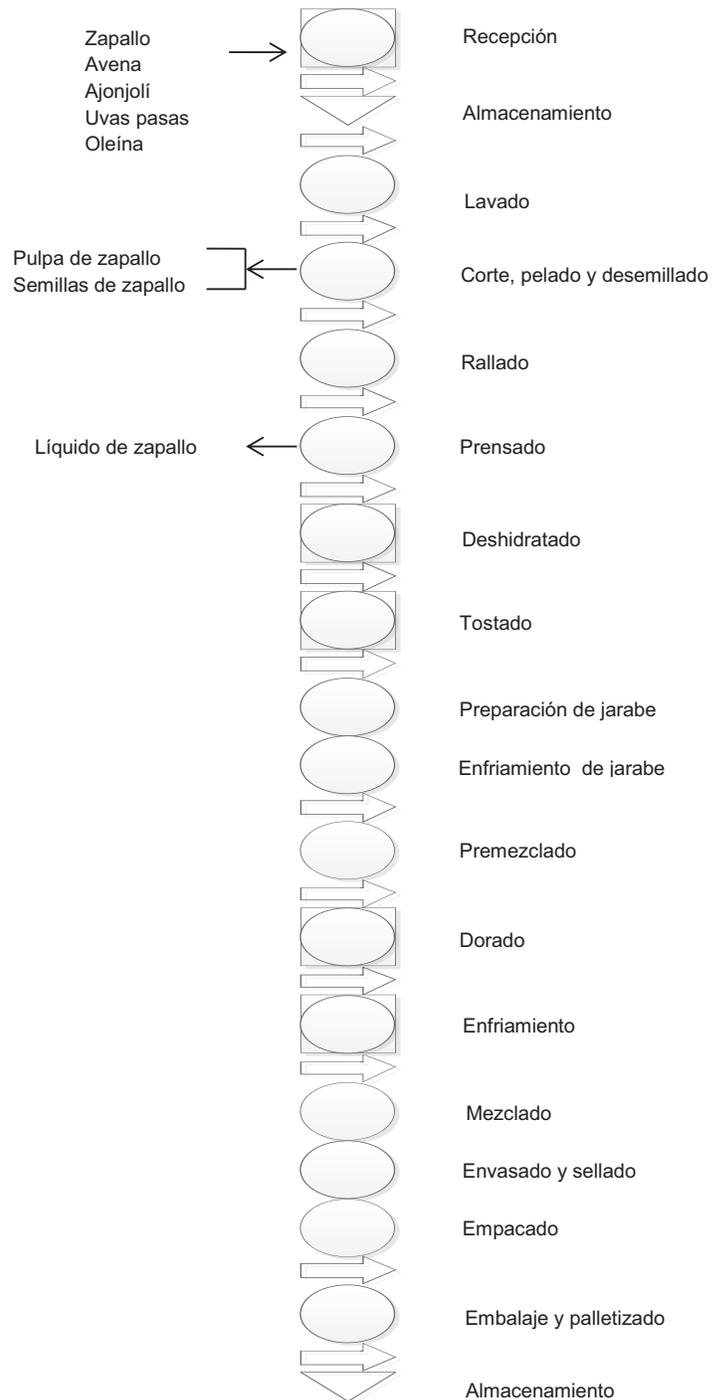


FIGURA 2.13. DIAGRAMA DE RECORRIDO SENCILLO DEL PROCESO

En la TABLA 17 se realiza un detalle de las operaciones, donde se menciona tiempos y distancia recorrida. Para la elaboración de dicha tabla se emplean los símbolos antes mencionados y se resaltan en color de acuerdo a la operación que corresponda según la etapa del proceso.

TABLA 17

Detalle de Operaciones

N°.	Detalle de Operaciones Actual	Operaciones	Transporte	Inspección	Demoras	Almacenamiento	Tiempo de ciclo por lote (min)	Distancia (m)	Tiempo recorrido (min)
1	Recepción	●	→	■	D	▽	6		
2	Transporte	○	→	□	D	▽		3	1
3	Almacenamiento	○	→	□	D	▽	5		
4	Transporte	○	→	□	D	▽		0,8	0,5
5	Lavado	●	→	□	D	▽	5		
6	Transporte	○	→	□	D	▽		1,5	1
7	Corte, pelado y desmolido	●	→	□	D	▽	5		
8	Transporte	○	→	□	D	▽		1,5	3
9	Rallado	●	→	□	D	▽	5		
10	Transporte	○	→	□	D	▽		1,3	1

11	Prensado						0,5		
12	Transporte							1,4	5
13	Deshidratado						120		
14	Transporte de punto 7 a punto 15							4,5	0,25
15	Tostado						30		
16	Transporte de punto 3 a punto 17							1,5	0,75
17	Preparación de jarabe						15		
18	Enfriamiento de jarabe						20		
19	Transporte							3	4
20	Premezclado						30		
21	Transporte							1,5	2
22	Dorado						40		
23	Transporte							3	2
24	Enfriamiento						30		
25	Transporte							3,5	2
26	Mezclado						10		
27	Envasado y sellado						10		
28	Empacado						5		

29	Transporte	○	➔	□	D	▽		1,3	
30	Embalaje y Palletizado	●	➔	□	D	▽	3		
31	Transporte	○	➔	□	D	▽		7	1
32	Almacenamiento	○	➔	□	D	▽	2		
TOTAL							342	35	24

Elaborado por: Gianella Delgado, Mariela Muentes, 2014

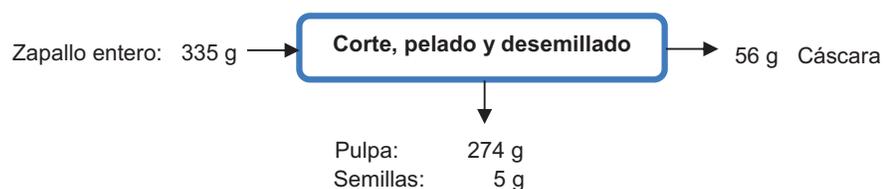
2.3.3. Balance de materia

El balance de materia se realiza con la finalidad de determinar las cantidades de materia que deben ingresar y cuál va a ser el rendimiento y la merma generada en cada etapa de proceso. Los datos empleados fueron obtenidos a partir de una prueba piloto y son útiles para establecer la cantidad de materia prima necesaria para producir una funda de 300 gramos, y una vez determinada la capacidad de producción, conocer el requerimiento diario de estas materias primas.

CÁLCULOS DEL BALANCE POR ETAPA

Etapa de corte, pelado y desemillado

Durante esta etapa se generan desperdicios comunes como la cáscara y la semilla de zapallo, aunque en este caso se le agrega valor a la semilla considerándola como materia prima para una etapa posterior.

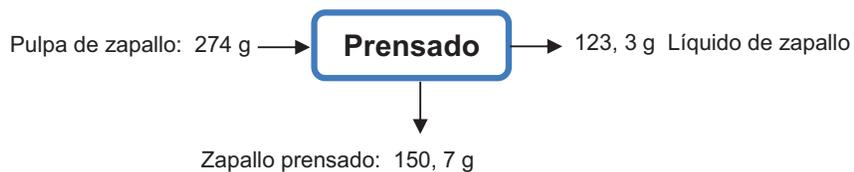


$$\% \text{ Merma: } \left(\frac{56}{335} \right) * 100 = 16,7 \%$$

$$\% \text{ Rendimiento: } \left(\frac{279}{335} \right) * 100 = 83,3\%$$

Etapa de prensado

En esta etapa el zapallo es sometido a un proceso para reducir su contenido de agua.

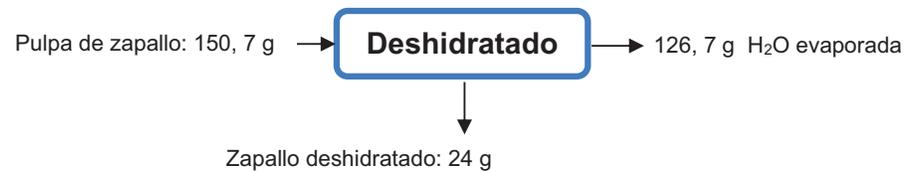


$$\% \text{ Merma: } \left(\frac{123,3}{274} \right) * 100 = 45\%$$

$$\% \text{ Rendimiento: } \left(\frac{150,7}{274} \right) * 100 = 55\%$$

Etapa de deshidratado

En esta etapa, se considera como pérdida el agua que se evapora del zapallo tras el proceso.

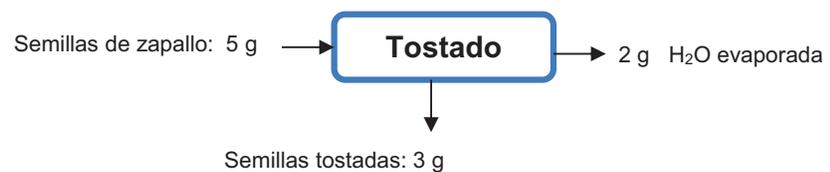


$$\% \text{ Merma: } \left(\frac{126,7}{150,7} \right) * 100 = 84,0 \%$$

$$\% \text{ Rendimiento: } \left(\frac{24}{150,7} \right) * 100 = 16,0 \%$$

Etapa de tostado

En esta etapa, al someter a las semillas de zapallo a un tratamiento térmico, existen pérdidas del agua que se evapora.



$$\% \text{ Merma: } \left(\frac{2}{5} \right) * 100 = 40\%$$

$$\% \text{ Rendimiento: } \left(\frac{3}{5} \right) * 100 = 60\%$$

Etapa de preparación del jarabe

Durante esta etapa existe una pérdida de agua que se evapora debido al calentamiento al que se somete el jarabe.



$$\% \text{ Merma: } \left(\frac{16}{117} \right) * 100 = 13,7 \%$$

$$\% \text{ Rendimiento: } \left(\frac{101}{117} \right) * 100 = 86,3 \%$$

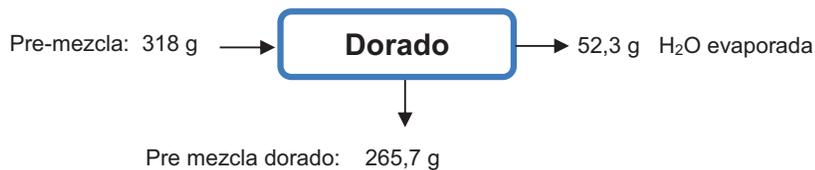
Etapa de premezclado

No se consideran pérdidas durante esta etapa, debido a que es un proceso que no requiere transformación de materias primas.



Etapa de dorado

La pre-mezcla que sale de la etapa anterior pasa por un proceso térmico, en donde pierde contenido de agua que es considerado como pérdida de masa.

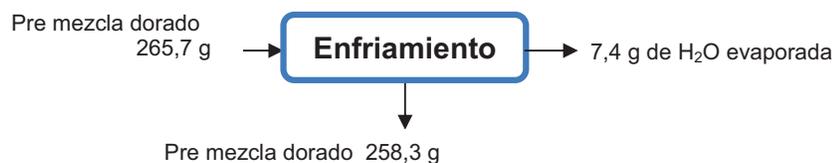


$$\% \text{ Merma: } \left(\frac{52,3}{318} \right) * 100 = 16,5 \%$$

$$\% \text{ Rendimiento: } \left(\frac{265,7}{318} \right) * 100 = 83,5 \%$$

Etapa de enfriamiento

A pesar de que la pérdida por agua evaporada es mínima también se considera y es parte del balance de materia en esta etapa.

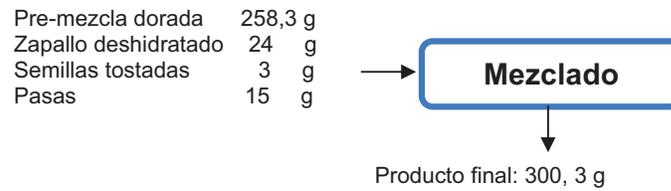


$$\% \text{ Merma: } \left(\frac{7,4}{265,7} \right) * 100 = 2,8 \%$$

$$\% \text{ Rendimiento: } \left(\frac{258,3}{265,7} \right) * 100 = 97,2 \%$$

Etapa de mezclado

Finalmente se realiza una mezcla de todos los ingredientes.



2.3.4. Balance de energía

Es necesario realizar un balance de energía de tal forma que se conozca las cantidades de energía necesaria para que se efectúen los procesos térmicos en las etapas del proceso que lo requieran, las cuales se escriben a continuación:

- Deshidratado de la pulpa de zapallo
- Tostado de las semillas de zapallo
- Dorado de la pre-mezcla
- Enfriamiento de la pre-mezcla

Deshidratado de la pulpa de zapallo

DATOS

Agua
 $\lambda_{80^{\circ}\text{C}} \text{ (Kcal/Kg)} = 552,15$
 $m = 126,7 \text{ g}$

Zapallo
 $T_{\text{inicial}} (^{\circ}\text{C}) = 27$
 $T_{\text{final}} (^{\circ}\text{C}) = 85$
 $\text{Humedad} = 75 \%$
 $C_p = [H / 100] + [0, 2(100-H) / 100]$
 $[75/100] + [0, 2(100-75)/100]$
 $0,8 \text{ Kcal/Kg } ^{\circ}\text{C}$
 $m = 150,7 \text{ g}$

Aire
 $\Delta T (^{\circ}\text{C}) = 80-75 = 5$
 $C_p = 0,256 \text{ Kcal/Kg } ^{\circ}\text{C}$

1 Kcal = 0,001163 KW

Calor latente

$$QI = m \lambda_{80^{\circ}\text{C}}$$

$$QI = (0,1267 \text{ kg}) * (552, 15 \text{ Kcal/Kg})$$

$$QI = 69,9 \text{ Kcal}$$

Calor sensible

$$Qs = m * C_p * \Delta T$$

$$Qs = (0,1507 \text{ Kg}) * (0,8 \text{ Kcal/Kg } ^{\circ}\text{C}) * (85-27 ^{\circ}\text{C})$$

$$Qs = 7,0 \text{ Kcal}$$

$$\sum Q = Qs + QI$$

$$\sum Q = 7,0 \text{ Kcal} + 69,9 \text{ Kcal}$$

$$\sum Q = 76,9 \text{ Kcal}$$

$$Q = m * C_p * \Delta T$$

$$76,94 = m * (0,256 \text{ Kcal/Kg } ^{\circ}\text{C}) * (80-75 ^{\circ}\text{C})$$

$$m = 60,1 \text{ Kg}$$

$$Q_{\text{aire}} = 60,1 \text{ Kg} * (0,256 \text{ Kcal/Kg } ^\circ\text{C}) * (80-27^\circ\text{C})$$

$$Q_{\text{aire}} = 815,6 \text{ Kcal}$$

$$815,6 \text{ Kcal} = 0,948 \text{ KW}$$

$$Q_{\text{requerido por aire}} = 0,948 \text{ KW}$$

Tostado de las semillas de zapallo

DATOS

Agua

$$\lambda_{100^\circ\text{C}} (\text{Kcal/Kg}) = 538,93$$

$$m = 2 \text{ g}$$

Semillas de zapallo

$$T_{\text{inicial}} (^\circ\text{C}) = 27$$

$$T_{\text{final}} (^\circ\text{C}) = 100$$

$$\text{Humedad} = 12,5 \%$$

$$C_p = [12,5/100] + [0,2(100-12,5)/100]$$

$$[12,5/100] + [0,2(100-12,5)/100]$$

$$C_p = 0,30 \text{ Kcal/Kg } ^\circ\text{C}$$

$$m = 3 \text{ g}$$

Aire

$$C_p = 0,256 \text{ Kcal/Kg } ^\circ\text{C}$$

$$\Delta T (^\circ\text{C}) = 100-88 = 12$$

$$1 \text{ Kcal} = 0,001163 \text{ KW}$$

Calor latente

$$Q_l = m \lambda_{100^\circ\text{C}}$$

$$Q_l = (0,002 \text{ Kg}) * (538,93 \text{ Kcal/Kg})$$

$$Q_l = 1,078 \text{ Kcal}$$

Calor sensible

$$Q_s = m * C_p * \Delta T$$

$$Q_s = (0,003 \text{ Kg}) * (0,30 \text{ Kcal/Kg } ^\circ\text{C}) * (100-27^\circ\text{C})$$

$$Q_s = 0,066 \text{ Kcal}$$

$$\Sigma Q = Q_s + Q_l$$

$$\Sigma Q = 0,066 \text{ Kcal} + 1,078 \text{ Kcal}$$

$$\Sigma Q = 1,1 \text{ Kcal}$$

$$1,1 = m_a * C_{pa} * \Delta T$$

$$1,1 = m_a * (0,256 \text{ Kcal/Kg } ^\circ\text{C}) * (100 - 88^\circ\text{C})$$

$$m_a = 0,4 \text{ Kg}$$

$$Q_{\text{aire}} = 0,4 \text{ Kg} * (0,256 \text{ Kcal/Kg } ^\circ\text{C}) * (100 - 27^\circ\text{C})$$

$$Q_{\text{aire}} = 7,5 \text{ Kcal}$$

$$7,5 \text{ Kcal} = 1 \text{ KW}$$

$$Q_{\text{requerido por el aire}} = 0,009 \text{ KW}$$

Dorado de la pre-mezcla

DATOS

Agua

$$\lambda_{120^\circ\text{C}} (\text{Kcal/Kg}) = 526,06$$

$$m = 52,3 \text{ g}$$

Pre-mezcla

$$T_{\text{inicial}} (^\circ\text{C}) = 27$$

$$T_{\text{final}} (^\circ\text{C}) = 100$$

$$\text{Humedad} = 32,2 \%$$

$$C_p = [32,2/100] + [0,2(100-12,5)/100]$$

$$C_p = 0,46 \text{ Kcal/Kg } ^\circ\text{C}$$

$$m = 265,7 \text{ g}$$

Aire

$$\Delta T (^\circ\text{C}) = 120 - 115 = 5$$

$$C_p = 0,256 \text{ Kcal/Kg } ^\circ\text{C}$$

$$1 \text{ Kcal} = 0,001163 \text{ KW}$$

$$Ql = m \lambda_{120^{\circ}\text{C}}$$

$$Ql = (0,052 \text{ Kg}) * (526,06 \text{ Kcal/Kg})$$

$$Ql = 27,4 \text{ Kcal}$$

$$Qs = m * Cp * \Delta T$$

$$Qs = (0,266 \text{ Kg}) * (0,46 \text{ Kcal/Kg } ^{\circ}\text{C}) * (120 - 27 \text{ } ^{\circ}\text{C})$$

$$Qs = 11,4 \text{ Kcal}$$

$$\Sigma Q = Qs + Ql$$

$$\Sigma Q = 27,4 \text{ Kcal} + 11,4 \text{ Kcal}$$

$$\Sigma Q = 38,8 \text{ Kcal}$$

$$38,8 = m_a * Cpa * \Delta T$$

$$38,8 = m_a * (0,256 \text{ Kcal/Kg } ^{\circ}\text{C}) * (120 - 115^{\circ}\text{C})$$

$$m_a = 30,3 \text{ Kg}$$

$$Q_{\text{aire}} = 30,3 \text{ Kg} * (0,256 \text{ Kcal/Kg } ^{\circ}\text{C}) * (120 - 27 \text{ } ^{\circ}\text{C})$$

$$Q_{\text{aire}} = 721,4 \text{ Kcal}$$

$$721,4 \text{ Kcal} = 0,839 \text{ KW}$$

$$Q_{\text{requerido por el aire}} = 0,839 \text{ KW}$$

Enfriamiento de la pre-mezcla

DATOS

Agua

$$\lambda_{120^{\circ}\text{C}} (\text{Kcal/Kg}) = 526,06$$

$$m = 7,4 \text{ g}$$

Pre-mezcla

$$\begin{aligned}
 T_{\text{inicial}} (\text{°C}) &= 120 \\
 T_{\text{final}} (\text{°C}) &= 30 \\
 \text{Humedad} &= 4,4 \% \\
 C_p &= [4,4 / 100] + [0,2(100-4,4)/100] \\
 C_p &= 0,24 \text{ Kcal/Kg } \text{°C} \\
 m &= 258,3 \text{ g}
 \end{aligned}$$

Aire

$$\begin{aligned}
 \Delta T (\text{°C}) &= 120-115= 5 \\
 C_p &= 0,256 \text{ Kcal/Kg } \text{°C}
 \end{aligned}$$

$$1 \text{ Kcal} = 0,001163 \text{ KW}$$

$$Q_l = m \lambda_{120^\circ\text{c}}$$

$$Q_l = (0,007 \text{ Kg}) * (526,06 \text{ Kcal/Kg})$$

$$Q_l = 3,7 \text{ Kcal}$$

$$Q_s = m * C_p * \Delta T$$

$$Q_s = (0,258 \text{ Kg}) * (0,24 \text{ Kcal/Kg } \text{°C}) * (120-30 \text{ °C})$$

$$Q_s = 5,6 \text{ Kcal}$$

$$\Sigma Q = Q_s + Q_l$$

$$\Sigma Q = 3,7 \text{ Kcal} + 5,6 \text{ Kcal}$$

$$\Sigma Q = 9,3 \text{ Kcal}$$

$$9,3 \text{ Kcal} = m_a * C_{pa} * \Delta T$$

$$9,3 \text{ Kcal} = m_a * (0,256 \text{ Kcal/Kg } \text{°C}) * (120-115 \text{ °C})$$

$$m_a = 7,3 \text{ Kg}$$

$$Q_{\text{aire}} = 7,3 \text{ Kg} * (0,256 \text{ Kcal/Kg } \text{°C}) * (120-30 \text{ °C})$$

$$Q_{\text{aire}} = 168,2 \text{ Kcal}$$

$$168,2 \text{ Kcal} = 0,196 \text{ KW}$$

$$Q_{\text{requerido por el aire}} = 0,196 \text{ KW}$$

Efectuados los cálculos del balance de energía, se realiza la suma de los calores requeridos por el aire para poder cumplir los requerimientos de las etapas analizadas del proceso, determinando que en total se requiere 1,99 kW.

CAPÍTULO 3

3. CRITERIO TÉCNICO PARA EL DISEÑO DE LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN

En este capítulo se consideran ciertos lineamientos necesarios para diseñar la línea de producción de los cuales depende la correcta implementación y funcionamiento de la misma.

3.1. Capacidad de producción

Es importante considerar la capacidad de producción en una industria debido a que con esto se puede saber la cantidad de producto a elaborar a fin de satisfacer la demanda, siendo así necesario evaluar los requerimientos de producción de acuerdo al pronóstico de ventas.

Para determinar la capacidad de producción se efectuaron cálculos a partir de los siguientes datos:

- Población de 20 a 35 años: 917936 habitantes (11).
- Porcentaje de aceptación del producto: 56%
- Criterio de selección: 11%

Una vez detallados estos datos se procede a realizar el cálculo expresado en habitantes que aceptan el producto.

917936 Habitantes → 100%

X → 56%

X= 514044

De esta cantidad de habitantes, se toma el 11% como criterio de selección para empezar con una producción media, obteniendo un valor de 51404; que se divide para 23 días que labora la línea de producción al mes.

Con este análisis se propone una producción de 2570 fundas de 300 gramos por día.

3.2. Selección de equipos

Una vez determinada la capacidad de producción de la línea, se realiza la selección de equipos y maquinarias, considerando aspectos como la calidad de la producción, los costos, el mantenimiento rutinario que deben recibir, el espacio que se requiere, y las cantidades de materia prima a procesar diariamente, las cuales se detallan a continuación:

TABLA 18

Materia prima a procesar diariamente

Materia prima	Kilogramos / día
Zapallo entero	860,95
Pulpa de zapallo	704,18
Avena	431,76
Panela granulada	172,19
Oleína de palma	87,38
Líquido de zapallo	128,5
Ajonjolí	38,55
Pasas	38,55
Semillas de zapallo	12,85

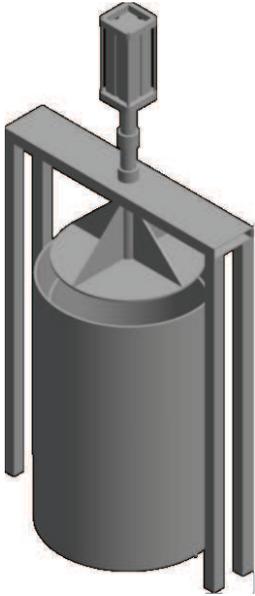
Elaborado por: Gianella Delgado, Mariela Muentes, 2014

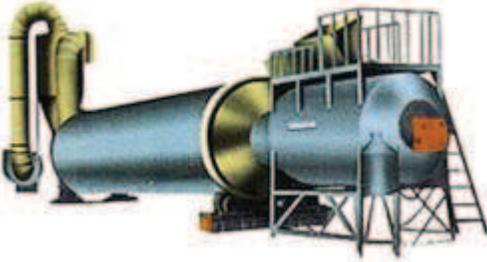
Con la información proporcionada y los puntos mencionados se procede a determinar los equipos y maquinarias, descritos en la TABLA 19 para cada una de las etapas del proceso.

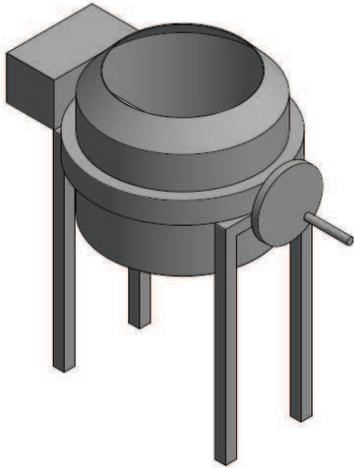
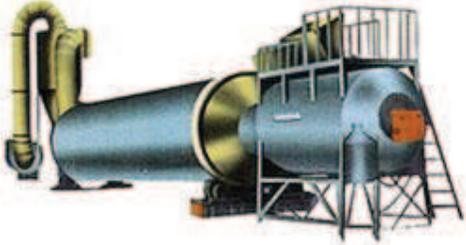
Es importante mencionar que las superficies que estén en contacto directo con los alimentos deben ser no porosas, lisas y pulidas, para evitar la acumulación de materia orgánica que dé lugar a crecimiento microbiano; tampoco debe existir migración del material de construcción hacia el alimento para que no sea contaminado. Es fundamental considerar que las superficies en contacto con los alimentos deben ser fácilmente desmontables y accesibles a los procesos rutinarios de limpieza para alcanzar una desinfección efectiva, así como también las superficies externas deben proporcionar una buena protección.

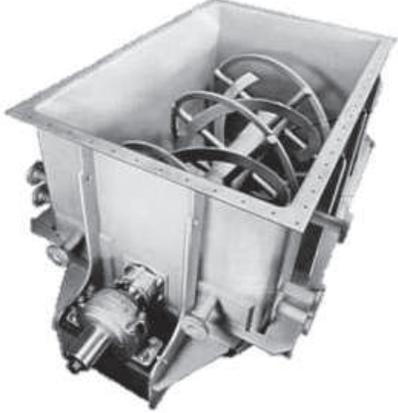
TABLA 19
Equipos y maquinarias

E T A P A	EQUIPOS Y MAQUINARIAS	DESCRIPCIÓN
Lavado	<p>Lavadora por inmersión y aspersion</p>  <p>Fuente: Maquinaria MIMSA.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - La lavadora de zapallo consiste en un tanque de capacidad de 300 litros donde se genera turbulencia. - Posee además duchas que rocían el producto para reducir la carga de suciedad. - Posee un sistema de recirculación de agua. - Un elevador para retirar el producto que ya ha sido lavado. - Capacidad de 1000 Kg/h.
Corte, pelado y desemillado	<p>Trilladora</p>  <p>Fuente: Anuncio Diario UNO.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - La trilladora consiste en la recepción de zapallo por uno de los extremos superiores. El producto al caer al interior de la máquina, es pelado y troceado en 4 partes mediante un picador, al mismo tiempo que las semillas y las cáscaras son extraídas mediante una bomba hacia la parte superior de la máquina, de donde caen a sus respectivos recipientes de recolección y desechos. - Capacidad: 1000 Kg/h

Rallado	<p style="text-align: center;">Procesadora de alimentos</p>  <p style="text-align: center;">Fuente: Kronen.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Su mecanismo de funcionamiento consiste en ingresar el producto por el extremo del procesador, internamente éste pasa por un disco de corte juliana en donde saldrá con el corte que se requiere para el proceso que es de 2x2mm. - Capacidad: 800 Kg/h
Prensado	<p style="text-align: center;">Prensa</p>  <p style="text-align: center;">Elaborado por: Marlon Cando, 2014.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Su función es reducir el contenido de humedad del zapallo. - Consiste en un tanque con una malla metálica y un pistón automático el cual aplica una fuerza al zapallo y con esto se extrae el líquido que posteriormente será utilizado para otro proceso. - Capacidad: 150 Kg/minuto.

Deshidratado	<p>Secador de tambor rotatorio</p> 	
	Tostado	<p>Fuente: YuTong.</p>
Preparación de jarabe	<p>Cocina Industrial</p>  <p>Fuente: Termalimex.</p>	<p>Cocina con dos quemadores que va a ser utilizada en el proceso de Preparación del jarabe de panela.</p>
	<p>Ollas Industriales</p>  <p>Fuente: Dotaciones Romil.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Se requieren 2 ollas industriales para preparar el jarabe de panela. - Capacidad: 30 litros.

Premezclado	<p style="text-align: center;">Mezclador de tambor</p>  <p style="text-align: center;">Elaborado por: César Mejía, 2014.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - El mezclador debe cumplir con la función de homogenizar la mezcla de Avena con oleína y jarabe de panela, mediante movimientos giratorios en el propio eje, y que sea fácil vaciar el contenido del mismo. - Capacidad: 350 Kg/h.
Dorado	<p style="text-align: center;">Secador de tambor rotatorio</p>	<ul style="list-style-type: none"> - En esta etapa el secador a utilizar debe cumplir con los requisitos de temperatura ya establecidos para lograr la textura deseada del producto final.
Enfriamiento	 <p style="text-align: center;">Fuente: YuTong.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - A la salida de la etapa de dorado el producto sale completamente caliente y se requiere bajar la temperatura para que temperaturas elevadas no causen daños al material de empaque. La función del secador rotatorio en esta etapa es enfriar el producto que sale caliente de la etapa anterior. - Capacidad: 200 Kg/h.

Mezclado	<p style="text-align: center;">Mezclador de cinta</p>  <p style="text-align: center;">Fuente: Bepex.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - El equipo a utilizar debe mezclar de manera homogénea los ingredientes que conforman el producto ya que la etapa posterior es el envasado. - Capacidad: 1000 Kg/h.
Envasado y sellado	<p style="text-align: center;">Envasadora Multicabezal</p>  <p style="text-align: center;">Fuente: Ecuapack.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Se requiere un equipo que posea un sistema de pesado, llenado con descarga de producto, impresión de las fechas de producción en el material de empaque y el sellado del mismo. - Capacidad: 2800 fundas/h.

Elaborado por: Gianella Delgado, Mariela Muentes, 2014

3.3. Requerimiento de equipos: Sistemas auxiliares

Una línea de producción dentro de una planta de procesado de alimentos está conformada por un Sistema de proceso, Sistemas auxiliares y Edificaciones. En el capítulo 2 se definió el Sistema de proceso a utilizar a través de la descripción de las operaciones unitarias aplicadas para conseguir la transformación de las materias primas en el producto final, y posteriormente definir la selección de equipos y maquinarias que hacen posible dicha transformación.

Estos equipos y maquinarias necesitan a su vez de sistemas auxiliares, los cuales hacen posible su funcionamiento; dentro de los sistemas auxiliares que se van a utilizar para esta línea de procesamiento están:

- **Sistema de manejo de materiales.-** Este sistema incluye equipos manuales o mecánicos, y para esta selección se consideran los del tipo mecánico ya que presenta ventajas con respecto al trabajo manual, debido a que no sólo elimina el flujo de personal, sino que además permite que el proceso sea continuo.

Para seleccionar los equipos se debe tomar en consideración varios factores que van a depender del costo y del trabajo que estos vayan a realizar, los cuales se detallan a continuación:

- a) Naturaleza química del material a manejar.
- b) Naturaleza física del material a manejar.
- c) Carácter del movimiento a efectuar (horizontal, vertical o combinación).
- d) Distancia a recorrer (del movimiento).
- e) Cantidad de material (peso, nº de piezas, volumen) a mover por unidad de tiempo.
- f) Naturaleza de la alimentación del equipo de manejo.
- g) Naturaleza de la descarga.
- h) Naturaleza del flujo - continuo o intermitente (20).

Instalaciones de manejo de sólidos:

Dentro de las cuales se considera:

- Transportadores de banda: Este tipo de transportadores son muy útiles al momento de transportar sólidos de un lugar a otro, sobre todo si se trata de alimentos al granel y de esta manera conseguir un proceso continuo.
- Transportadores de rodillos: Este tipo de transportadores facilitan el traslado de materiales como cajas y paquetes de una distancia a otra.

TABLA 20

Sistemas Auxiliares

Bandas transportadoras	Descripción
<p data-bbox="467 527 951 558"><u>Etapa de "Corte, pelado y desemillado"</u></p>  <p data-bbox="467 800 951 831">Fuente: EB Servi Tecnología Plástica, C.A.</p>	<ul data-bbox="976 548 1367 804" style="list-style-type: none"> - A la salida de esta etapa la pulpa de zapallo es transportada hasta la etapa de "rallado", por medio de una banda transportadora horizontal de longitud 1,50 metros, ancho de banda 40 centímetros, altura del suelo 50 cm.
<p data-bbox="586 911 846 942"><u>Etapa de "Mezclado"</u></p>  <p data-bbox="618 1325 800 1356">Fuente: Lewco.</p>	<ul data-bbox="976 905 1367 1392" style="list-style-type: none"> - Una banda transportadora inclinada es la encargada de trasladar la premezcla que sale de la etapa del proceso "mezclado" hacia la siguiente que es "dorado", ya que el producto debe ingresar por la parte superior del secador. - Se requiere especificaciones de la banda: longitud de 1,50 m, ancho de banda 40 cm, altura del suelo mínima de 63 cm, altura del suelo máxima de 86 cm y un ángulo de inclinación de 8°.
<p data-bbox="594 1444 829 1476"><u>Etapa de "Dorado"</u></p>  <p data-bbox="618 1776 800 1808">Fuente: Lewco.</p>	<ul data-bbox="976 1476 1367 1801" style="list-style-type: none"> - A la salida de la etapa de "dorado", la premezcla sale a una temperatura de 120°C y se transporta por medio de una banda de transporte inclinada, cuyas especificaciones son: longitud 3 m, ancho de banda 40 cm, altura del suelo mínima 17 cm, altura del suelo máxima 76 cm, ángulo de inclinación 11°.

<p style="text-align: center;"><u>Etapa de “Enfriamiento”</u></p>  <p style="text-align: center;">Fuente: Lewco.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Después de la etapa del enfriamiento, la premezcla debe trasladarse desde el secador hasta el mezclador, para esto se requiere una banda de transporte inclinada de especificaciones: longitud 3,50 m, ancho de banda 40 cm, altura del suelo mínima 20 cm, altura del suelo máxima 230 cm, y ángulo de inclinación 32°.
<p style="text-align: center;"><u>Etapa de “Embalaje y Palletizado”</u></p>  <p style="text-align: center;">Fuente: Industrias y Maquinarias RG.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Después de empaquetar el producto en las cajas, éstas son transportadas a través de una banda de rodillos hacia la bodega de producto terminado. - Las especificaciones que se requieren para la banda son: longitud 1,30 m, largo de rodillos 50 cm, altura del suelo 80 cm.

Elaborado por: Gianella Delgado, Mariela Muentes, 2014

3.4. Relación entre actividades

Para poder realizar una distribución en planta, es muy importante efectuar un análisis de la relación entre las actividades, puesto que sin un estudio previo se pueden producir equivocaciones en la utilización del espacio disponible, pérdidas de tiempo y molestias al personal. Para poder integrar medios directos de producción donde se involucran materiales, maquinaria y operarios; junto con elementos que no son estrictamente productivos como los medios auxiliares de

producción, se recomienda realizar una Tabla Relacional de actividades (TABLA 23) con el fin de integrar ambos elementos y generar una matriz diagonal que permita visualizar de mejor manera la interrelación entre estas actividades, en donde se evalúa la necesidad de proximidad entre las actividades y áreas, bajo criterios que se especifican en la TABLA 21, considerando la escala de valoración de proximidad y los motivos de la necesidad de proximidad que se indican en la TABLA 22.

TABLA 21

Escala de valoración de la Tabla Relacional de Actividades (T.R.A)

CÓDIGO	INDICA RELACIÓN	COLOR ASOCIADO	PORCENTAJE DE AJUSTE
A	Absolutamente necesario	Rojo	2 - 5 %
E	Especialmente importante	Naranja	3 - 10 %
I	Importante	Verde	5 - 15 %
O	Poco importante	Azul	10 - 25 %
U	Sin importancia	Blanco	Restantes
X	No deseable	Marrón	Restantes

Fuente: Diseño de Industrias Agroalimentarias. Ana Casp Vanaclocha. 2005.

TABLA 22

Motivos de la necesidad de proximidad

MOTIVO	
1	Proximidad del Proceso
2	Higiene
3	Control
4	Temperatura
5	Contaminación
6	Seguridad del producto
7	Utilización de material común

Fuente: Diseño de Industrias Agroalimentarias. Ana Casp Vanaclocha. 2005.

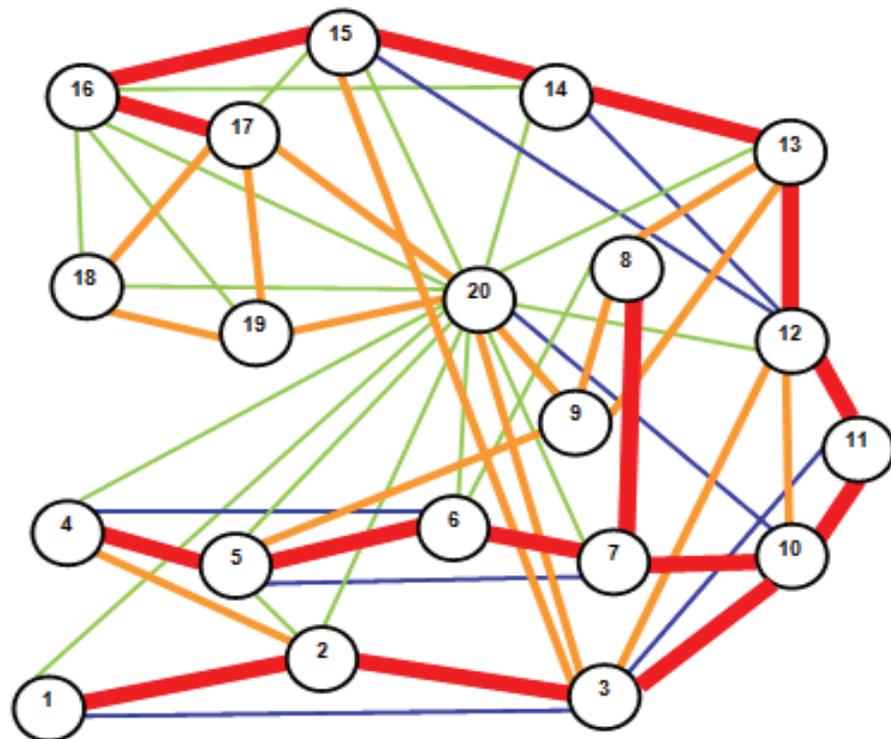
TABLA 24

Agrupación de actividades según intensidad de proximidad

A	E	I	O	U	X
1-2	2-4	1-20	1-3	1-4	1-10
2-3	3-12	2-5	3-10	1-5	1-11
4-5	3-15	2-20	3-11	1-6	1-12
5-6	3-20	4-20	4-6	1-7	1-13
6-7	5-9	5-20	5-7	1-8	1-14
7-8	8-9	6-8	12-14	1-9	1-15
7-11	8-13	6-20	12-15	1-18	1-16
10-11	9-13	7-20		2-6	1-17
11-12	9-20	12-20		2-7	1-19
12-13	10-12	13-20		2-11	2-8
13-14	17-18	14-16		2-12	2-9
14-15	17-19	14-20		2-18	2-10
15-16	17-20	15-17		3-4	2-13
16-17	18-19	15-20		3-5	2-14
	19-20	16-18		3-6	2-15
		16-19		3-7	2-16
		16-20		3-8	2-17
		18-20		3-9	2-19
				3-13	3-14
				4-7	3-16
				4-12	3-17
				4-15	3-18
				4-18	3-19
				5-8	4-8
				5-10	4-9
				5-15	4-10
				5-18	4-11
				6-9	4-13
				6-10	4-14
				6-12	4-16
				6-15	4-17
				6-18	4-19
				7-9	5-11
				7-11	5-12
				7-12	5-13
				7-13	5-14
				8-10	5-16
				8-11	5-17
				8-12	5-19
				8-14	6-11
				8-15	6-13
				8-18	6-14
				8-20	6-16
				9-10	6-17
				9-11	6-19
				9-12	7-14
				9-14	7-15
				9-15	7-16
				9-18	7-17
				10-13	7-18
				10-14	7-19
				10-15	8-16
				10-20	8-17
				11-13	8-19
				11-14	9-16
				11-15	9-17
				11-20	9-19
				12-16	10-16
				12-17	10-17
				12-18	10-18
				13-17	10-19
				13-18	11-16
				14-19	11-17
				14-17	11-18
				14-18	11-19
				15-18	12-19
					13-15
					13-16
					13-19
					15-19
14	15	18	7	66	70

Elaborado por: Gianella Delgado, Mariela Muentes, 2014

Después de agrupadas las actividades de acuerdo a su relación e intensidad de proximidad, se realiza el trazado del diagrama que se muestra en la FIGURA 3.1., donde se visualiza de manera preliminar una óptima colocación de las áreas de manera que se optimice el espacio físico a utilizar.



Elaborado por: Gianella Delgado, Mariela Muentes, 2014

FIGURA 3.1. DIAGRAMA DE GRAFOS

Una vez que se tiene el diagrama de grafos se puede considerar como punto siguiente realizar un diagrama relacional de espacios, con el que se pueda generar un conjunto de distribuciones y obtener

la más óptima, con el fin de que éste sea sólo un bosquejo y no la distribución concreta.

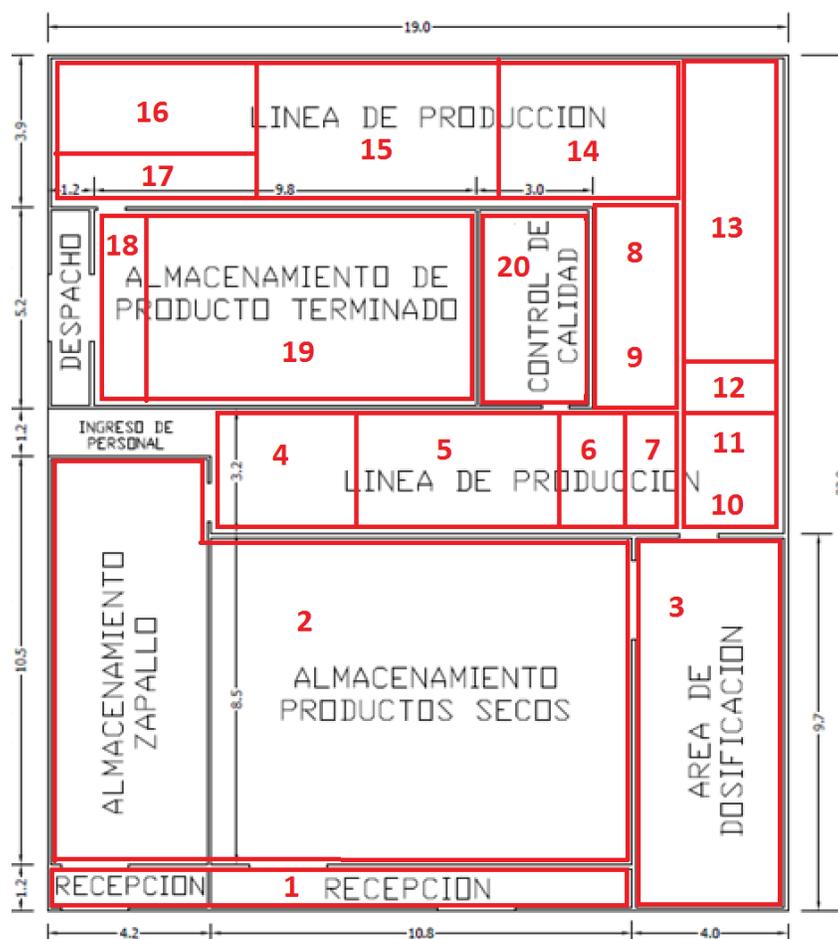
Mientras se realiza el diagrama relacional de espacios se debe tomar en cuenta aquellas áreas que no están involucradas directamente en el sistema productivo, podemos citar entre éstas la bodega de almacenamiento de materia prima, bodega de almacenamiento de producto terminado, pasillos, recepción, despacho, oficina de control de calidad, entre otras.

Existen diferentes tipos de procedimientos que se pueden utilizar para determinar los espacios necesarios, y la elección de uno de éstos depende del nivel de detalle al cual se realice el proyecto.

“La implantación aproximada” es el método seleccionado y para éste, se utiliza un croquis a escala o plantillas de los elementos productivos para determinar los espacios necesarios para las diferentes actividades, situándolas en distintas posiciones hasta alcanzar una disposición satisfactoria, a partir de la cual es posible estimar el espacio total necesario. Cuando se utiliza este método no es necesario entrar en detalles y casi lo más importante es centrarse en la disposición de los equipos industriales, incluidos los sistemas de mantenimiento. Ciertamente la disposición final puede no corresponderse con la manejada en este momento, pero este sistema

puede ser suficiente para determinar las necesidades de espacio en esta fase de implantación (21).

En la FIGURA 3.2 se ilustra el modelo propuesto para la colocación áreas según las actividades, con respecto al procedimiento de “La implantación aproximada”, los números representan las actividades antes detalladas en la TABLA 23.

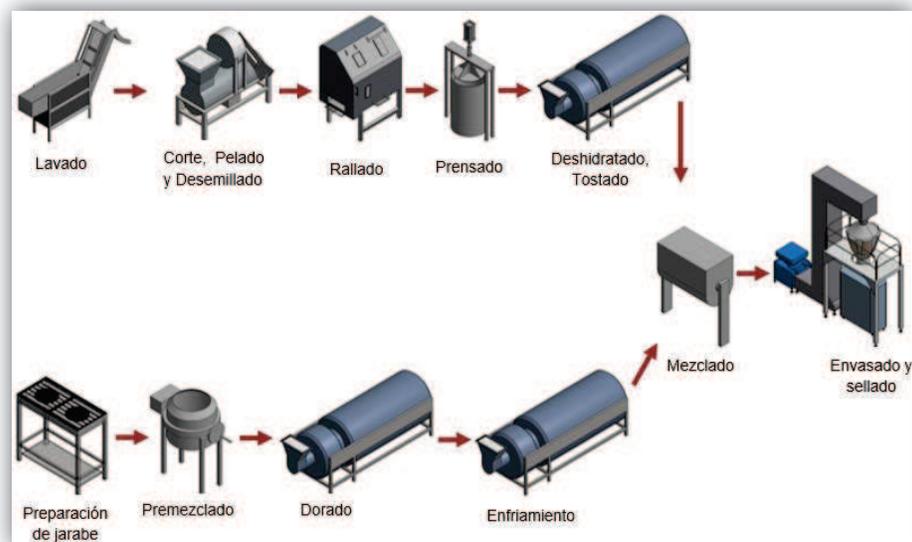


Elaborado por: Gianella Delgado, Mariela Muentes, 2014

FIGURA 3.2. DIAGRAMA RELACIONAL DE ESPACIOS

3.5. Diagrama de equipos

Ya finalizada la selección de los equipos y maquinarias a utilizar para cada operación unitaria del proceso, es necesario indicar el orden secuencial en el que deben estar ubicados, ya que dichas operaciones dependen una de otra y por ende no pueden estar separadas, ni tampoco debe existir interferencia entre ellas.



Elaborado por: Gianella Delgado, Mariela Muentes, 2014

FIGURA 3.3. DIAGRAMA DE EQUIPOS

3.6. Requerimiento de Personal

Para llevar a cabo la implantación de la línea de proceso, es necesario considerar al hombre como factor de producción, ya que está relacionado de manera directa e indirecta en el proceso productivo, al mencionar el término “directa” se refiere al personal que

se encarga de que se lleve a cabo el proceso de transformación de la materia prima en producto terminado, mientras que el término “indirecta” se refiere al personal que da apoyo a la producción, pero no se involucra en el proceso productivo, como: jefes departamentales, personal de servicio, personal de oficinas, personal de limpieza, entre otros.

A pesar de que la presencia del hombre en una industria de alimentos tenga un grado de importancia considerable, no hay que dejar de un lado el hecho de que es fuente de contaminación por ser portador de microorganismos que pueden afectar los productos, envases, equipos; razón por la cual se deben reducir estas posibilidades de contaminación, y exigir que se cumpla con normas estrictas de higiene.

Lo anteriormente expuesto se logra limitando el personal al estrictamente necesario, dotando de indumentaria adecuada y, es importante también considerar que sean capacitados sobre los riesgos de contaminación a los cuales se pueden someter los productos y qué hacer para prevenirlos; estas charlas informativas se deben dar tanto al personal que labora directamente en el proceso como colaboradores en general encargados de la supervisión y mantenimiento.

Durante la selección del personal no sólo es necesario determinar un número específico de trabajadores, sino también es importante considerar que cada uno de ellos esté calificado en función del trabajo que vaya a realizar.

Para determinar el número de operarios de la línea de producción, se toma en consideración la planificación de los tiempos de producción durante una jornada de trabajo, dicha matriz se encuentra en el Apéndice C del presente trabajo de tesis. En la TABLA 25 se muestra la distribución del personal por etapa del proceso, y la finalidad de esto es optimizar el tiempo de trabajo del personal evitando que exista interferencia entre actividades asignadas a cada persona.

TABLA 25

Requerimiento de personal

ETAPA	PERSONAS
- Recepción - Lavado - Corte, Pelado y desemillado	1
- Rallado - Prensado - Deshidratado - Tostado - Dorado - Enfriamiento	1
- Preparación de jarabe - Enfriamiento de jarabe - Premezclado - Mezclado	1
- Envasado y sellado - Embalaje y Palletizado - Almacenamiento - Empacado	1

Elaborado por: Gianella Delgado, Mariela Muentes, 2014

Durante el proceso se necesita además, personal que realice los monitoreos pertinentes a las etapas que se requieran; para esto consideramos necesario: Supervisor de producción y Supervisor de calidad para que se lleve a la par un proceso óptimo, en el que se cumpla con los tiempos de producción, y se sigan normas estrictas de calidad que aseguren la inocuidad del producto terminado, lo cual conlleva a obtener un alimento apto para el consumo. Adicionalmente se requiere que se lleve un control y mantenimiento preventivo de equipos, con la finalidad de evitar que existan paradas en el proceso por alguna falla; por lo que se sugiere llevar estos controles de manera rutinaria.

CAPÍTULO 4

4. DISTRIBUCIÓN Y OPERACIÓN DE LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN

En este capítulo se presenta un modelo propuesto del layout de la línea de producción del producto: “Granola complementada con semillas y pulpa deshidratada de zapallo”, sus respectivas dimensiones y las descripciones de cada área. Además se detalla un plan de manejo ambiental que se sugiere sea aplicado, de tal forma que se puedan disminuir y controlar aspectos ambientales que generen impactos adversos; todo esto como parte de la relación que existe inevitablemente entre una industria y el medio ambiente.

4.1. Descripción de la instalaciones

El diseño de almacenes de materias primas se realiza de forma que se asegure un flujo constante de productos a la línea de proceso, de manera que en ningún momento se produzca paradas de la línea.

Para lo cual se debe tener presente ciertos aspectos:

- Capacidad horaria de producción.

- Horas diarias de funcionamiento de la línea de proceso.
- Tiempo de suministro de materias primas.
- Disponibilidad de tales materias primas (21).

Se describe a continuación cada una de las áreas:

Bodega de almacenamiento de zapallo

Considerando que la temperatura óptima de conservación del zapallo es entre 10 a 12°C, se dispone de una bodega, que mantenga una temperatura de 15°C.

En el almacenamiento de productos perecederos con carácter general deben tomarse las siguientes medidas:

- Se utilizan temperaturas y humedades relativas adecuadas, de manera que los alimentos no sufran alteraciones o cambios en sus características iniciales.
- Debe asegurarse una adecuada circulación del aire.
- Almacenamiento independiente de aquellos productos que despidan olores, de otros que puedan absorberlos (21).

Bodega de materia prima

En esta área se almacena la avena, la panela, el ajonjolí, las uvas pasas, y la oleína de palma, las cuales se van trasladando a un área

de dosificación dependiendo de los requerimientos de producción, y se mantienen con una ventilación adecuada para evitar la proliferación de microorganismos, de manera que la materia prima se conserve en excelentes condiciones y que no se vea afectada por la humedad del ambiente.

Área de dosificación de materias primas

En el área de dosificación se almacenan las materias primas que se requieren durante el día de producción, es decir la avena, la panela, el ajonjolí, las uvas pasas, y la oleína. Para esta área también se considera que sea ventilada, limpia y seca.

Área de proceso

Esta área consta de dos líneas que se unen en la etapa anterior al envasado del producto final y son: la línea para la elaboración de la granola base y la línea para el procesamiento del zapallo.

La disposición de la línea de producción es en U, ya que este tipo de distribución permite en general tener fachadas de ampliación. Es la solución más compacta, puesto que es la que presenta las distancias más cortas de desplazamiento, por lo tanto las manutenciones son

cortas, menos costosas. Esta compacidad de fábrica reduce pues los circuitos, y por lo tanto los riesgos de deterioro de los productos (21).

Bodega de producto terminado

El almacenamiento es la permanencia de los productos en los locales preparados al efecto hasta la puesta a la venta. El almacenamiento de productos terminados es bastante general para todas las industrias (21).

El área de producto terminado debe ser un lugar limpio, seco y ventilado, de forma que sea distribuido en óptimas condiciones que no lleven a cabo el deterioro.

Área de recepción y despacho

Es importante tener un área para la recepción de materia prima y otro para el despacho del producto terminado, por lo cual se lo consideró dentro de la distribución de áreas.

Departamento de control de calidad

Es necesario contar con un departamento de control de calidad, donde se coordinen las actividades para realizar monitoreos continuos y se asegure del cumplimiento de los requerimientos de calidad de las materias primas y del producto terminado.

4.2. Dimensionamiento del área de proceso

Después del análisis realizado en el capítulo anterior con respecto a la relación entre actividades y el procedimiento para obtener una distribución de equipos, maquinarias, áreas, para de estimar el espacio físico a utilizar, en la TABLA 26 se muestran las dimensiones de cada una de las áreas de la línea de producción.

TABLA 26
Dimensionamiento de áreas

DESCRIPCIÓN DE ÁREAS	DIMENSIÓN	ÁREA	OBSERVACIONES
MATERIA PRIMA			
Almacenamiento de Zapallo	4,2m x 10,5m	44,1 m ²	Área Refrigerada a 15 °C
Almacenamiento de Producto Seco	10,8m x 8,5m	91,8 m ²	Área ventilada
Área de Dosificación	4 m x 9,7m	38,8 m ²	Área ventilada
RECEPCIÓN			
Recepción Zapallo	4,2m x 1,2m	5 m ²	-
Recepción Producto Seco	10,8m x 1,2m	13,0 m ²	-
PRODUCCIÓN			
Líneas de Producción	VARIAS	152,2 m ²	-
DESPACHO			
Almacenamiento de Producto Terminado	8,9 m x 5,2m	46,3 m ²	Área ventilada
Área de Despacho	5,2m x 1,2m	6,2 m ²	-
VARIOS			
Control de Calidad	3m x 5,2m	15,6 m ²	Área refrigerada a 21 °C
Ingreso de Personal	1,2m x 4,2m	5,0 m ²	
ÁREA TOTAL DE LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN	19m x 22m	418 m²	-

Elaborado por: Gianella Delgado, Mariela Muentes, 2014

4.3. Layout de la línea de producción de granola

El layout, o también conocido como disposición; consiste en la ubicación de los distintos sectores o departamentos en una fábrica o instalación de servicios, así como de los equipos dentro de ellos. El propósito perseguido es una asignación óptima del espacio de la línea de producción a los elementos que componen el sistema de procesos (40).

En el Apéndice H-I y H-II se muestra el Layout de la línea de producción de granola.

4.4. Aspectos Ambientales

La determinación de los aspectos ambientales del proyecto va orientada al establecimiento de elementos y procesos que interactúan con el medio ambiente.

4.4.1. Metodología para la determinación de aspectos ambientales significativos

La metodología empleada tiene por objeto identificar y evaluar los aspectos ambientales más significativos que pudieran interactuar con el medio ambiente y que puedan causar algún efecto adverso en caso de que se ejecute el proyecto.

En la FIGURA 4.1. se ilustra un ejemplo común de la interacción entre una fábrica y el medio ambiente, que no siempre resulta siendo favorable.

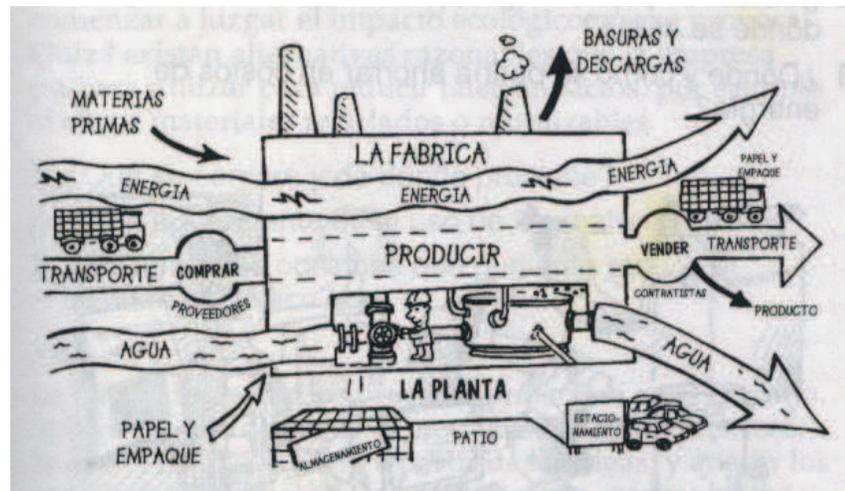
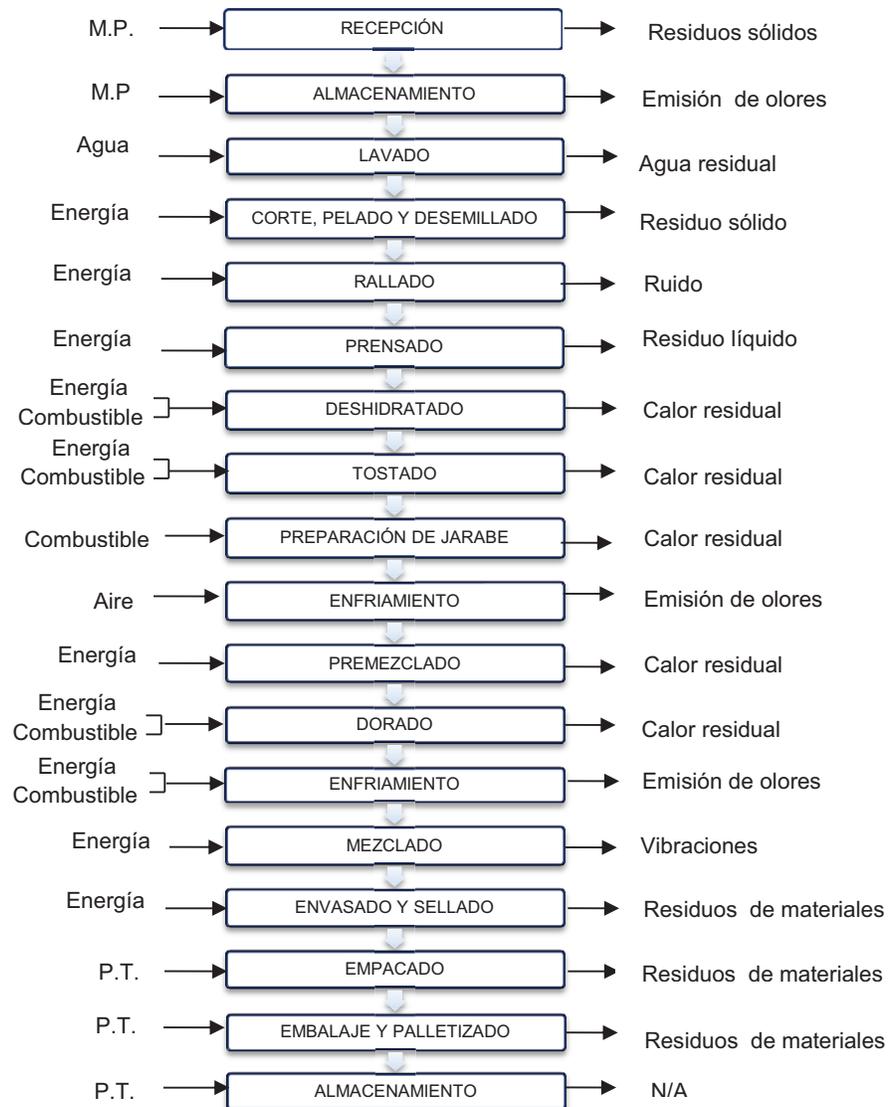


FIGURA 4.1. INTERACCIÓN ENTRE FÁBRICA Y MEDIO AMBIENTE.

Por este motivo es imprescindible realizar un análisis minucioso de cada etapa del proceso, a fin de determinar cuáles son los posibles impactos ambientales y a su vez obtener una valoración de los mismos, de forma que se puedan sugerir medidas preventivas que eviten los riesgos medio ambientales a partir de un plan de manejo ambiental. En primera instancia se realiza una evaluación etapa por etapa, visualizando que aspectos ingresan y salen de cada una considerando aquellos que puedan implicar un riesgo medio

ambiental. A continuación se muestran las entradas y salidas de cada operación en la FIGURA 4.2.



Elaborado por: Gianella Delgado, Mariela Muentes, 2014

FIGURA 4.2. DIAGRAMA DE FLUJO GLOBAL

Existen 2 alternativas para la determinación de los impactos ambientales significativos, la “Metodología 1” la cual consiste en identificar los aspectos e impactos, realizar una prueba de significación en donde se analiza si estos están asociados a alguna legislación o que afecten a comunidades adyacentes, realizar una priorización en donde se le asigna valores a los aspectos identificados y finalmente revisar los resultados para conocer si son o no aspectos e impactos ambientales significativos. La “Metodología 2” propone un análisis más detallado y es la que se va a emplear en este capítulo debido a su nivel de detalle.

Inicialmente se completa el “Formulario 1”, y se realiza una prueba de significación para cada uno de los procesos principales, describiéndose las actividades del proceso y los aspectos medioambientales, que son detallados en el Apéndice D-I.

Como segundo paso se completa la matriz denominada “Formulario 2”, y a través de una “X” se identifican cada una de las actividades del proceso con sus respectivos aspectos o impactos medio ambientales (22), información que está especificada en el Apéndice D-II; es importante considerar el código de cada aspecto para el desarrollo de la siguiente matriz.

Seguido de esto se completa el “Formulario 3” (Apéndice D-III), el cual consiste en darle una valoración al impacto y una valoración a la gravedad. Los valores para calcular el impacto se obtienen al puntuar las respuestas de la siguiente manera, cuando la respuesta es un “SI” se le asigna un puntaje de “1”, y cuando la respuesta es un “NO” se le da una valoración de “0”, al contestar las siguientes preguntas:

- ¿Está asociado el aspecto a alguna legislación, regulación, autorización o códigos de práctica industrial? ¿Implica el aspecto identificado el uso de alguna sustancia nociva, restringida o especial?
- ¿Preocupa el aspecto a terceros interesados?
Empleados, vecinos, banqueros, clientes, accionistas, aseguradoras, abogados, la comunidad local.
- ¿Está el aspecto o impacto identificado claramente asociado a algún tema ambiental global más serio?
Calentamiento global, reducción del ozono, lluvia ácida, eutrofización, deforestación, pérdida de biodiversidad, uso de recursos no renovables.
- Si el aspecto identificado es cuantificable, ¿es significativa la cantidad empleada?

- Si el aspecto identificado es cuantificable, ¿son significativas la cantidad y frecuencia con que se usa? (22).

Una vez obtenidas las valoraciones de las cinco preguntas, son sumadas y colocadas en la casilla de la matriz asignada como “valoración del impacto”. Así mismo para obtener la valoración de la gravedad, se emplean los puntajes de la TABLA 27, de forma que se asigne un valor de acuerdo a la gravedad percibida para cada aspecto identificado.

TABLA 27

Matriz de valoración de la gravedad

MATRIZ DE VALORACIÓN DE LA GRAVEDAD	
VALORACIÓN	GRAVEDAD
1	Ningún o poco efecto medioambiental
2	Efecto medioambiental leve
3	Efecto medioambiental moderado
4	Efecto medioambiental serio
5	Efecto medioambiental desastroso

Fuente: Manual de Sistema de Gestión Medioambiental

Una vez obtenidos todos estos datos se multiplican los valores de impacto y la gravedad, hallándose de esta forma el factor de significación que es un dato esencial para graficar los aspectos e impactos significativos identificados.

Se procede a graficar, considerando como más relevante aquellos datos que presenten un factor de riesgo con una valoración de 12 o más, considerándolos como impactos de mayor gravedad o significativos.

En la FIGURA 4.3. durante la etapa de recepción el aspecto identificado es el uso de materias primas, sin embargo no resulta significativo ya que posee un factor de significancia de 8.

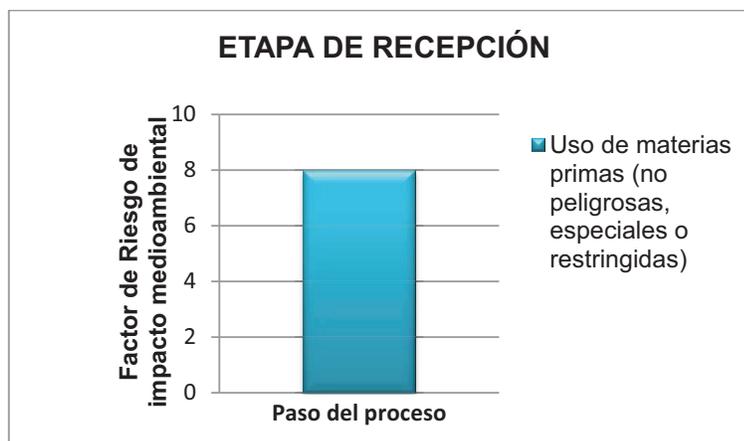


FIGURA 4.3. ASPECTOS E IMPACTOS MEDIOAMBIENTALES DE LA ETAPA DE RECEPCIÓN

La FIGURA 4.4. representa la etapa de almacenamiento y es un aspecto que no es considerado como riesgo medioambiental significativo, mientras se cumpla con los requisitos para un adecuado almacenamiento.

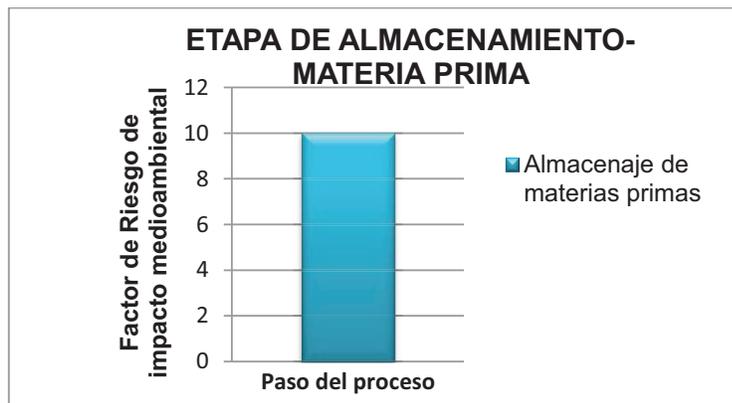


FIGURA 4.4. ASPECTOS E IMPACTOS MEDIOAMBIENTALES DE LA ETAPA DE ALMACENAMIENTO

Durante la etapa de lavado del zapallo, uno de los factores de significancia es el uso de agua de fuentes municipales con una valoración de 12, lo cual se puede observar en la FIGURA 4.5. dato que debe ser considerado como relevante ya que se consume gran cantidad de agua en esta etapa.

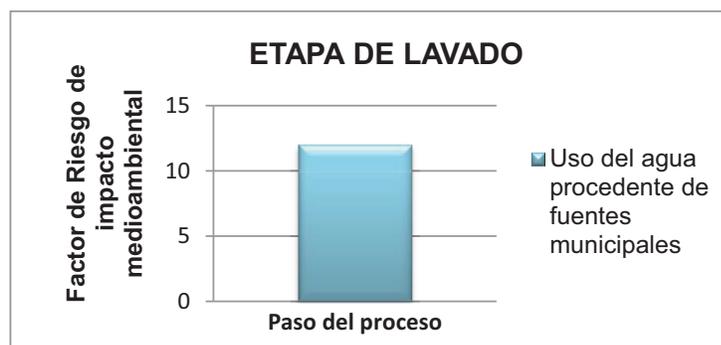


FIGURA 4.5. ASPECTOS E IMPACTOS MEDIOAMBIENTALES DE LA ETAPA DE LAVADO

En la FIGURA 4.6. se puede visualizar un aspecto que destaca entre las demás como es el uso de energía hidroeléctrica durante las etapas de corte, pelado y desemillado.

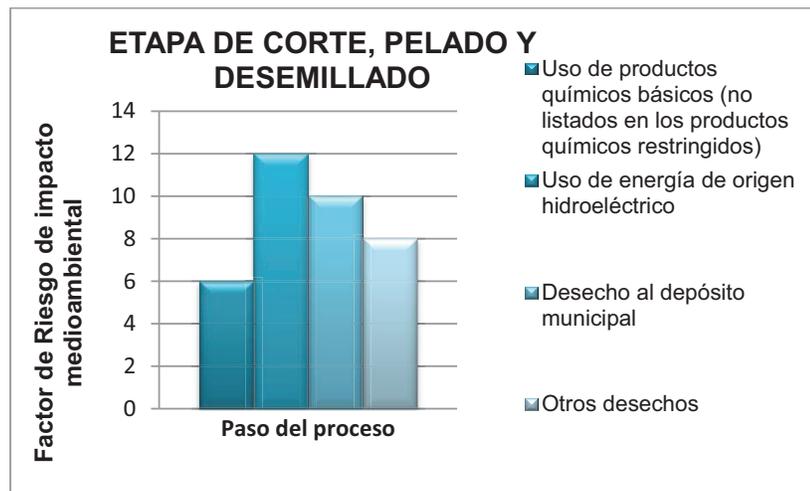


FIGURA 4.6. ASPECTOS E IMPACTOS MEDIOAMBIENTALES DE LAS ETAPAS DE CORTE, PELADO Y DESEMILLADO

Durante la etapa del rallado del zapallo, el aspecto que conlleva un riesgo que genere un impacto medioambiental es el uso de energía hidroeléctrica, lo cual podemos observar en la FIGURA 4.7., después de realizar la valoración de significancia.

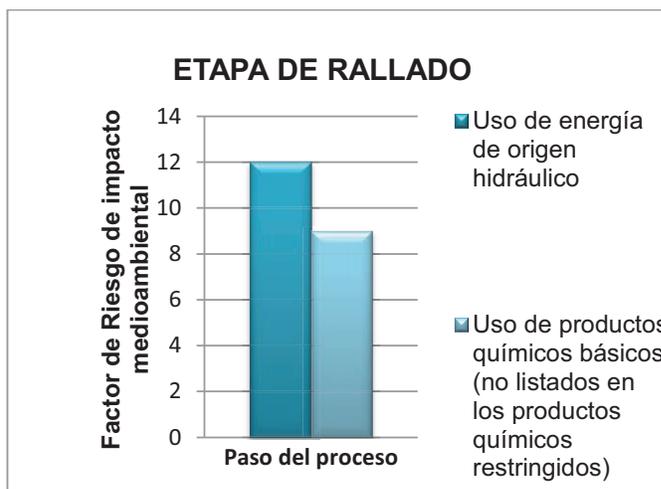


FIGURA 4.7. ASPECTOS E IMPACTOS MEDIOAMBIENTALES DE LA ETAPA DE RALLADO

En la FIGURA 4.8. que hace referencia a la etapa de prensado, es notable un factor de 12 representando un aspecto significativo.

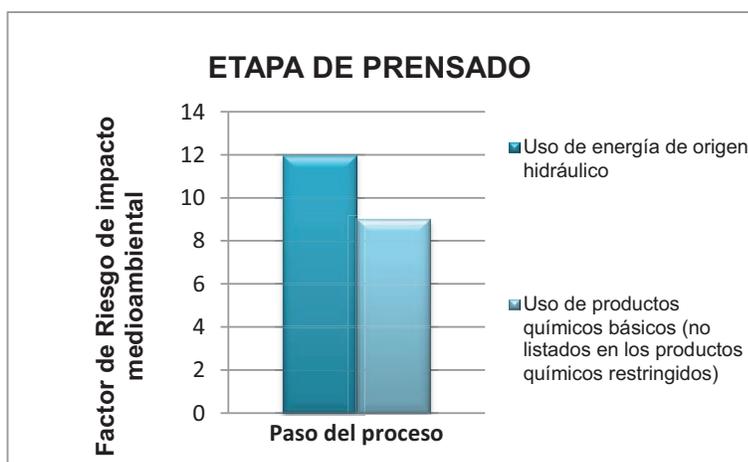


FIGURA 4.8. ASPECTOS E IMPACTOS MEDIOAMBIENTALES DE LA ETAPA DE PRENSADO

En la FIGURA 4.9. podemos observar que en la etapa del deshidratado, se presentan dos aspectos significativos entre los cuales podemos mencionar el uso de carburantes fósiles y el uso de energía de origen hidroeléctrico.

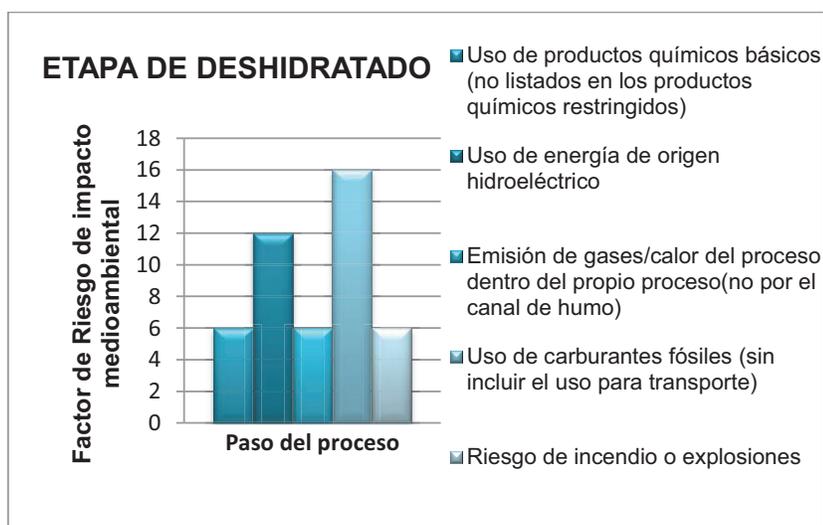


FIGURA 4.9. ASPECTOS E IMPACTOS MEDIOAMBIENTALES DE LA ETAPA DEL DESHIDRATADO

Durante la etapa del tostado de semillas, los aspectos que resultaron más significativos, claramente son: el uso de carburantes fósiles (sin incluir el uso para transporte) y el uso de energía de origen hidroeléctrico, lo cual podemos observar en la FIGURA 4.10.

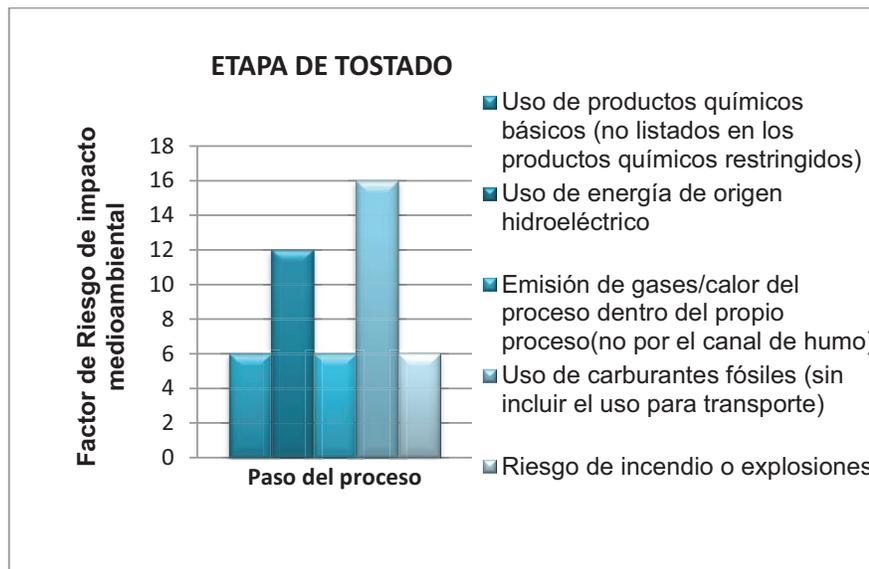


FIGURA 4.10. ASPECTOS E IMPACTOS MEDIOAMBIENTALES DE LA ETAPA DE TOSTADO

Así mismo en la FIGURA 4.11. representando la etapa de preparación de jarabe se puede notar un aspecto significativo con una valoración de 16, el cual es el uso de carburantes fósiles (sin incluir el uso para transporte), lo cual puede conllevar a un impacto medioambiental.

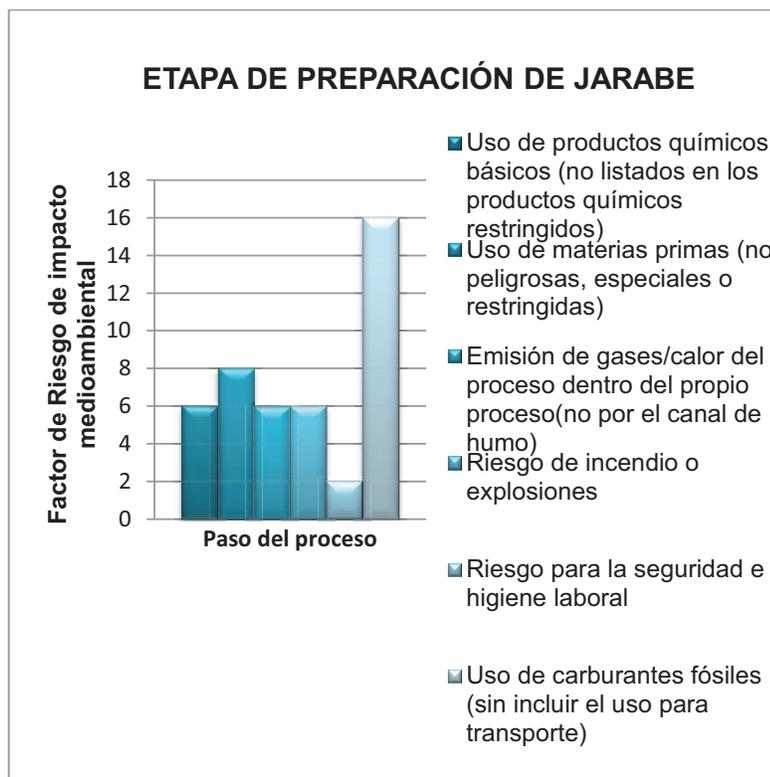


FIGURA 4.11. ASPECTOS E IMPACTOS MEDIOAMBIENTALES DE LA ETAPA DE PREPARACIÓN DE JARABE

En la FIGURA 4.12. de la etapa de enfriamiento de jarabe, no se destacó ningún aspecto como valor significativo, por lo que podemos decir que no es una etapa que pueda ocasionar un daño potencial al medio ambiente.

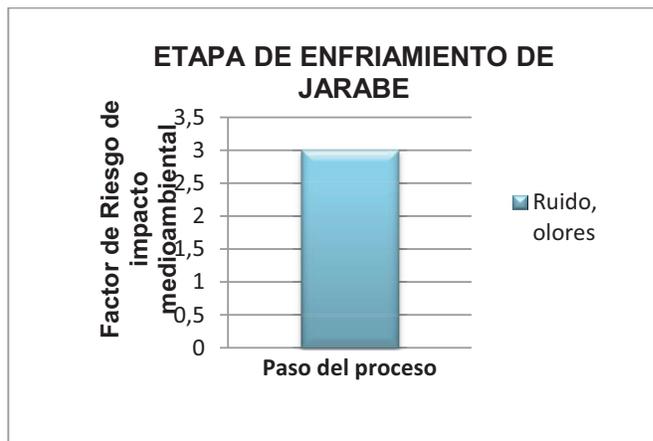


FIGURA 4.12. ASPECTOS E IMPACTOS MEDIOAMBIENTALES DE LA ETAPA DE ENFRIAMIENTO DE JARABE

En la FIGURA 4.13. de la etapa de premezclado, sólo un valor destacó como significativo, es decir el uso de energía de origen hidroeléctrico con una valoración de 12.

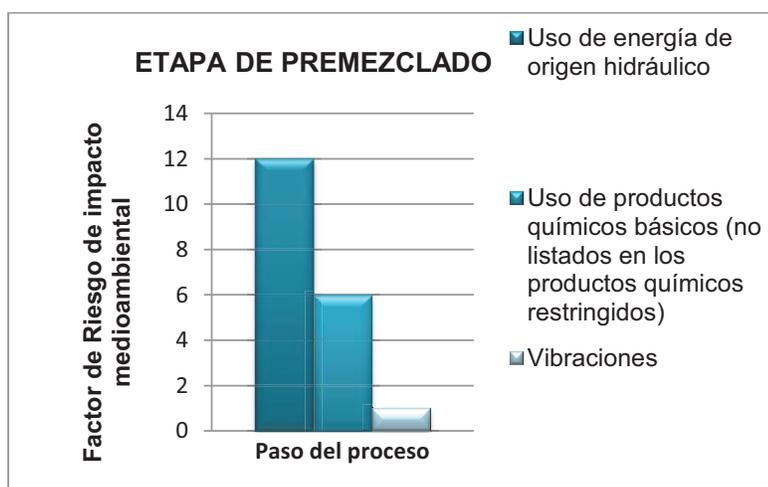
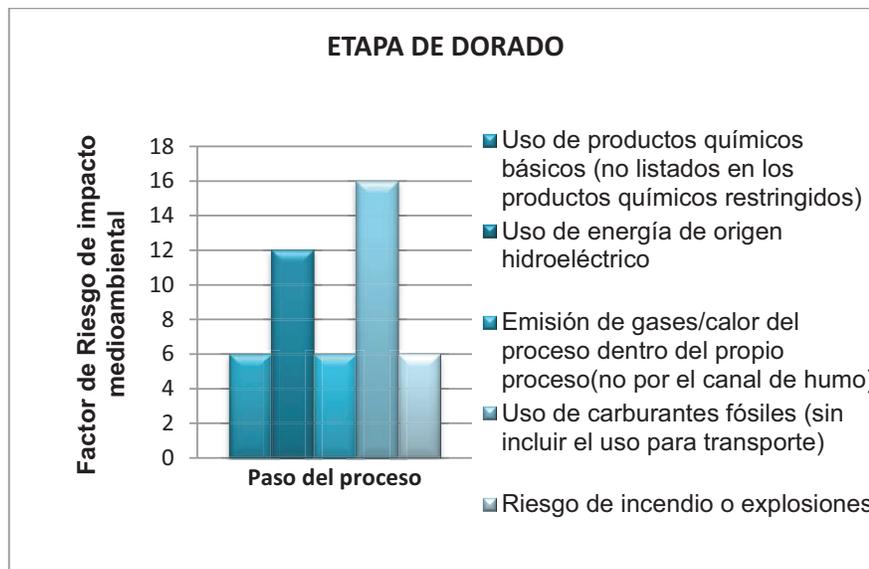


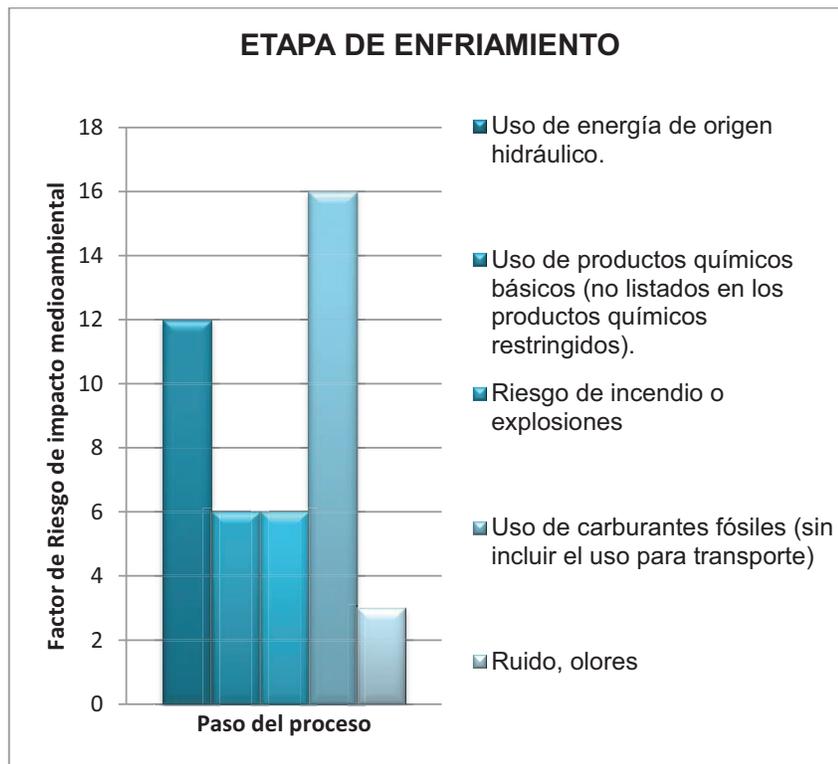
FIGURA 4.13. ASPECTOS E IMPACTOS MEDIOAMBIENTALES DE LA ETAPA DE PREMEZCLADO

Se observa en la FIGURA 4.14. que en la etapa de dorado, se pueden evidenciar dos aspectos significativos, entre los cuales se menciona: el uso de carburantes fósiles y el uso de energía de origen hidroeléctrico.



**FIGURA 4.14. ASPECTOS E IMPACTOS MEDIOAMBIENTALES
DE LA ETAPA DE DORADO**

En la FIGURA 4.15. de la etapa de enfriamiento, se muestran dos valores significativos, y en los cuales se debe prestar especial énfasis, el uso de energía de origen hidroeléctrico y el uso de carburantes fósiles.



**FIGURA 4.15. ASPECTOS E IMPACTOS MEDIOAMBIENTALES
DE LA ETAPA DE ENFRIAMIENTO**

Durante la etapa del mezclado el único factor considerado como riesgo de impacto medioambiental, es el uso de energía de origen hidroeléctrico. El cual podemos observar en la FIGURA 4.16.

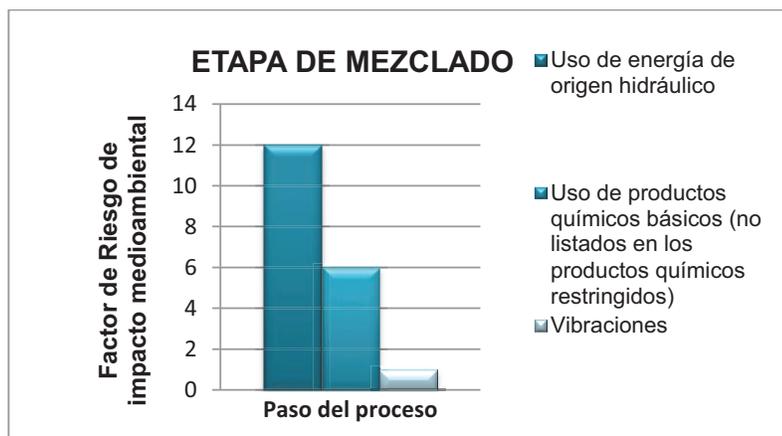


FIGURA 4.16. ASPECTOS E IMPACTOS MEDIOAMBIENTALES DE LA ETAPA DE MEZCLADO

En la etapa de envasado y sellado, se obtuvo una valoración de factores potenciales de riesgo de impacto medioambiental, cuyos datos se pueden observar en la FIGURA 4.17.

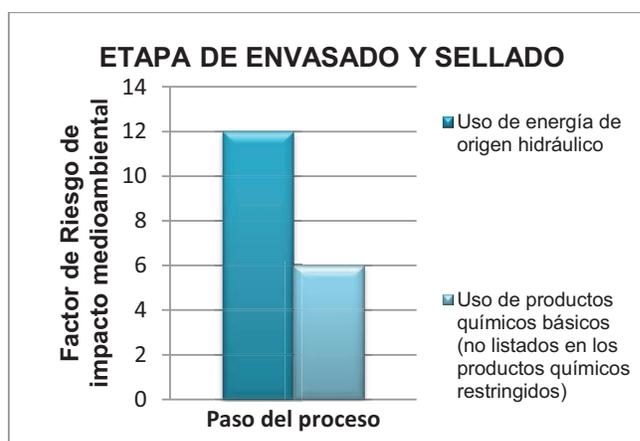


FIGURA 4.17. ASPECTOS E IMPACTOS MEDIOAMBIENTALES DE LA ETAPA DE ENVASADO Y SELLADO

En la etapa de empacado, los factores de riesgo de impacto medioambiental son mínimos, cuyos datos se pueden observar en la FIGURA 4.18.

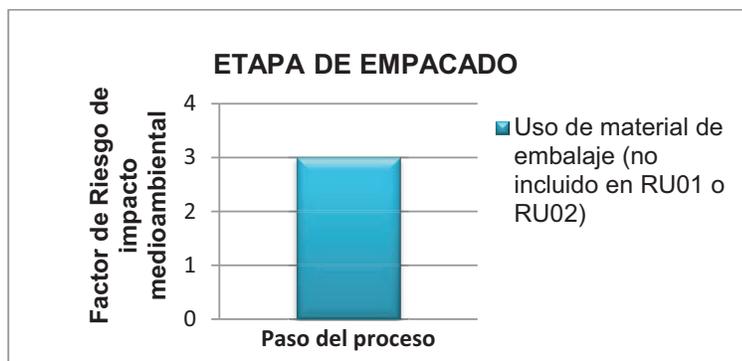


FIGURA 4.18. ASPECTOS E IMPACTOS MEDIOAMBIENTALES DE LA ETAPA DE EMPACADO

En la FIGURA 4.19. de la etapa de embalaje y palletizado, no se obtuvieron valores significativos.

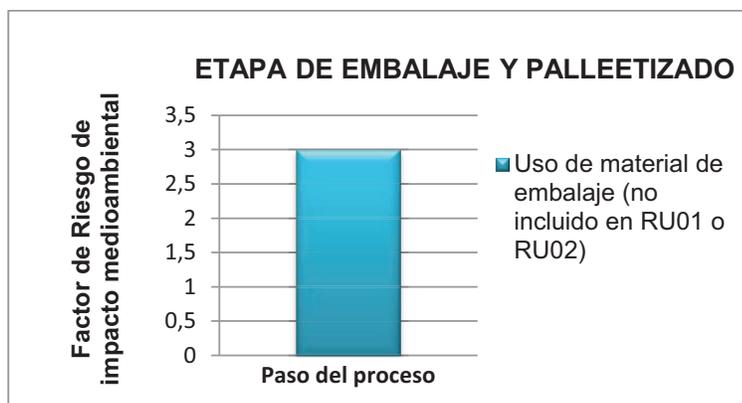


FIGURA 4.19. ASPECTOS E IMPACTOS MEDIOAMBIENTALES DE LA ETAPA DE EMBALAJE Y PALLEETIZADO

En la FIGURA 4.20. referente a la etapa de almacenamiento, los valores obtenidos en la figura se refleja un valor bajo, por ende no se considera como posible riesgo de impacto medioambiental.

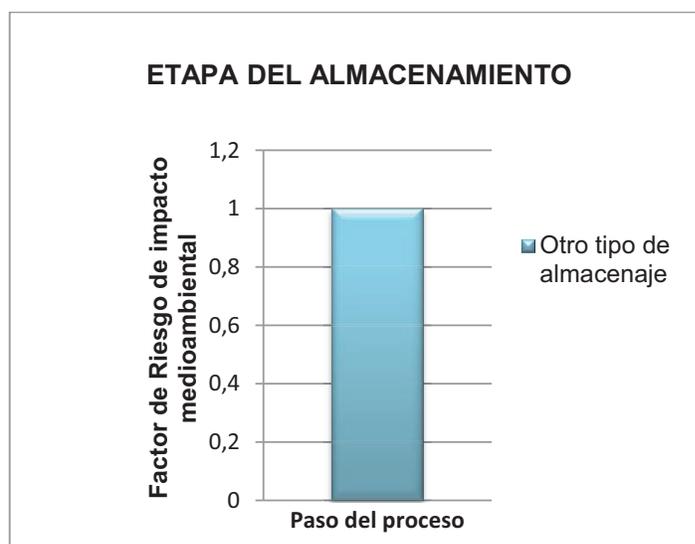


FIGURA 4.20. ASPECTOS E IMPACTOS MEDIOAMBIENTALES DE LA ETAPA DE ALMACENAMIENTO

Luego de identificar los aspectos medioambientales mediante las figuras se procede a crear fichas aplicables a las medidas ambientales; las cuales se describen en las TABLAS 28, 29, 30, 31.

TABLA 28

Ficha descriptiva aplicable a las medidas ambientales 001

A. MEDIDA 001 – Capacitación Ambiental
B. OBJETIVO: Entrenar al personal para actuar en caso de que surja alguna emergencia.
C. Posibles impactos ambientales negativos enfrentados – Contaminación del medio, lo que ocasionaría molestias por parte la comunidad local.
D. Actividad: Capacitaciones con excelentes profesionales de la rama.
E. Acciones y procedimientos a desarrollar – Se deben efectuar talleres sobre seguridad industrial y el uso de equipos de protección.
F. Documentos de referencia – Plan de manejo Ambiental
G. Indicadores verificables de aplicación –Registros e informes de cumplimiento – Fotografías.
H. Resultados esperados –Cumplimiento de las actividades por parte del personal.
I. Etapa de ejecución de la actividad – Previo a la operación
J. Responsable (s) de la ejecución – Supervisor ambiental
K. Costo total de la medida Costo inherente a las actividades de la empresa

Elaborado por: Gianella Delgado, Mariela Muentes, 2014

TABLA 29

Ficha descriptiva aplicable a las medidas ambientales 002

A. MEDIDA 002 – Consumo adecuado de la energía eléctrica
B. OBJETIVO: Racionalizar el consumo de energía eléctrica, de forma que se puedan reducir las emisiones ambientales que se producen al generar energía.
C. Posibles impactos ambientales negativos enfrentados – Efecto invernadero
D. Actividad: Inspeccionar que los equipos posean un buen rendimiento y no consuman energía extra.
E. Acciones y procedimientos a desarrollar – Realizar mantenimiento de equipos de forma que no haya un incremento de energía debido a imperfectos. – Capacitar al personal sobre el uso racional de la energía. – Efectuar proyectos destinados a la optimización del uso de la energía en la empresa. – Realizar un chequeo constante de las instalaciones eléctricas. – Evaluaciones del consumo energético de áreas de trabajo. – Desconectar aquellos equipos que no estén siendo utilizados.
F. Documentos de referencia –Plan de Manejo Ambiental
G. Indicadores verificables de aplicación – Registros e informes de controles del uso de energía eléctrica – Ejecución del plan de acción de ahorro energético.
H. Resultados esperados – Reducción de consumo energético.
I. Etapa de ejecución de la actividad – Previo a operación.
J. Responsable (s) de la ejecución – Supervisor Ambiental
K. Costo total de la medida Costo inherente a las actividades de la empresa

Elaborado por: Gianella Delgado, Mariela Muentes, 2014

CAPÍTULO 5

5. ANÁLISIS FINANCIERO

Es importante realizar un análisis financiero a fin de conocer el costo que conlleva la puesta en marcha de la línea de producción que se propone en este trabajo de tesis; así como también conocer la viabilidad del proyecto a través de indicadores económicos como el VAN, TIR, Período de recuperación (Payback), Índice de rentabilidad (IR); lo cual permitirá tomar decisiones oportunas.

Para este análisis no sólo se consideran los costos del diseño y puesta en marcha de la línea, sino que también se toman en cuenta costos de edificaciones y otras instalaciones, que por lo general están presentes en una planta de procesamiento; por esta razón se requiere una inversión inicial donde se considere la compra de equipos y maquinarias con el respectivo montaje de cada uno junto con los sistemas auxiliares que se requiere, el acondicionamiento de instalaciones, equipamiento del laboratorio de control

de calidad, comedor y baños. Estos costos están descritos en la TABLA 32. En el Apéndice E, se muestra el desglose de cada rubro.

TABLA 32
Inversión Inicial

INVERSIÓN INICIAL	
Baños	\$ 475,00
Equipos de laboratorio	\$ 2.715,17
Comedor	\$ 3.520,00
Construcción de áreas para uso del personal	\$ 13.000,00
Construcción de áreas administrativas	\$ 20.000,00
Climatización de áreas	\$ 88.700,00
Equipos y maquinarias	\$ 247.494,30
Alquiler	\$ 28.800,00
Gastos de puesta en marcha	\$ 139.015,29
TOTAL	\$ 543.719,76

Elaborado por: Gianella Delgado, Mariela Muentes, 2014

5.1. Producción anual

Se debe definir la cantidad de fundas de producto que se van a producir anualmente, lo cual fue determinado previamente en el capítulo 3. Debido a que se trata de un producto nuevo y se requiere analizar el comportamiento del mismo en el mercado, se empieza con una producción del 50% de la capacidad de la línea en el primer año, a partir del cual se incrementa en un 5% anualmente. La producción anual se

detallará en la TABLA 33 y el desglose por cada año se encuentra especificado en el Apéndice F.

TABLA 33

Datos de producción anual

Días laborables al año	Producción (fundas)	Contenido neto
280	709.320	300 g

Elaborado por: Gianella Delgado, Mariela Muentes, 2014

5.2. Costos fijos y variables

Costos Fijos:

Son aquellos que en su magnitud permanecen constantes o casi constantes, independientemente de las fluctuaciones en los volúmenes de producción y/o venta. Resultan constantes dentro de un margen determinado de volúmenes de producción o venta (25).

Costos Variables: Son aquellos cuya magnitud fluctúa en razón directa o casi directamente proporcional a los cambios registrados en los volúmenes de producción o venta de un artículo o a la prestación de un servicio (25).

Debido a que cada año la inflación varía e influye en los costos, estos porcentajes son considerados para la realización del presupuesto, y se calculó un promedio entre los porcentajes de inflación de los últimos 4 años: 2010, 2011, 2012, 2013 por divisiones de consumo; estos datos fueron obtenidos de la página web del Banco Central del Ecuador (32) (33) (34) (35).

TABLA 34

Inflación anual del IPC por divisiones de consumo

INFLACIÓN ANUAL DEL IPC POR DIVISIONES DE CONSUMO	
Alimentos y bebidas no alcohólicas	4,78%
Transporte	2,18%
Agua, electricidad, gas, otros comb.	2,21%
Muebles, artículos para el hogar	3,34%
Bienes y servicios	3,49%
Comunicaciones	0,40%

Elaborado por: Gianella Delgado, Mariela Muentes, 2014

Para fines de una mayor visualización se organiza la información en las Tablas 35, 36, 37, en las cuales se considera costos de producción, gastos administrativos, y gastos de ventas; cada rubro se encuentra desglosado en el Apéndice G.

TABLA 35

Costos de producción

	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Producción	354660	390126	425592	461058	496524
COSTOS DIRECTOS					
Materias Primas	\$ 224.687,75	\$ 258.970,61	\$ 296.017,53	\$ 336.014,43	\$ 379.158,68
Mano de Obra Directa	\$ 4.660,48	\$ 5.322,77	\$ 5.642,13	\$ 5.980,66	\$ 6.339,50
COSTOS INDIRECTOS					
Materiales Indirectos	\$ 13.239,12	\$ 13.263,72	\$ 14.918,72	\$ 16.719,14	\$ 18.623,18
Mano de Obra Indirecta	\$ 26.643,88	\$ 30.214,54	\$ 32.027,41	\$ 33.949,05	\$ 42.325,50
Suministros y Sevicios	\$ 16.084,82	\$ 16.422,92	\$ 16.768,42	\$ 17.121,49	\$ 17.482,29
Reparación y Mantenimiento	\$ 21.600,00	\$ 22.353,84	\$ 23.133,99	\$ 23.941,37	\$ 24.776,92
Seguros	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Imprevistos	\$ 6.880,45	\$ 7.928,80	\$ 9.049,79	\$ 10.259,85	\$ 11.564,95
COSTOS DE FABRICACIÓN					
Inventario Inicial de producto en proceso +	0	0	0	0	0
Inventario Final de producto en proceso -	0	0	0	0	0
COSTO DE PRODUCCIÓN	\$ 313.796,50	\$ 354.477,19	\$ 397.557,99	\$ 443.985,99	\$ 500.271,01
Costo Unitario de Producción	\$ 0,88	\$ 0,91	\$ 0,93	\$ 0,96	\$ 1,01

Elaborado por: Gianella Delgado, Mariela Muentes, 2014

TABLA 36

Gastos Administrativos

GASTOS ADMINISTRATIVOS					
	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Remuneraciones	\$ 74.084,64	\$ 83.191,85	\$ 88.183,36	\$ 93.474,37	\$ 99.082,83
Útiles de oficina	\$ 3.600,00	\$ 3.720,24	\$ 3.844,50	\$ 3.972,90	\$ 4.105,60
Materiales de limpieza	\$ 4.200,00	\$ 4.340,28	\$ 4.485,25	\$ 4.635,05	\$ 4.789,86
TOTAL	\$ 81.884,64	\$ 91.252,37	\$ 96.513,11	\$ 102.082,32	\$ 107.978,29

Elaborado por: Gianella Delgado, Mariela Muentes, 2014

TABLA 37

Gastos de Ventas

GASTOS DE VENTAS					
	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Remuneraciones	\$ 4.660,48	\$ 5.322,77	\$ 5.642,13	\$ 5.980,66	\$ 6.339,50
Gastos de publicidad	\$ 132.000,00	\$ 132.000,00	\$ 132.000,00	\$ 132.000,00	\$ 132.000,00
Gastos de distribución	\$ 60.000,00	\$ 48.000,00	\$ 48.000,00	\$ 48.000,00	\$ 48.000,00
TOTAL	\$ 196.660,48	\$ 185.322,77	\$ 185.642,13	\$ 185.980,66	\$ 186.339,50

Elaborado por: Gianella Delgado, Mariela Muentes, 2014

En la TABLA 38, se muestra la amortización considerando que se hace un préstamo bancario por un monto de \$380.603,83; el cual representa el 70% de la inversión inicial, a una tasa de interés del 9,76% en la entidad “Pymes del Banco del Pacífico”, ya que esta entidad Bancaria otorga créditos desde \$3.000 hasta \$1'000.000, con un plazo de hasta 2 años para capital de trabajo, y hasta 6 años en compra de activos fijos (27). En este caso el pago del préstamo se realiza en un plazo de 5 años; es importante destacar que el capital aportado es del 30%, es decir de \$163.115,93.

TABLA 38
Amortización

AÑO	SALDO INICIAL	INTERÉS	ABONO AL CAPITAL	PAGO	SALDO FINAL
0	\$ 380.603,83				\$ 380.603,83
1	\$ 380.603,83	\$ 37.146,93	\$ 62.640,56	\$ 99.787,49	\$ 317.963,28
2	\$ 317.963,28	\$ 31.033,22	\$ 68.754,28	\$ 99.787,49	\$ 249.209,00
3	\$ 249.209,00	\$ 24.322,80	\$ 75.464,69	\$ 99.787,49	\$ 173.744,31
4	\$ 173.744,31	\$ 16.957,44	\$ 82.830,05	\$ 99.787,49	\$ 90.914,26
5	\$ 90.914,26	\$ 8.873,23	\$ 90.914,26	\$ 99.787,49	-

Elaborado por: Gianella Delgado, Mariela Muentes, 2014

5.3. Flujo de caja

Se efectúa un flujo de caja de financiación. Si se trata de medir la rentabilidad del financiamiento, el flujo de caja financiero debe incluir los pagos de amortización de la deuda, más los valores negociables. Los préstamos que recibe la empresa son egresos del acreedor por lo que serán negativos (25).

Para establecer la tasa de descuento del proyecto, se define el uso de la tasa mínima aceptable de rendimiento que se aplica con el fin de llevar a cabo al valor presente. Ésta se obtiene a partir de la suma de la tasa pasiva referencial 4,53% (Enero, 2014), la tasa inflacionaria del país 2,70% (Dic, 2013) y la tasa de premio al riesgo 7,04% (Febrero, 2013), teniendo un total de 14,27%; a pesar de esto se cree conveniente utilizar la tasa del 15%. Estos datos fueron obtenidos del Banco Central del Ecuador.

El flujo de caja del proyecto se detalla en la TABLA 39.

TABLA 39
Flujo de Caja

RUBRO	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
INGRESOS						
VENTAS		673854,00	776670,64	887776,91	1007730,37	1137122,94
EGRESOS						
Costos de producción		-313796,50	-354477,19	-397557,99	-443985,99	-500271,01
Depreciación		-21649,36	-21649,36	-21649,36	-21649,36	-21649,36
Gastos de administración		-81884,64	-91252,37	-96513,11	-102082,32	-107978,29
Gastos financieros		-37146,93	-31033,22	-24322,80	-16957,44	-8873,23
Gastos de ventas		-196660,48	-185322,77	-185642,13	-185980,66	-186339,50
Gastos imprevistos		-6738,54	-7766,71	-8877,77	-10077,30	-11371,23
Base imponible		15977,55	85169,03	153213,75	226997,29	300640,32
Impuestos (22%)		-3515,06	-18737,19	-33707,03	-49939,40	-66140,87
UTILIDAD DESPUES DE IMPUESTOS		12462,49	66431,84	119506,73	177057,89	234499,45
Inversión	-163115,93					
Depreciaciones		21649,36	21649,36	21649,36	21649,36	21649,36
Amortización		-62640,56	-68754,28	-75464,69	-82830,05	-90914,26
FLUJO NETO	-163115,93	-6879,35	40976,28	87340,75	137526,55	186883,91

Elaborado por: Gianella Delgado, Mariela Muentes, 2014

5.4. Análisis de sensibilidad: VAN, TIR, Payback, IR

A través de indicadores como: VAN, TIR, Período de recuperación (Payback), Índices de rentabilidad (IR); se realiza un análisis de sensibilidad, el cual permite evaluar el nivel de riesgo del proyecto bajo estudio, de manera que permita saber si el proyecto es rentable o no, y bajo qué criterios, y a su vez dar paso a que los inversionistas tomen las decisiones pertinentes en el caso.

Valor Neto Actual (VAN): Es el método más conocido, mejor y más generalmente aceptado por los evaluadores de proyectos. Mide la rentabilidad deseada después de recuperar toda la inversión. Para ello calcula el valor actual de todos los flujos futuros de caja, proyectados a partir del primer período de operación, y le resta la inversión total expresada en el momento cero.

Como criterio de selección se considera que:

$VAN > 0$, Aceptable.

$VAN = 0$, Indiferente.

$VAN < 0$, Inconveniente (36).

Tasa Interna de Retorno (TIR): La TIR es la tasa de actualización que se puede exigir al proyecto. Cualquier tasa mayor a la tasa interna de retorno genera un VAN negativo y en consecuencia el proyecto muestra pérdidas. En conclusión, mientras más alta sea la TIR el proyecto presenta mayores posibilidades de éxito.

La evaluación se realiza comparando la TIR con el costo del capital k de la empresa, o con alguna TMAR predeterminada. Como criterio de selección se considera que:

$TIR > k$, el proyecto se acepta. Este resultado significa que el proyecto presenta una rentabilidad mayor al costo de oportunidad.

$TIR = k$, el proyecto es indiferente. Cuando la TIR y la tasa de actualización son iguales, la rentabilidad del proyecto es igual a cero.

$TIR < k$, el proyecto se rechaza. En este escenario la rentabilidad del proyecto es inferior al costo de oportunidad de la inversión (37).

Período de recuperación (PAYBACK):

El Período de recuperación o payback es el plazo de tiempo que una empresa tarda en recuperar su inversión inicial vía ingreso de los flujos estimado (38).

Índice de rentabilidad (IR):

Una forma diferente de aplicar el método del valor actual es utilizar un coeficiente o índice, resultado de dividir el valor actual marginal o beneficio de riesgo por la inversión inicial. Este índice no es más que una tasa de rentabilidad que presenta un retorno anual uniforme como fracción de la inversión original (39).

Análisis de Sensibilidad:

Para efectuar el análisis de sensibilidad se muestran tres escenarios; teniendo como primera alternativa la variación del precio al canal de distribución, considerando una producción inicial del 50% de la capacidad de la línea, y que aumenta en un 5% anual. El segundo escenario muestra la variación de la producción, iniciando en un 40%, 45%, 55% y 60%, manteniendo el precio de \$1,90 como constante. El tercer escenario es la variación de la producción y el precio, para ver de qué forma influye la conjugación de ambas variables.

A través de este análisis de sensibilidad se pudo notar en el primer escenario que la mayoría de alternativas hacen que el proyecto resulte rentable, ya que presentan un VAN positivo, una TIR mayor a la tasa de descuento, un Período de recuperación (Payback) de entre 3 y 5 años, y

un Índice de rentabilidad (IR) mayor a 1; sin embargo se evidencia que el precio mínimo al que debe venderse al canal es de \$1,83, ya que al bajar 1 centavo (\$ 1,82), el proyecto deja de ser rentable. Por lo tanto, se considera como mejor alternativa empezar con una producción del 50% de la capacidad de la línea y fijar el precio al canal de distribución en \$1,90, ya que es un precio más atractivo y existe una mayor brecha de negociación, además de que se obtiene una TIR de 29%, un VAN de \$90859,52, un Período de recuperación (Payback) de 4 años y un Índice de rentabilidad (IR) de \$2,59. En la TABLA 40, se muestran los datos del primer escenario.

En el segundo escenario, si se empieza a producir el 40% o 45% y el precio al canal de distribución es de \$1,90, el proyecto deja de ser rentable, por ende se considera un proyecto sensible a la variación de la producción. En el caso de empezar a producir más del 50%, el proyecto tiene una rentabilidad alta, por lo que el riesgo aumenta ya que se debe vender aún más y por ende el nivel de exigencia es mayor. En la TABLA 41, se muestran los datos del segundo escenario.

En el tercer escenario se varía tanto la producción como el precio al canal; en el caso de que se desee ingresar en el mercado con precios bajos se debe producir más del 50%, para este análisis se evaluó una

producción del 55% y 60%, a pesar de que existe una mayor brecha de negociación, es importante primero analizar el comportamiento del producto en el mercado, ya que al producir más del 50% se eleva el nivel de exigencia en ventas. Por otra parte, si se desea producir menos, es decir 45%, se debe incrementar el precio a un valor de \$1,93 o \$2,00, pero tampoco resulta recomendable ya que al ser un producto nuevo se debe mostrar flexibilidad en precios con respecto a lo que ofrece la competencia. Estos datos se encuentran descritos en la TABLA 42.

TABLA 40

Análisis de sensibilidad-variable precio

Precio al canal	PRODUCCIÓN					TIR	VAN	PAYBACK	IR
	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5				
\$ 1,82	354660	390126	425592	461058	496524	14%	\$ (5.697,94)	5	\$ 1,72
\$ 1,83						16%	\$ 6.753,82	5	\$ 1,83
\$ 1,90						29%	\$ 90.859,52	4	\$ 2,59
\$ 2,00						46%	\$ 208.660,12	3	\$ 3,66

Elaborado por: Gianella Delgado, Mariela Muentes, 2014

TABLA 41

Análisis de sensibilidad-variable producción

Precio al canal	PRODUCCIÓN					TIR	VAN	PAYBACK	IR	
	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5					
\$ 1,90	283728	319194	354660	390126	425592	-9%	\$ (153.375,16)	No recupera	\$ 0,42	Producción del 40%
	319194	354660	390126	425592	461058	10%	\$ (29.473,80)	5	\$ 1,53	Producción del 45%
	390126	425592	461058	496524	531990	46%	\$ 206.191,44	3	\$ 3,59	Producción del 55%
	425592	461058	496524	531990	567456	63%	\$ 321.550,73	3	\$ 4,57	Producción del 60%

Elaborado por: Gianella Delgado, Mariela Muentes, 2014

TABLA 42

Análisis de sensibilidad-variables precio y producción

Precio al canal	PRODUCCIÓN					TIR	VAN	PAYBACK	IR	
	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5					
\$ 1,83	390126	425592	461058	496524	531990	33%	\$ 116.751,47	4	\$ 2,79	Producción del 55%
\$ 2,00	319194	354660	390126	425592	461058	27%	\$ 83.340,06	4	\$ 2,56	Producción del 45%
\$ 1,93	319194	354660	390126	425592	461058	16%	\$ 4.688,71	5	\$ 1,84	Producción del 45%
\$ 1,70	425592	461058	496524	531990	567456	22%	\$ 46.066,34	5	\$ 2,13	Producción del 60%

Elaborado por: Gianella Delgado, Mariela Muentes, 2014

CAPÍTULO 6

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. Conclusiones

La producción de zapallo según datos del III Censo nacional agropecuario, sustenta la disponibilidad de esta materia prima en la Costa ecuatoriana, ya que sus mayores producciones se encuentran en las provincias de Guayas y Manabí, siendo éstas 185 y 172 toneladas respectivamente entre cosechas que aproximadamente se dan cada 120 días.

Dentro del diseño se incluye la etapa de prensado y de esta forma se reduce el tiempo de deshidratado del zapallo, donde se debe controlar parámetros como la temperatura y el tiempo para obtener un producto organolépticamente aceptable y conservando además su calidad nutricional; adicionalmente se le dio valor agregado a las semillas ya que fueron utilizadas como parte de la formulación del producto final.

Para la distribución en planta, se realizó la relación entre actividades propuesta por Muther y se aplicó el procedimiento de “La implantación aproximada”, para evitar las interferencias entre las actividades, medios de producción y medios auxiliares de producción, logrando que la distancia que recorre cada material sea mínima, en una distribución en “U” para la línea de proceso.

Se estudiaron 3 escenarios distintos como análisis financiero de sensibilidad, notándose que a medida que aumenta la producción el precio de venta al canal de distribución disminuye, y viceversa; por lo que el estudio financiero se basó en una producción inicial de 1285 fundas de granola, que corresponden al 50% del valor calculado como capacidad de producción, y además fijar el precio de venta al canal en \$1.90, y así mantener la rentabilidad del proyecto.

6.2. Recomendaciones

Se sugiere implementar el plan de manejo ambiental, para reducir y controlar los impactos hacia el medio ambiente durante la operación de la línea de producción.

En el caso de que la línea de producción sea montada en una planta ya existente, y ésta no se encuentre en las mismas condiciones que fueron consideradas en este trabajo de tesis, se recomienda revisar el análisis económico de modo que se incluyan aquellos rubros adicionales, como personal administrativo, instalaciones, otras áreas, etc.

Como parte del análisis financiero de sensibilidad se determinó que el precio mínimo al que puede ser vendido el producto al canal de distribución, para que el proyecto siga siendo rentable es de \$1,83, sin embargo no se recomienda venderlo a este valor debido a que resulta arriesgado para el productor, ya que este precio no brinda mucha oportunidad para negociar, debido a que sólo el hecho de bajar 1 centavo al producto hace que los indicadores económicos que determinan la rentabilidad del proyecto sean desfavorables.

Cabe recalcar que es importante ingresar al mercado con una actitud conservadora, ya que al ser un producto nuevo, es primordial analizar su comportamiento en el mercado.

APÉNDICES

APÉNDICE A

ENCUESTA

1. ¿Sexo?

Femenino

Masculino

2. ¿Edad?

3. ¿Consume productos integrales como la granola?

Si

No

Si su respuesta es No, dirijase a la pregunta 9.

4. ¿Qué marca de granola consume?



Schullo



CADEPAN



Kellogs



Magma



Natural Nutrition



Randimpak

Otros _____

5. ¿Al momento de comprar granola, qué es lo primero que toma en cuenta?

Enumere del 1 al 6, siendo el 6 el más bajo y 1 el más alto

Marca

Calidad

Sabores

Textura

Precio

Aporte Nutricional

Otros _____

6. ¿A cuál de estos lugares suele acudir para comprar granola?

Tiendas Supermercados

Otros _____

7. ¿Con qué frecuencia compra usted granola?

Semanal Quincenal Mensual

Otros _____

8. ¿Con qué medio de comunicación masiva Ud. tiene mayor contacto?

Televisión Radio

Periódicos Vallas Publicitarias

Revistas Internet

Otros _____

9. ¿Estaría dispuesto a comprar una nueva granola complementada con uvas pasas, ajonjolí, semillas y pulpa deshidratada de zapallo?

Si No

10. ¿Qué precio estaría dispuesto a pagar por un paquete de 300 gramos de granola complementada con uvas pasas, ajonjolí, semillas y pulpa deshidratada de zapallo?

\$ 2,50

\$ 2,75

\$ 3,00

\$ 3,25

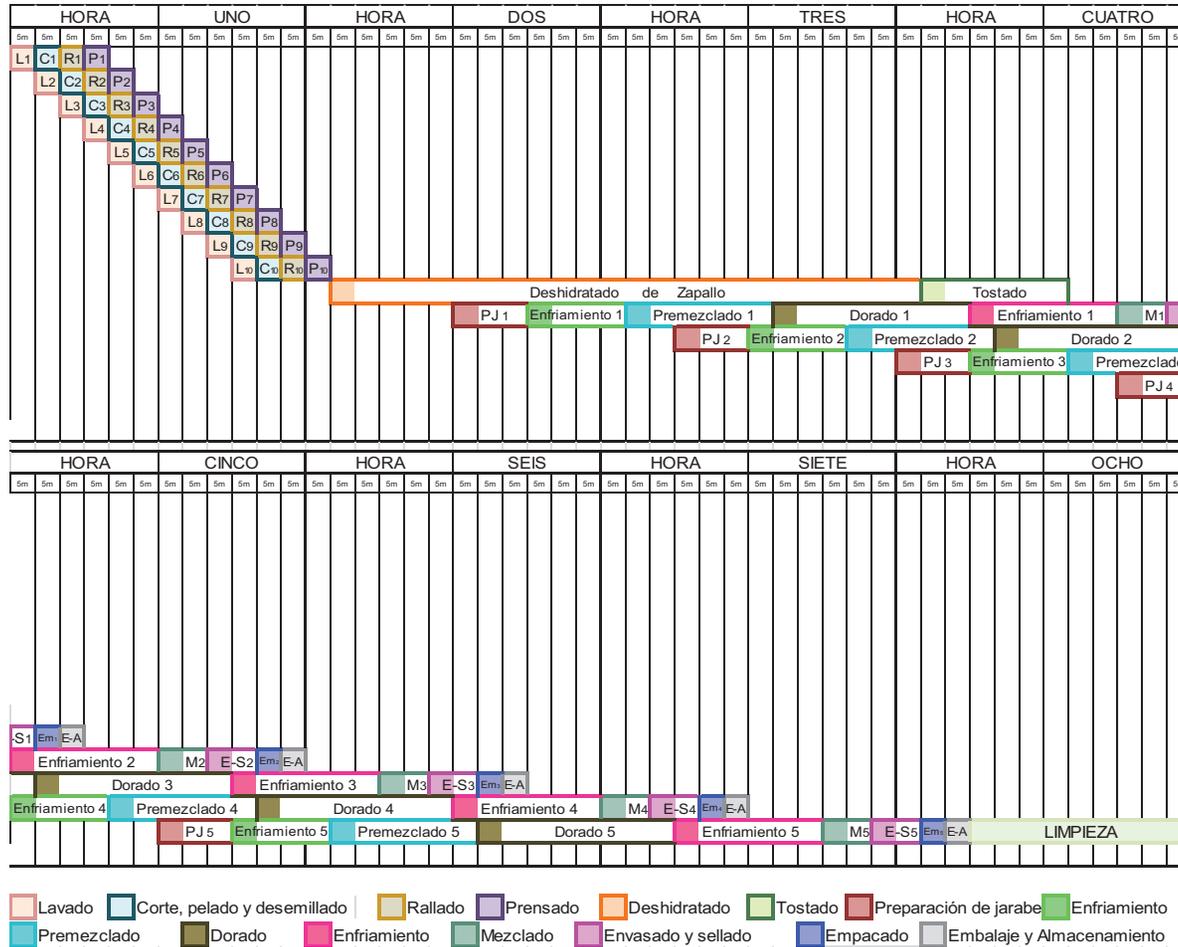
Otros _____

APÉNDICE B

Tabla 4.4.1: Propiedades del aire seco a presión atmosférica

T (°C)	ρ (kg/m ³)	c_p (kJ/kg·K)	$\mu \cdot 10^6$ (N·s/m ²)	$\nu \cdot 10^6$ (m ² /s)	$k \cdot 10^3$ (W/m·K)	$\alpha \cdot 10^6$ (m ² /s)	Pr
-150	2.867	0.9825	8.636	3.013	11.71	4.157	0.7246
-100	2.039	0.9656	11.9	5.835	15.82	8.034	0.7263
-90	1.927	0.9753	12.49	6.482	16.62	8.842	0.733
-80	1.828	0.9835	13.07	7.153	17.42	9.692	0.7381
-70	1.738	0.9901	13.64	7.85	18.22	10.59	0.7414
-60	1.656	0.9952	14.2	8.572	19.01	11.53	0.7433
-50	1.582	0.999	14.74	9.317	19.79	12.52	0.744
-40	1.514	1.002	15.27	10.08	20.57	13.56	0.7436
-30	1.452	1.004	15.79	10.88	21.34	14.65	0.7425
-20	1.394	1.005	16.3	11.69	22.11	15.78	0.7408
-10	1.341	1.006	16.8	12.52	22.88	16.96	0.7387
0	1.292	1.006	17.29	13.38	23.64	18.17	0.7362
5	1.269	1.006	17.54	13.82	24.01	18.8	0.735
10	1.247	1.006	17.78	14.26	24.39	19.44	0.7336
15	1.225	1.007	18.02	14.71	24.76	20.08	0.7323
20	1.204	1.007	18.25	15.16	25.14	20.74	0.7309
25	1.184	1.007	18.49	15.61	25.51	21.4	0.7296
30	1.164	1.007	18.72	16.08	25.88	22.08	0.7282
35	1.146	1.007	18.95	16.54	26.25	22.76	0.7268
40	1.117	1.007	19.18	17.02	26.62	23.45	0.7255
45	1.11	1.007	19.41	17.49	26.99	24.16	0.7241
50	1.092	1.007	19.63	17.97	27.35	24.87	0.7228
55	1.076	1.007	19.86	18.46	27.72	25.59	0.7215
60	1.06	1.007	20.08	18.95	28.08	26.31	0.7202
65	1.044	1.007	20.3	19.45	28.45	27.05	0.719
70	1.029	1.007	20.52	19.95	28.81	27.79	0.7177
75	1.014	1.008	20.74	20.45	29.17	28.55	0.7166
80	0.9996	1.008	20.96	20.97	29.53	29.31	0.7154
85	0.9857	1.008	21.17	21.48	29.88	30.07	0.7143
90	0.9721	1.008	21.39	22	30.24	30.85	0.7132
95	0.9589	1.009	21.6	22.52	30.6	31.63	0.7121
100	0.946	1.009	21.81	23.05	30.95	32.42	0.7111
110	0.9213	1.01	22.23	24.12	31.65	34.02	0.7092

APÉNDICE C



APÉNDICE D-I

FORMULARIO 1				
Descripciones de las actividades de procesos y de aspectos ambientales				
Sitio:			Fecha:	
Proceso principal:				
Pasos del proceso	Ref.	Descripción de los pasos del proceso	Aspectos	
			Condiciones normales	Condiciones anómalas
Recepción	1	Se receipta la materia prima que esté acorde a las especificaciones	Uso de materia prima. Emisión del transporte	Derrame de avena, panela granulada.
Almacenamiento	2	Se procede a almacenar tanto el zapallo, como la avena, ajonjolí, pasas, y oleína.	Almacenamiento de materia prima	Emisión de olores
Lavado	3	Se realiza un lavado previo del zapallo para eliminar cualquier partícula extraña.	Uso del agua	Riesgo de contaminación de agua
Corte, pelado y desmillado	4	El zapallo pasa por una cizalla que lo corta, y separa la pulpa, las semillas y la cáscara.	Desechos colocados en tachos de basura respectivos	Residuos sólidos en exceso
Rallado	5	Se realiza un rallado para reducir el tamaño del zapallo.	Uso de electricidad	Ruido
Prensado	6	El zapallo es prensado con la finalidad de extraer contenido de agua.	Uso de materia prima	Derrame del producto
Deshidratado	7	En esta etapa se somete a un proceso de deshidratado la pulpa de zapallo a una temperatura de 80°C por 90 minutos.	Uso de electricidad	Emisión de calor

FORMULARIO 1				
Descripciones de las actividades de procesos y de aspectos ambientales				
Sitio:			Fecha:	
Proceso principal:				
Pasos del proceso	Ref.	Descripción de los pasos del proceso	Aspectos	
			Condiciones normales	Condiciones anómalas
Tostado	8	Las semillas son tostadas hasta que posean textura crujiente.	Uso de electricidad	Emisión de calor
Preparación del jarabe	9	Este proceso consiste en disolver la panela con líquido de zapallo durante 15 minutos.	Uso de gas doméstico	Emisión de calor
Enfriamiento del jarabe	10	Se deja enfriar el jarabe de panela por 20 minutos hasta que el alcance una temperatura de 35°C.	Emisión de olores del producto	Derrame del producto
Premezclado	11	Se mezcla las hojuelas de avena y el ajonjolí, y la oleína durante 30 minutos.	Uso de energía eléctrica	Emisión de calor
Dorado	12	Se realiza un dorado de la granola durante 30 minutos a 120°C.	Uso de energía eléctrica	Emisión de calor
Enfriamiento	13	Se deja enfriar la premezcla durante 30 minutos.	Uso de energía eléctrica	Emisión de olores
Mezclado	14	En esta etapa se mezclan todos los ingredientes.	Uso de energía eléctrica	Vibraciones
Envasado y Sellado	15	Se procede a envasar el producto	Uso de energía eléctrica	Residuos de materiales
Empacado	16	El producto final se empaca en cajas de cartón.	Producto terminado empacado correctamente	Residuos de materiales
Embalaje y palletizado	17	Se realiza el embalaje y palletizado de las cajas de granola.	Embalado de cajas de cartón	Residuos de materiales
Almacenamiento	18	La granola se almacena en bodega de producto terminado.	Almacenamiento de producto terminado	N/A

Elaborado por: Gianella Delgado, Mariela Muentes, 2014

Matriz de actividades de proceso y aspectos medioambientales																			
Sitio: Proceso:		Fecha:																	
Código	Aspectos generales	Pasos del proceso																	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
EA	Emisiones al aire																		
EA01	Emisión de gases/calor del proceso dentro del propio proceso(no por el canal de humo)							x	x	x		x	x						
EA02	Emisiones de gases/calor de combustión (sin incluir NOx, SOx, macropartículas)																		
EA03	Emisión de NOx																		
EA04	Emisión de SOx																		
EA05	Emisión de CO2																		
EA06	Emisión de materia de macropartículas(cenizas)																		
EA07	Emisión de polvo o materias primas dentro del propio proceso																		
EA08	Emisión de compuestos orgánicos volátiles(COV)																		
EA09	Emisión de sustancias de la "lista roja"																		
EA10	Emisiones del transporte																		
DL	Desechos al terreno																		
DL01	Desecho al depósito municipal																		
DL02	Desecho al depósito del sitio																		
DL03	Desecho al proceso de incineración																		
DL04	Desecho al proceso de reciclaje, recuperación o reutilización																		
DL05	Desecho de sustancias peligrosas, restringidas o especiales																		
DL06	Contaminación del suelo previa(real o potencial)																		
DL07	Otros desechos				x														
OT	Otros																		
OT01	Vibraciones											x			x				
OT02	Ruido, olores											x		x					
OT03	Impacto visual, incluidas las luces																		
AB	Riesgo de actividad anómala																		
AB01	Riesgo de incendio o explosiones							x	x	x			x	x					
AB02	Riesgo de derrame, filtración o vertido incontrolado																		
AB03	Riesgo de derrame,etc.,sustancias peligrosas, restringidas o especiales																		
AB04	Riesgo para la seguridad e higiene laboral									x									
AB05	Otras irregularidades																		

Elaborado por: Gianella Delgado, Mariela Muentes, 2014

APÉNDICE D-III

FORMULARIO 3							
Matriz de significación y descripción de los impactos medioambientales del proceso							
Sitio:				Fecha:			
Proceso principal:							
Pasos del proceso	Aspecto o impacto identificado	N° ref.	Descripción de los impactos	Directo o indirecto	Valoración del impacto	Valoración de la gravedad	Factor de significación
Recepción	Uso de materias primas (no peligrosas, especiales o restringidas)	RU02	Reducción de los recursos naturales, contribución de los residuos sólidos	Directo	4	2	8
Almacenamiento	Almacenaje de materias primas	ST02	Riesgo de vertidos accidentales, inintencionados o no detectados de productos químicos almacenados y podrían interactuar con otros materiales almacenados, podrían afectar la salud de los seres humanos e impactar en el entorno local y global.	Directo	5	2	10
Lavado	Uso del agua procedente de fuentes municipales	WU01	Reducción de los recursos	Directo	4	3	12
Corte, pelado y desmolido	Uso de energía de origen hidroeléctrico	EU07	La energía hidroeléctrica es una de las fuentes de energía más limpia del mundo. Es renovable y desprovista de CO2 u otras emisiones al aire en el proceso. La energía hidráulica se corresponde con el 20% aproximadamente de la energía mundial. Las presas hidráulicas de mayores dimensiones pueden tener un impacto serio en la ecología local y las zonas de los alrededores debido a la deforestación, pérdida de biodiversidad e impacto social.	Directo	4	3	12

FORMULARIO 3							
Matriz de significación y descripción de los impactos medioambientales del proceso							
Sitio:				Fecha:			
Proceso principal:							
Pasos del proceso	Aspecto o impacto identificado	N° ref.	Descripción de los impactos	Directo o indirecto	Valoración del impacto	Valoración de gravedad	Factor de significación
Corte, pelado y desemillado	Uso de productos químicos básicos (no listados en los productos químicos restringidos)	CU03	Los álcalis o las bases (pH superior a 7) pueden impactar en la ecología local y afectar la salud de los seres humanos. Como solución en agua crea Óxido de hidrógeno (HO-)	Directo	3	2	6
	Desecho al depósito municipal	DL01	Uso, degradación y contaminación del terreno. Contribución a filtraciones ácidas en vertederos con alto grado de demanda de oxígeno biológico (BOD), amoníaco, nitrógeno orgánico, ácidos grasos volátiles y otras toxinas. Los gases de los vertederos contribuyen al efecto invernadero y al calentamiento global. Afecta la ecología local y su entorno y es mal oliente.	Directo	5	2	10
	Otros desechos	DL07	El impacto variará dependiendo del vertido y el entorno local	Directo	4	2	8
Rallado	Uso de energía de origen hidroeléctrico	EU07	La energía hidroeléctrica es una de las fuentes de energía más limpia del mundo. Es renovable y desprovista de CO2 u otras emisiones al aire en el proceso. La energía hidráulica se corresponde con el 20% aproximadamente de la energía mundial. Las presas hidráulicas de mayores dimensiones pueden tener un impacto serio en la ecología local y las zonas de los alrededores debido a la deforestación, pérdida de biodiversidad e impacto social.	Directo	4	3	12
	Uso de productos químicos básicos (no listados en los productos químicos restringidos)	CU03	Los álcalis o las bases (pH superior a 7) pueden impactar en la ecología local y afectar la salud de los seres humanos. Como solución en agua crea Óxido de hidrógeno (HO-)	Directo	3	2	6

FORMULARIO 3							
Matriz de significación y descripción de los impactos medioambientales del proceso							
Sitio:				Fecha:			
Proceso principal:							
Pasos del proceso	Aspecto o impacto identificado	Nº ref.	Descripción de los impactos	Directo o indirecto	Valoración del impacto	Valoración de gravedad	Factor de significación
Prensado	Uso de energía de origen hidroeléctrico	EU07	La energía hidroeléctrica es una de las fuentes de energía más limpia del mundo. Es renovable y desprovista de CO2 u otras emisiones al aire en el proceso. La energía hidráulica se corresponde con el 20% aproximadamente de la energía mundial. Las presas hidráulicas de mayores dimensiones pueden tener un impacto serio en la ecología local y las zonas de los alrededores debido a la deforestación, pérdida de biodiversidad e impacto social.	Directo	4	3	12
	Uso de productos químicos básicos (no listados en los productos químicos restringidos)	CU03	Los álcalis o las bases (pH superior a 7) pueden impactar en la ecología local y afectar la salud de los seres humanos. Como solución en agua crea Óxido de hidrógeno (HO-)	Directo	3	2	6
Deshidratado	Uso de energía de origen hidroeléctrico	EU07	La energía hidroeléctrica es una de las fuentes de energía más limpia del mundo. Es renovable y desprovista de CO2 u otras emisiones al aire en el proceso. La energía hidráulica se corresponde con el 20% aproximadamente de la energía mundial. Las presas hidráulicas de mayores dimensiones pueden tener un impacto serio en la ecología local y las zonas de los alrededores debido a la deforestación, pérdida de biodiversidad e impacto social.	Directo	4	3	12
	Uso de productos químicos básicos (no listados en los productos químicos restringidos)	CU03	Los álcalis o las bases (pH superior a 7) pueden impactar en la ecología local y afectar la salud de los seres humanos. Como solución en agua crea Óxido de hidrógeno (HO-)	Directo	3	2	6

FORMULARIO 3							
Matriz de significación y descripción de los impactos medioambientales del proceso							
Sitio:				Fecha:			
Proceso principal:							
Pasos del proceso	Aspecto o impacto identificado	N° ref.	Descripción de los impactos	Directo o indirecto	Valoración del impacto	Valoración de la gravedad	Factor de significación
Deshidratado	Emisión de gases/calor del proceso dentro del propio proceso(no por el canal de humo)	EA01	Contribución al efecto invernadero; la actividad puede alterar la ecología del entorno local.	Directo	2	3	6
	Riesgo de incendio o explosiones	AB01	Riesgo de explosiones o de incendio por accidente o condiciones anómalas. Podría afectar seriamente la seguridad e higiene, y el entorno local.	Indirecto	2	3	6
	Uso de carburantes fósiles (sin incluir el uso para transporte)	EU04	Reducción de recursos de combustible fósil no renovables. La combustión produce emisiones de COV, Nox, Sox, CO2 y, por tanto contaminación del aire, acidificación, gases del efecto invernadero y calentamiento global.	Directo	4	4	16
Tostado	Uso de energía de origen hidroeléctrico	EU07	La energía hidroeléctrica es una de las fuentes de energía más limpia del mundo. Es renovable y desprovista de CO2 u otras emisiones al aire en el proceso. La energía hidráulica se corresponde con el 20% aproximadamente de la energía mundial. Las presas hidráulicas de mayores dimensiones pueden tener un impacto serio en la ecología local y las zonas de los alrededores debido a la deforestación, pérdida de biodiversidad e impacto social	Directo	4	3	12
	Uso de productos químicos básicos (no listados en los productos químicos restringidos)	CU03	Los álcalis o las bases (pH superior a 7) pueden impactar en la ecología local y afectar la salud de los seres humanos. Como solución en agua crea Óxido de hidrógeno (HO-)	Directo	3	2	6

FORMULARIO 3							
Matriz de significación y descripción de los impactos medioambientales del proceso							
Sitio:				Fecha:			
Proceso principal:							
Pasos del proceso	Aspecto o impacto identificado	N° ref.	Descripción de los impactos	Directo o indirecto	Valoración del impacto	Valoración de la gravedad	Factor de significación
Tostado	Emisión de gases/calor del proceso dentro del propio proceso(no por el canal de humo)	EA01	Contribución al efecto invernadero; la actividad puede alterar la ecología del entorno local.	Directo	2	3	6
	Uso de carburantes fósiles (sin incluir el uso para transporte)	EU04	Reducción de recursos de combustible fósil no renovables. La combustión produce emisiones de COV, Nox, Sox, CO2 y, por tanto contaminación del aire, acidificación, gases del efecto invernadero y calentamiento global.	Directo	4	4	16
	Riesgo de incendio o explosiones	AB01	Riesgo de explosiones o de incendio por accidente o condiciones anómalas. Podría afectar seriamente la seguridad e higiene, y el entorno local.	Indirecto	2	3	6
Preparación del jarabe	Uso de productos químicos básicos (no listados en los productos químicos restringidos)	CU03	Los álcalis o las bases (pH superior a 7) pueden impactar en la ecología local y afectar la salud de los seres humanos. Como solución en agua crea Óxido de hidrógeno (HO-)	Directo	2	2	6
	Uso de materias primas (no peligrosas, especiales o restringidas)	RU02	Reducción de los recursos naturales, contribución de los residuos sólidos	Directo	4	2	8
	Emisión de gases/calor del proceso dentro del propio proceso(no por el canal de humo)	EA01	Contribución al efecto invernadero; la actividad puede alterar la ecología del entorno local.	Directo	2	3	6

FORMULARIO 3							
Matriz de significación y descripción de los impactos medioambientales del proceso							
Sitio:				Fecha:			
Proceso principal:							
Pasos del proceso	Aspecto o impacto identificado	N° ref.	Descripción de los impactos	Directo o indirecto	Valoración del impacto	Valoración de la gravedad	Factor de significación
Preparación del jarabe	Uso de carburantes fósiles (sin incluir el uso para transporte)	EU04	Reducción de recursos de combustible fósil no renovables. La combustión produce emisiones de COV, Nox, Sox, CO2 y, por tanto contaminación del aire, acidificación, gases del efecto invernadero y calentamiento global.	Directo	4	4	16
	Riesgo de incendio o explosiones	AB01	Riesgo de explosiones o de incendio por accidente o condiciones anómalas. Podría afectar seriamente la seguridad e higiene, y el entorno local.	Indirecto	2	3	6
	Riesgo para la seguridad e higiene laboral	AB04	Podría afectar seriamente la seguridad e higiene.	Directo	1	2	2
Enfriamiento	Ruido, olores	OT02	Una exposición excesiva o prolongada al ruido (normalmente superior a 8 horas por encima de 85 a 90 decibelios-en una fábrica por término medio es de 78 dB) conduce a una pérdida auditiva. La contaminación sonora es el riesgo ocupacional más común y puede afectar a la ecología local y al entorno natural.	Directo	3	1	3
Premezclado	Uso de energía de origen hidráulico	EU07	La energía hidroeléctrica es una de las fuentes de energía más limpia del mundo. Es renovable y desprovista de CO2 u otras emisiones al aire en el proceso. La energía hidráulica se corresponde con el 20% aproximadamente de la energía mundial. Las presas hidráulicas de mayores dimensiones pueden tener un impacto serio en la ecología local y las zonas de los alrededores debido a la deforestación, pérdida de biodiversidad e impacto social.	Directo	4	3	12
	Uso de productos químicos básicos	CU03	Los álcalis o las bases (pH superior a 7) pueden impactar en la ecología local y afectar la salud de los seres humanos. Como solución en agua crea Óxido (HO-)	Directo	3	2	6

FORMULARIO 3							
Matriz de significación y descripción de los impactos medioambientales del proceso							
Sitio:				Fecha:			
Proceso principal:							
Pasos del proceso	Aspecto o impacto identificado	N° ref.	Descripción de los impactos	Directo o indirecto	Valoración del impacto	Valoración de la gravedad	Factor de significación
Premezclado	Vibraciones	OT01	El impacto variará según las áreas afectadas.	Directo	1	1	1
Dorado	Uso de energía de origen hidráulico	EU07	La energía hidroeléctrica es una de las fuentes de energía más limpia del mundo. Es renovable y desprovista de CO2 u otras emisiones al aire en el proceso. La energía hidráulica se corresponde con el 20% aproximadamente de la energía mundial. Las presas hidráulicas de mayores dimensiones pueden tener un impacto serio en la ecología local y las zonas de los alrededores debido a la deforestación, pérdida de biodiversidad e impacto social.	Directo	4	3	12
	Uso de productos químicos básicos	CU03	Los álcalis o las bases (pH superior a 7) pueden impactar en la ecología local y afectar la salud de los seres humanos. Como solución en agua crea Óxido de hidrógeno (HO-).	Directo	3	2	6
	Emisión de gases/calor del proceso dentro del propio proceso(no por el canal de humo)	EA01	Contribución al efecto invernadero; la actividad puede alterar la ecología del entorno local.	Directo	2	3	6

FORMULARIO 3							
Matriz de significación y descripción de los impactos medioambientales del proceso							
Sitio:				Fecha:			
Proceso principal:							
Pasos del proceso	Aspecto o impacto identificado	N° ref.	Descripción de los impactos	Directo o indirecto	Valoración del impacto	Valoración de la gravedad	Factor de significación
Dorado	Riesgo de incendio o explosiones	AB01	Riesgo de explosiones o de incendio por accidente o condiciones anómalas. Podría afectar seriamente la seguridad e higiene, y el entorno local.	Directo	2	3	6
	Uso de carburantes fósiles (sin incluir el uso para transporte)	EU04	Reducción de recursos de combustible fósil no renovables. La combustión produce emisiones de COV, Nox, Sox, CO2 y, por tanto contaminación del aire, acidificación, gases del efecto invernadero y calentamiento global.	Directo	4	4	16
Enfriamiento	Riesgo de incendio o explosiones	AB01	Riesgo de explosiones o de incendio por accidente o condiciones anómalas. Podría afectar seriamente la seguridad e higiene, y el entorno local.	Directo	2	3	6
	Ruido, olores	OT02	Una exposición excesiva o prolongada al ruido (normalmente superior a 8 horas por encima de 85 a 90 decibelios-en una fábrica por término medio es de 78 dB) conduce a una pérdida auditiva. La contaminación sonora es el riesgo ocupacional más común y puede afectar a la ecología local y al entorno natural.	Directo	3	1	3
	Uso de carburantes fósiles (sin incluir el uso para transporte)	EU04	Reducción de recursos de combustible fósil no renovables. La combustión produce emisiones de COV, Nox, Sox, CO2 y, por tanto contaminación del aire, acidificación, gases del efecto invernadero y calentamiento global.	Directo	4	4	16

FORMULARIO 3							
Matriz de significación y descripción de los impactos medioambientales del proceso							
Sitio:				Fecha:			
Proceso principal:							
Pasos del proceso	Aspecto o impacto identificado	Nº ref.	Descripción de los impactos	Directo o indirecto	Valoración del impacto	Valoración de la gravedad	Factor de significación
Enfriamiento	Uso de energía de origen hidráulico.	EU07	La energía hidroeléctrica es una de las fuentes de energía más limpia del mundo. Es renovable y desprovista de CO2 u otras emisiones al aire en el proceso. La energía hidráulica se corresponde con el 20% aproximadamente de la energía mundial. Las presas hidráulicas de mayores dimensiones pueden tener un impacto serio en la ecología local y las zonas de los alrededores debido a la deforestación, pérdida de biodiversidad e impacto social.	Directo	3	2	6
	Uso de productos químicos básicos (no listados en los productos químicos restringidos).	CU03	Los álcalis o las bases (pH superior a 7) pueden impactar en la ecología local y afectar la salud de los seres humanos. Como solución en agua crea Óxido de hidrógeno (HO-).	Directo	3	2	6

FORMULARIO 3							
Matriz de significación y descripción de los impactos medioambientales del proceso							
Sitio:				Fecha:			
Proceso principal:							
Pasos del proceso	Aspecto o impacto identificado	N° ref.	Descripción de los impactos	Directo o indirecto	Valoración del impacto	Valoración de la gravedad	Factor de significación
Mezclado	Uso de energía de origen hidráulico	EU07	La energía hidroeléctrica es una de las fuentes de energía más limpia del mundo. Es renovable y desprovista de CO2 u otras emisiones al aire en el proceso. La energía hidráulica se corresponde con el 20% aproximadamente de la energía mundial. Las presas hidráulicas de mayores dimensiones pueden tener un impacto serio en la ecología local y las zonas de los alrededores debido a la deforestación, pérdida de biodiversidad e impacto social.	Directo	3	2	6
	Uso de productos químicos básicos (no listados en los productos químicos restringidos)	CU03	Los álcalis o las bases (pH superior a 7) pueden impactar en la ecología local y afectar la salud de los seres humanos. Como solución en agua crea Óxido de hidrógeno (HO-).	Directo	3	2	6
	Vibraciones	OT01	El impacto variará según las áreas afectadas.	Directo	1	1	6

FORMULARIO 3							
Matriz de significación y descripción de los impactos medioambientales del proceso							
Sitio:				Fecha:			
Proceso principal:							
Pasos del proceso	Aspecto o impacto identificado	Nº ref.	Descripción de los impactos	Directo o indirecto	Valoración del impacto	Valoración de la gravedad	Factor de significación
Envasado y Sellado	Uso de energía de origen hidráulico	EU07	La energía hidroeléctrica es una de las fuentes de energía más limpia del mundo. Es renovable y desprovista de CO2 u otras emisiones al aire en el proceso. La energía hidráulica se corresponde con el 20% aproximadamente de la energía mundial. Las presas hidráulicas de mayores dimensiones pueden tener un impacto serio en la ecología local y las zonas de los alrededores debido a la deforestación, pérdida de biodiversidad e impacto social.	Directo	4	3	12
	Uso de productos químicos básicos (no listados en los productos químicos restringidos)	CU03	Los álcalis o las bases (pH superior a 7) pueden impactar en la ecología local y afectar la salud de los seres humanos. Como solución en agua crea Óxido de hidrógeno (HO-).	Directo	2	3	6
Empacado	Uso de material de embalaje (no incluido en RU01 o RU02)	RU03	Reducción de los recursos naturales, contribución de residuos sólidos.	Directo	3	1	3
Embalaje	Uso de material de embalaje (no incluido en RU01 o RU02)	RU03	Reducción de los recursos naturales, contribución de residuos sólidos.	Directo	3	1	3
Almacenaje	Otro tipo de almacenaje	ST06	Riesgo de impacto debido a derrames, filtraciones, etc. El impacto depende del material almacenado.	Directo	1	1	1

Elaborado por: Gianella Delgado, Mariela Muentes, 2014

APÉNDICE D-IV

TEMA	MEDIDA PROPUESTA	EFECTO ESPERADO	RESPONSABLE		EJECUCIÓN		COSTO
			EJECUCIÓN	CONTROL	MOMENTO	FRECUENCIA	
Consumo adecuado de la energía	Se efectuarán proyectos destinados a la optimización del uso de la energía eléctrica en la línea de producción, en los cuales se involucre al personal y se les brinde las oportunas capacitaciones.	Reducción de consumo de energía eléctrica	Supervisor Ambiental	Departamento de Gestión Ambiental	Una vez al mes	Revisiones mensuales del consumo energético de áreas y equipos.	Costo inherente a las actividades de la empresa
Uso de carburantes fósiles	Se efectuará un monitoreo en las operaciones donde se tenga que suministrar combustible. Si el volumen de carburante fósil que se llegue a derramar es superior a 4 galones, la zona afectada debe ser restaurada inmediatamente.	Lograr un correcto manejo, transporte y disposición final de combustibles	Supervisor Ambiental	Departamento de Gestión Ambiental	Inmediato	Revisiones cada que se realiza la descarga del carburante.	Costo inherente a las actividades de la empresa
Capacitación al personal	Se realizarán charlas, para informar sobre la necesidad de mantener un ambiente libre de contaminantes. Dotación de implementos de protección al personal como las gafas de seguridad, cascos duros, protecciones auditivas, etc.	Lograr que el personal esté capacitado en caso de que ocurran accidentes y para llevar a cabo las labores diarias.	Supervisor Ambiental	Departamento de Gestión Ambiental	Una vez al mes	Una vez a la semana	Costo inherente a las actividades de la empresa
Plan de contingencia y Riesgos	Ejercicios de simulación y entrenamiento. Confirmación de los elementos concluyentes en la evaluación de riesgos. Revisión de cumplimiento de normas de emergencia y de los equipos de primeros auxilios	Tomar las medidas adecuadas de forma que se prevengan accidentes.	Supervisor Ambiental	Departamento de Gestión Ambiental	Una vez al mes	Una vez al mes	Costo inherente a las actividades de la empresa

Elaborado por: Gianella Delgado, Mariela Muentes, 2014

APÉNDICE E

BAÑOS			
Rubro	Cantidad	Precio unitario	Precio total
Lavamanos	3	\$ 35,00	\$ 105,00
Servicios Sanitario	3	\$ 90,00	\$ 270,00
Duchas	2	\$ 20,00	\$ 40,00
Juego de tuberías pvc plastigama	3	\$ 20,00	\$ 60,00
TOTAL			\$ 475,00

EQUIPOS DE LABORATORIO			
Equipos	Cantidad	Precio unitario	Precio total
Termómetro proaccurate (-40° a +230°C)	2	\$ 45,00	\$ 90,00
Báscula de precisión (500 g/ 1 lb)	1	\$ 225,17	\$ 225,17
Instrumentos de laboratorio	1	\$ 2200,00	\$ 2200,00
Mesa para laboratorio	1	\$ 200,00	\$ 200,00
TOTAL			\$ 2715,17

COMEDOR			
Rubro	Cantidad	Precio unitario	Precio total
Mesa plástica	4	\$ 60,00	\$ 240,00
Silla plástica	15	\$ 12,00	\$ 180,00
Cocina Industrial	1	\$ 1.500,00	\$ 1.500,00
Utensilios de cocina	1	\$ 300,00	\$ 300,00
Refrigeradora	1	\$ 600,00	\$ 600,00
Mesón de acero con lavadero	1	\$ 700,00	\$ 700,00
TOTAL			\$ 3.580,00

SISTEMA DE ENFRIAMIENTO (REFRIGERACIÓN)	
Cámara de almacenamiento(refrigeración a 15°C)	\$ 60.000,00
Áreas Ventiladas	
Almacenamiento de producto seco	\$ 7.000,00
Almacenamiento dosificación	\$ 3.000,00
Almacenamiento de producto terminado	\$ 4.000,00
Oficina de Control de Calidad (Acondicionada a 21°C)	\$ 3.000,00
Campana de extracción (para secadores de tambores rotatorios)	\$ 6.000,00
Ductos (total)	\$ 3.000,00
Campana	\$ 2.700,00
TOTAL	\$ 88.700,00

ALQUILER		
	Costo mensual	Costo anual
Alquiler del Galpón	\$ 2.400,00	\$ 28.800,00
TOTAL		\$ 28.800,00

GASTOS DE PUESTA EN MARCHA		
Rubro	MESES	3
Materiales directos		56171,94
Mano de obra directa		1165,12
Materiales indirectos		3309,78
Mano de obra indirecta		6660,97
Suministros y Servicios		4021,21
Sueldos administrativos		18521,16
Gastos de ventas		49165,12
TOTAL (\$)		139015,29

EQUIPOS Y MAQUINARIAS			
Equipos y maquinarias	Cantidad	Precio unitario	Precio total
Balanza de plataforma (400 kg/800 lb)	1	\$ 733,70	\$ 733,70
Balanza Electrónica (30 Kilos/66libras)	1	\$ 75,00	\$ 75,00
Estibador manual	1	\$ 285,60	\$ 285,60
Bandas Transportadoras	4	\$ 9.000,00	\$ 36.000,00
Banda de rodillo	1	\$ 6.500,00	\$ 6.500,00
Lavadora por inmersión y aspersion	1	\$ 31.500,00	\$ 31.500,00
Trilladora de zapallo	1	\$ 8.400,00	\$ 8.400,00
Procesadora de alimentos y disco con cuchilla juliana	1	\$ 15.750,00	\$ 15.750,00
Prensa	1	\$ 3.000,00	\$ 3.000,00
Secador Tambor rotatorio	3	\$ 36.750,00	\$ 110.250,00
Cocina Industrial	1	\$ 1.500,00	\$ 1.500,00
Olla Industrial	5	\$ 250,00	\$ 1.250,00
Mezclador de tambor	1	\$ 4.000,00	\$ 4.000,00
Mezclador de cinta	1	\$ 4.500,00	\$ 4.500,00
Envasadora-selladora	1	\$ 17.650,00	\$ 17.650,00
SUBTOTAL			\$ 232.894,30
Equipos auxiliares (Sistema de bombeo y almacenamiento de combustible)			\$ 2.000,00
Montaje Total de equipos			\$ 12.600,00
TOTAL			\$ 247.494,30

APÉNDICE F

	PRODUCCIÓN				
	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Producción diaria	1285	1414	1542	1671	1799
Producción mensual	29555	32511	35466	38422	41377
Producción anual	354660	390126	425592	461058	496524

APÉNDICE G

Materias primas	Costo Año 1	Costo Año 2	Costo Año 3	Costo Año 4	Costo Año 5
Zapallo	\$ 0,31	\$ 0,32	\$ 0,34	\$ 0,36	\$ 0,37
Hojuelas de avena	\$ 1,76	\$ 1,84	\$ 1,93	\$ 2,02	\$ 2,12
Panela	\$ 0,85	\$ 0,89	\$ 0,93	\$ 0,98	\$ 1,02
Oleína de Palma	\$ 3,00	\$ 3,14	\$ 3,29	\$ 3,45	\$ 3,62
Pasas	\$ 3,00	\$ 3,14	\$ 3,29	\$ 3,45	\$ 3,62
Ajonjolí	\$ 2,00	\$ 2,10	\$ 2,20	\$ 2,30	\$ 2,41
Empaque	\$ 0,01	\$ 0,01	\$ 0,01	\$ 0,01	\$ 0,01

COSTOS OPERATIVOS

COSTOS DE MATERIA PRIMA Y MATERIALES DIRECTOS

Materias primas	Unidades	Año 1	Costo Año 1	Año 2	Costo Año 2	Año 3	Costo Año 3	Año 4	Costo Año 4	Año 5	Costo Año 5
Zapallo	Kg	118.811,1	\$ 36.831	130.692,2	\$ 42.451	142.573,3	\$ 48.524	154.454,4	\$ 55.080	166.335,5	\$ 62.153
Hojuelas de avena	Kg	59.582,9	\$ 104.866	65.541,2	\$ 120.866	71.499,5	\$ 138.157	77.457,7	\$ 156.824	83.416,0	\$ 176.960
Panela	Kg	23.762,2	\$ 20.198	26.138,4	\$ 23.280	28.514,7	\$ 26.610	30.890,9	\$ 30.205	33.267,1	\$ 34.084
Oleína de Palma	Kg	12.058,4	\$ 36.175	13.264,3	\$ 41.695	14.470,1	\$ 47.660	15.676,0	\$ 54.099	16.881,8	\$ 61.046
Pasas	Kg	5.319,9	\$ 15.960	5.851,9	\$ 18.395	6.383,9	\$ 21.026	6.915,9	\$ 23.867	7.447,9	\$ 26.932
Ajonjolí	Kg	5.319,9	\$ 10.640	5.851,9	\$ 12.263	6.383,9	\$ 14.018	6.915,9	\$ 15.912	7.447,9	\$ 17.955
Empaque	U	1.773,3	\$ 18	1.950,6	\$ 20	2.128,0	\$ 23	2.305,3	\$ 27	2.482,6	\$ 30
TOTAL			\$ 224.688		\$ 258.971		\$ 296.018		\$ 336.014		\$ 379.159

PRESTACIONES SOCIALES	ALICUOTA
APORTE PATRONAL IESS	11,15%
DÉCIMO TERCER SUELDO	8,33%
DÉCIMO CUARTO SUELDO	2,65%
FONDOS DE RESERVA	8,33%
TOTAL	30,46%

COSTO DE MANO DE OBRA DIRECTA															
	AÑO 1			AÑO 2			AÑO 3			AÑO 4			AÑO 5		
	Cantidad de personas	Salario básico	Salario + prestaciones sociales	Cantidad de personas	Salario básico	Salario + prestaciones sociales	Cantidad de personas	Salario básico	Salario + prestaciones sociales	Cantidad de personas	Salario básico	Salario + prestaciones sociales	Cantidad de personas	Salario básico	Salario + prestaciones sociales
Operarios	3	\$ 318,00	\$ 388,37	3	\$ 340,00	\$ 443,56	4	\$ 360,40	\$ 470,18	4	\$ 382,02	\$ 498,39	4	\$ 404,95	\$ 528,29

ITEM	Costo Año 1	Costo Año 2	Costo Año 3	Costo Año 4	Costo Año 5
Cajas de cartón	\$ 0,80	\$ 0,83	\$ 0,85	\$ 0,88	\$ 0,91
Cinta adhesiva	\$ 60,00	\$ 62,00	\$ 64,07	\$ 66,22	\$ 68,43
Pallets plásticos	\$ 45,00	\$ 46,50	\$ 48,06	\$ 49,66	\$ 51,32
Gavetas	\$ 12,00	\$ 12,40	\$ 12,81	\$ 13,24	\$ 13,69

COSTO DE MATERIALES INDIRECTOS											
Ítem	Unidad	Año 1	Costo Año 1	Año 2	Costo Año 2	Año 3	Costo Año 3	Año 4	Costo Año 4	Año 5	Costo Año 5
Cajas de cartón	cajas	14186,4	\$ 11.349,12	15605,04	\$ 12.901,00	17024	\$ 14.543,88	18442,32	\$ 16.282,12	19860,96	\$ 18.120,24
Cinta adhesiva	cajas	2	\$ 120,00	3	\$ 186,01	3	\$ 192,22	3	\$ 198,65	3	\$ 205,28
Pallets plásticos	unidad	34	\$ 1.530,00	3,0	\$ 139,51	3,0	\$ 144,17	4,0	\$ 198,65	5,0	\$ 256,60
Gavetas	unidad	20	\$ 240,00	3	\$ 37,20	3	\$ 38,44	3	\$ 39,73	3	\$ 41,06
		16		2		2		2		2	
TOTAL			\$ 13.239,12		\$ 13.263,72		\$ 14.918,72		\$ 16.719,14		\$ 18.623,18

COSTO DE MANO DE OBRA INDIRECTA															
	AÑO 1			AÑO 2			AÑO 3			AÑO 4			AÑO 5		
	Cantidad de personas	Salario básico	Salario + prestaciones sociales	Cantidad de personas	Salario básico	Salario + prestaciones sociales	Cantidad de personas	Salario básico	Salario + prestaciones sociales	Cantidad de personas	Salario básico	Salario + prestaciones sociales	Cantidad de personas	Salario básico	Salario + prestaciones sociales
Supervisor de Control de Calidad	1	\$ 750,00	\$ 915,98	1	\$ 795,00	\$ 1.037,16	1	\$ 842,70	\$ 1.099,39	1	\$ 893,26	\$ 1.165,35	1	\$ 946,86	\$ 1.235,27
Supervisor de Producción	1	\$ 750,00	\$ 915,98	1	\$ 795,00	\$ 1.037,16	1	\$ 842,70	\$ 1.099,39	1	\$ 893,26	\$ 1.165,35	1	\$ 946,86	\$ 1.235,27
Personal de limpieza	1	\$ 318,00	\$ 388,37	1	\$ 340,00	\$ 443,56	1	\$ 360,40	\$ 470,18	1	\$ 382,02	\$ 498,39	2	\$ 404,95	\$ 528,29
TOTAL MENSUAL		\$ 2.220,32		\$ 2.517,88		\$ 2.668,95		\$ 2.829,09		\$ 3.527,12					

SERVICIOS BÁSICOS						
Suministros y Sevicios	Costo mensual	Costo Año 1	Costo Año 2	Costo Año 3	Costo Año 4	Costo Año 5
Agua	\$ 90,00	\$ 1.080,00	\$ 1.103,87	\$ 1.128,26	\$ 1.153,20	\$ 1.178,68
Energía eléctrica	\$ 1.170,40	\$ 14.044,82	\$ 14.355,21	\$ 14.672,46	\$ 14.996,72	\$ 15.328,15
Teléfono	\$ 30,00	\$ 360,00	\$ 361,44	\$ 362,89	\$ 364,34	\$ 365,79
Internet	\$ 50,00	\$ 600,00	\$ 602,40	\$ 604,81	\$ 607,23	\$ 609,66
TOTAL		\$ 16.084,82	\$ 16.422,92	\$ 16.768,42	\$ 17.121,49	\$ 17.482,29

REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO						
Mantenimiento	Costo mensual	Costo Año 1	Costo Año 2	Costo Año 3	Costo Año 4	Costo Año 5
	\$ 1.800,00	\$ 21.600,00	\$ 22.353,84	\$ 23.133,99	\$ 23.941,37	\$ 24.776,92

ÚTILES DE OFICINA		
	Costo mensual	Costo anual
Útiles de oficina	\$ 300,00	\$ 3.600,00
TOTAL		\$ 3.600,00

MATERIALES DE LIMPIEZA		
Rubro	Costo mensual	Costo anual
Materiales de Limpieza	\$ 350,00	\$ 4.200,00
TOTAL		\$ 4.200,00

REMUNERACIONES															
	AÑO 1			AÑO 2			AÑO 3			AÑO 4			AÑO 5		
	Cantidad de personas	Salario básico	Salario + prestaciones sociales	Cantidad de personas	Salario básico	Salario + prestaciones sociales	Cantidad de personas	Salario básico	Salario + prestaciones sociales	Cantidad de personas	Salario básico	Salario + prestaciones sociales	Cantidad de personas	Salario básico	Salario + prestaciones sociales
Gerente General	1	\$ 1.800,00	\$ 2.198,34	1	\$ 1.908,00	\$ 2.489,18	1	\$ 2.022,48	\$ 2.638,53	1	\$ 2.143,83	\$ 2.796,84	1	\$ 2.272,46	\$ 2.964,65
Jefe de Recursos Humanos	1	\$ 1.000,00	\$ 1.221,30	1	\$ 1.060,00	\$ 1.382,88	1	\$ 1.123,60	\$ 1.465,85	1	\$ 1.191,02	\$ 1.553,80	1	\$ 1.262,48	\$ 1.647,03
Contador	1	\$ 800,00	\$ 800,00	1	\$ 848,00	\$ 848,00	1	\$ 898,88	\$ 898,88	1	\$ 952,81	\$ 952,81	1	\$ 1.009,98	\$ 1.009,98
Auxiliar de contador	1	\$ 600,00	\$ 732,78	1	\$ 636,00	\$ 829,73	1	\$ 674,16	\$ 879,51	1	\$ 714,61	\$ 932,28	1	\$ 757,49	\$ 988,22
Secretaria	1	\$ 500,00	\$ 610,65	1	\$ 530,00	\$ 691,44	1	\$ 561,80	\$ 732,92	1	\$ 595,51	\$ 776,90	1	\$ 631,24	\$ 823,51
Guardia	1	\$ 500,00	\$ 610,65	1	\$ 530,00	\$ 691,44	1	\$ 561,80	\$ 732,92	1	\$ 595,51	\$ 776,90	1	\$ 631,24	\$ 823,51
TOTAL MENSUAL		\$ 6.173,72		\$ 6.932,65		\$ 7.348,61		\$ 7.789,53		\$ 8.256,90					

Equipos	Cantidad	Precio unitario	Valor de salvamento	Valor de salvamento Total	Precio total	Vida útil	Depreciación anual con salvamento
Balanza de plataforma (400 kg/800 lb)	1	\$ 733,70	\$ 36,69	\$ 36,69	\$ 733,70	5	\$ 139,40
Balanza Electrónica (30 Kilos/66libras)	1	\$ 75,00	\$ 3,75	\$ 3,75	\$ 75,00	5	\$ 14,25
Estibador manual	1	\$ 285,60	\$ 28,56	\$ 28,56	\$ 285,60	10	\$ 25,70
Bandas Transportadoras	4	\$ 8.500,00	\$ 425,00	\$ 1.700,00	\$ 34.000,00	5	\$ 6.460,00
Banda de rodillo	1	\$ 6.500,00	\$ 325,00	\$ 325,00	\$ 6.500,00	5	\$ 1.235,00
Lavadora por inmersión y aspersion	1	\$ 30.500,00	\$ 9.150,00	\$ 9.150,00	\$ 30.500,00	10	\$ 2.135,00
Trilladora de zapallo	1	\$ 8.400,00	\$ 1.680,00	\$ 1.680,00	\$ 8.400,00	10	\$ 672,00
Procesadora de alimentos y disco con cuchilla juliana	1	\$ 15.750,00	\$ 4.725,00	\$ 4.725,00	\$ 15.750,00	10	\$ 1.102,50
Prensa	1	\$ 3.000,00	\$ 300,00	\$ 300,00	\$ 3.000,00	10	\$ 270,00
Secador Tambor rotatorio	3	\$ 34.750,00	\$ 10.425,00	\$ 31.275,00	\$ 104.250,00	10	\$ 7.297,50
Cocina Industrial	1	\$ 1.500,00	\$ 450,00	\$ 450,00	\$ 1.500,00	10	\$ 105,00
Olla Industrial	5	\$ 250,00	\$ 12,50	\$ 62,50	\$ 1.250,00	5	\$ 237,50
Mezclador de tambor	1	\$ 4.000,00	\$ 800,00	\$ 800,00	\$ 4.000,00	10	\$ 320,00
Mezclador de cinta	1	\$ 5.000,00	\$ 1.000,00	\$ 1.000,00	\$ 5.000,00	10	\$ 400,00
Envasadora-selladora	1	\$ 17.650,00	\$ 5.295,00	\$ 5.295,00	\$ 17.650,00	10	\$ 1.235,50
TOTAL							\$ 21.649,36

	INGRESOS				
	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Fundas de granola	354660	390126	425592	461058	496524
P.V.P	\$ 1,90	\$ 1,99	\$ 2,09	\$ 2,19	\$ 2,29
TOTAL	\$ 673.854,00	\$ 776.670,64	\$ 887.776,91	\$ 1.007.730,37	\$ 1.137.122,94

APÉNDICE H-I

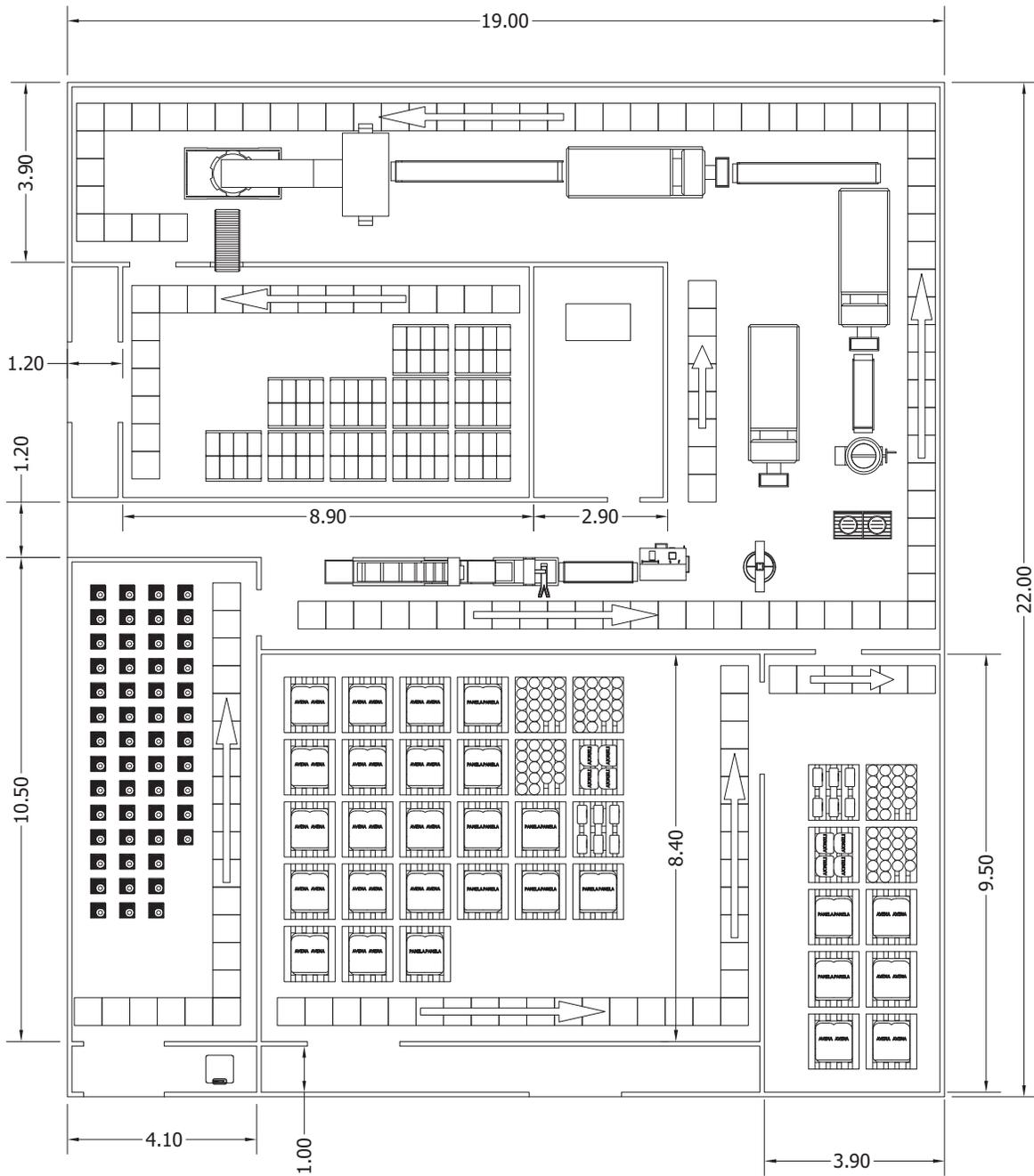
PLANO N° 1



CONTIENE: LAYOUT DE LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE GRANOLA COMPLEMENTADA CON SEMILLAS Y PULPA DESHIDRATADA DE ZAPALLO		PLANO N° 1/4
FIMCP - ESPOL	FECHA: ENERO 2014	ESCALA: 1:150
TESIS DE GRADO	Dibujó:	Nombre: CFM Fecha: ENERO 2014
	Revisó:	GDM ENERO 2014
	Aprobó:	EML ENERO 2014

APÉNDICE H-II

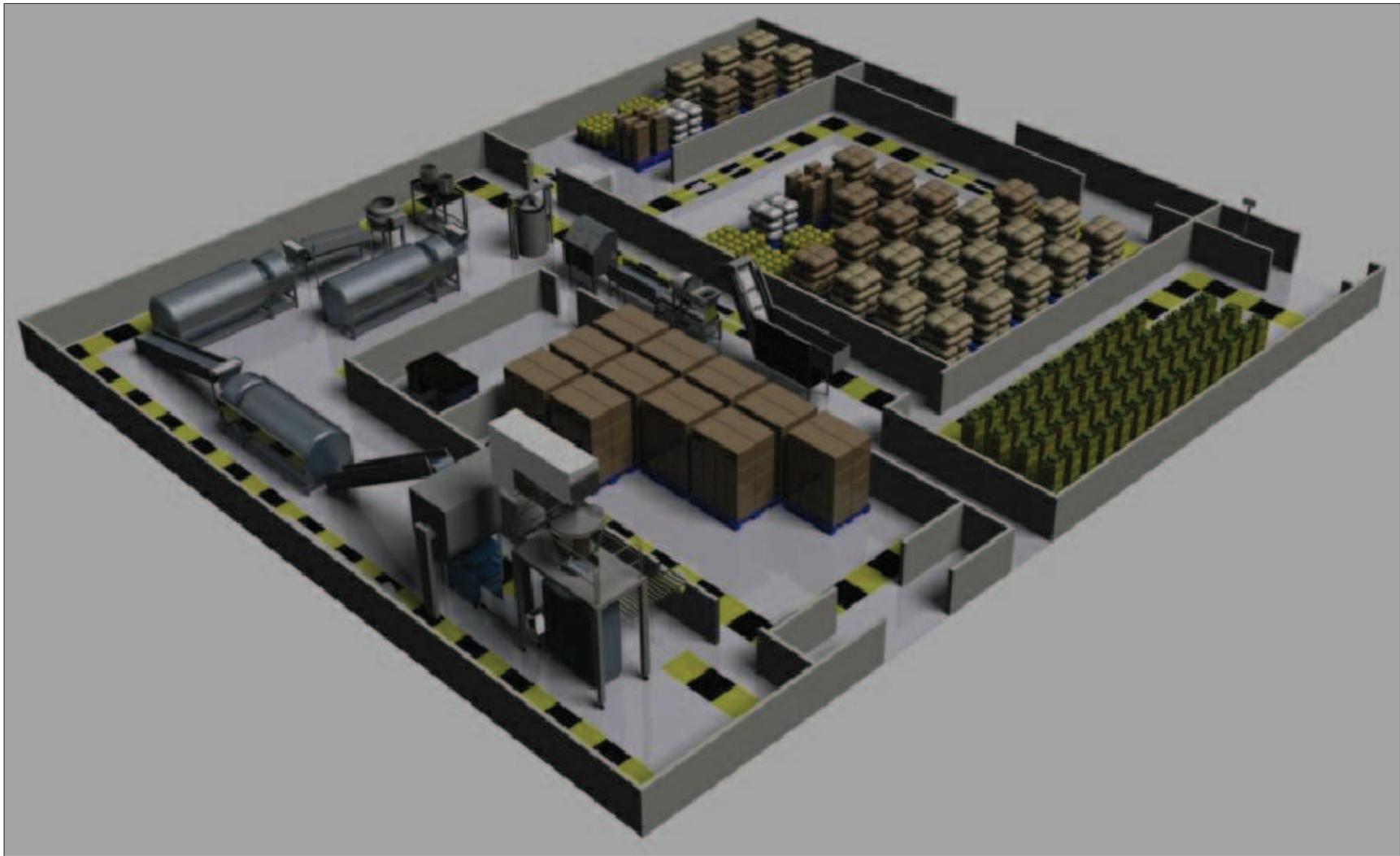
PLANO N° 2



CONTIENE: LAYOUT DE ÁREAS DE LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE GRANOLA COMPLEMENTADA CON SEMILLAS Y PULPA DESHIDRATADA DE ZAPALLO		PLANO N° 2/4
FIMCP - ESPOL	FECHA: ENERO 2014	ESCALA: 1:150
TESIS DE GRADO	Nombre	Fecha
	Dibujó: CFM	ENERO 2014
	Revisó: GDM	ENERO 2014
	Aprobó: EML	ENERO 2014
		

APÉNDICE H-III

PLANO N° 3

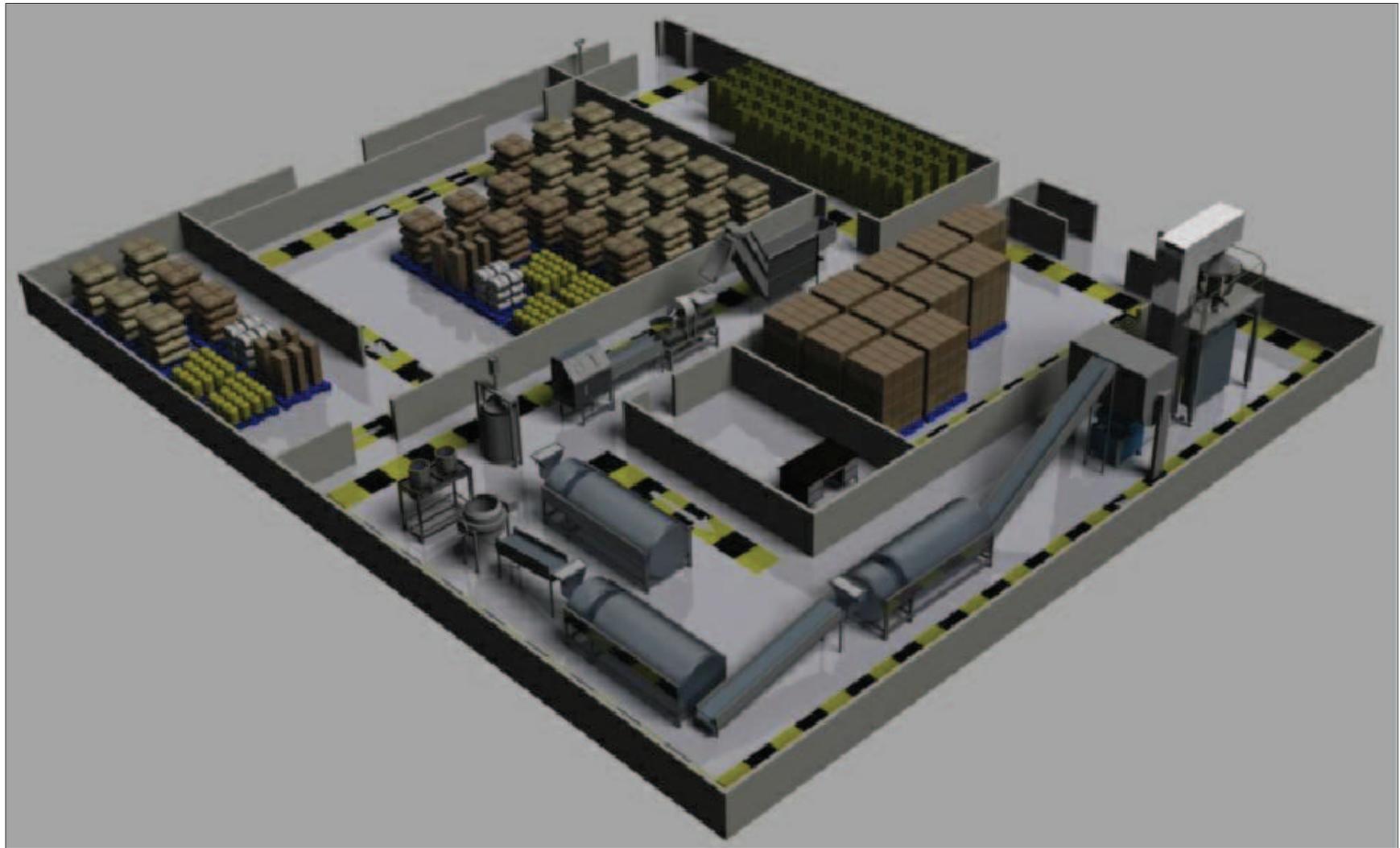


CONTIENE: PLANO 3D DE LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE GRANOLA COMPLEMENTADA CON SEMILLAS Y PULPA DESHIDRATADA DE ZAPALLO		PLANO N° 3/4
FIMCP - ESPOL	FECHA: ENERO 2014	ESCALA: 1:150
	Nombre	Fecha
TESIS DE GRADO	Dibujó: CFM	ENERO 2014
	Revisó: GDM	ENERO 2014
	Aprobó: EML	ENERO 2014



APÉNDICE H-IV

PLANO N° 4



CONTIENE: PLANO 3D DE LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE GRANOLA COMPLEMENTADA CON SEMILLAS Y PULPA DESHIDRATADA DE ZAPALLO		PLANO N° 4/4
FIMCP - ESPOL	FECHA: ENERO 2014	ESCALA: 1:150
	Nombre	Fecha
TESIS DE GRADO	Dibujó: CFM	ENERO 2014
	Revisó: GDM	ENERO 2014
	Aprobó: EML	ENERO 2014



BIBLIOGRAFÍA

(1) NTE INEN 2595:2011, “Granola Requisitos”, Instituto Nacional Ecuatoriano de Normalización, Primera Edición, Ecuador, 2011, Inciso 2.1.1.- 6.

(2) Clasificación y propiedades de la Avena (Avena sativa), “Salud y buenos alimentos”, Disponible en www.saludybuenosalimentos.es.

(3) Contreras Vivas, Cristian Camilo, “Proyecto Curricular Licenciatura en Química”, Universidad distrital Francisco José de Caldas, Disponible en <http:// analisisdepanela.galeon.com/aficiones2068172.html>.

(4) Ramos Pol, María Nieves, “Ensaladas”, Primera Edición, Editorial Hispano Europea S.A., Barcelona, España, 2011, pp. 43.

(5) Pamplona, Roger, “Salud por los alimentos”, Primera Edición, Editorial Safeliz S. L., Madrid, España, 2006, pp. 104-105.

(6) Mijares, María Isabel; García, Pelayo; Sáez Illobre, José Antonio, “El vino de la cepa a la copa”, Cuarta Edición, Ediciones Mundi-Prensa, Madrid, España, 2007, pp. 20.

(7) Blog Punto Hispano, “Alimentación Óptima”, 31 de Diciembre del 2011, Disponible en <http://puntoh.ning.com/profiles/blogs/alimentaci-n-ptima>.

(8) Blog Eco agricultor, “Las propiedades del Sésamo o Ajonjolí”, 22 de Marzo del 2013, Disponible en <http://www.ecoagricultor.com/2013/03/las-propiedades-del-sesamo-o-ajonjoli/>

(9) Apuntes de “Empaques y embalajes”, Ing. Jenny Venegas, 2012.

(10) Censo de población y vivienda en el Ecuador. Instituto Nacional de Estadística y Censos, Ecuador 2010, Disponible en <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/censo-de-poblacion-y-vivienda/>.

(11) Actividades económicas de la población del Guayas. Instituto Nacional de Estadística y Censos, Ecuador 2010, Disponible en http://www.inec.gob.ec/cpv/descargables/fasciculos_provinciales/guayas.pdf.

(12) Pita, Fernández, Determinación del tamaño muestral, 2010, Disponible en <http://www.fisterra.com/mbe/investiga/9muestras/9muestras2.asp>

(13) Ficha técnica Panela granulada, Organización de Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2006, Disponible en http://www.fao.org/inpho_archive/content/documents/vlibrary/ae620s/pprocesados/PDV2.HTM.

(14) NTE INEN 2332:2002, Panela Granulada, Requisitos, Instituto Nacional Ecuatoriano de Normalización, Primera Edición, Ecuador, 2002, Incisos 4.1.1.- 4.1.2.

(15) CODEX STAN 201-1995, Norma del Codex para la Avena, Codex alimentarius, Incisos 3.1 - 3.2.

(16) Ficha técnica Ajonjolí, Organización de Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2006, Disponible en http://www.fao.org/inpho_archive/content/documents/vlibrary/ae620s/pfrescos/AJONJOLI.HTM.

(17) CODEX STAN 67-1981, Norma del Codex para la Uvas pasas, Codex alimentarius, Incisos 3.2.2.

(18) CODEX STAN 210-1999, Norma del Codex para Aceites vegetales especificados, Codex alimentarius.

(19) Wills, R.H.H, POSTHARVEST, An introduction to the Physiology and Handling of Fruit and Vegetables, Editorial New South Wales University Press Limited, Kensington, Australia, pp. 47-49.

(20) Sistemas Auxiliares del Proceso, Universidad Carlos III de Madrid, España 2009, Disponible en <http://ocw.uc3m.es/ingenieria-quimica/quimica-ii/material-de-clase-1/MC-F-004.pdf>.

(21) Vanaclocha, A Casp, "Diseño de Industrias Agroalimentarias", Ediciones Mundi-Prensa, Madrid, España, 2005, pp. 29-31,69-76, 97,103-107,116-122,124-125,132-134, 174,197, 203-206, 245, 248-249, 254.

(22) Hewitt, Roberts, Robinson Gary, "Manual de Sistema de Gestión Medioambiental", Primera Edición, Thomson Editores Spain, Madrid, España, 2003, pp. 97-102, 393-402.

(23) Fernandez-vitora, Conesa, "Guía metodológica para la Evaluación del impacto ambiental", Segunda Edición, Editorial Mundi-Prensa, Madrid España, 1993, Disponible en http://centro.paot.mx/documentos/varios/guia_metodologica_impacto_ambiental.pdf

(24) Apuntes de “Sistema de gestión ambiental”, Ingeniero Rodolfo Paz, 2012.

(25) Guerrero, Gustavo, “Proyectos de Inversión”, Segunda Edición, Unidad de publicaciones Espol, Guayaquil, Ecuador, 2013, pp.164, 166, 223, 243, 242,246.

(26) Salarios mínimos sectoriales, Ministerio de relaciones laborales, 2014, Disponible en <http://www.relacioneslaborales.gob.ec>.

(27) Tasa de interés, Pymes Banco del Pacífico, Disponible en <https://www.bancodelpacifico.com/creditos/para-empresas/pyme-pacifico.aspx>.

(28) Oleína de palma, Ace Palma, Disponible en <http://www.acepalma.com/Productos.php>

(29) Tasa de Inflación Anual, Banco Central del Ecuador, Disponible en http://www.bce.fin.ec/resumen_ticker.php?ticker_value=inflacion

(30) Riesgo País, Banco Central del Ecuador, Disponible en www.bce.fin.ec/resumen_ticker.php?ticker_value=riesgo_pais

(31) Tasa de interés pasiva, Banco Central del Ecuador, Disponible en www.bce.fin.ec/resumen_ticker.php?ticker_value=pasiva

(32) Inflación anual del IPC y por divisiones de consumo, Banco Central del Ecuador, Diciembre del 2010, Disponible en <http://www.bce.fin.ec/documentos/PublicacionesNotas/Notas/Inflacion/inf201012.pdf>.

(33) Inflación anual del IPC y por divisiones de consumo, Banco Central del Ecuador, Diciembre del 2011, Disponible en <http://www.bce.fin.ec/documentos/PublicacionesNotas/Notas/Inflacion/inf201112.pdf>

(34) Inflación anual del IPC y por divisiones de consumo, Banco Central del Ecuador, Diciembre del 2012, Disponible en <http://www.bce.fin.ec/documentos/PublicacionesNotas/Notas/Inflacion/inf201212.pdf>

(35) Inflación anual del IPC y por divisiones de consumo, Banco Central del Ecuador, Diciembre del 2013, Disponible en <http://www.bce.fin.ec/documentos/PublicacionesNotas/Notas/Inflacion/inf201312.pdf>

(36) Sapag Chain, Nassir, "Proyectos de Inversión: Formulación y Evaluación", Primera edición, Prentice Hall, Naulcapan de Juárez, Estado de México, 2007, pp. 253.

(37) Hamilton, Martin, "Formulación y evaluación de proyectos tecnológicos empresariales aplicados", Primera edición, Editorial CAB, Bogotá, Colombia, 2005, pp. 175.

(38) Martínez, Bárbara, "Finanzas para no financieros", Segunda edición, Editorial Fundación Confemetal, Madrid, España, 2005, pp. 175.

(39) Happel, J, "Economía de los procesos químicos", Primera edición, Editorial Reverté S.A., Barcelona, España, 1981, pp. 175.

(40) Layout, Catalina Saavedra, Mayo 2012, Disponible en <http://www.slideshare.net/CatalinaSaavedra3/que-es-un-layout>.

(41) III Censo Nacional Agropecuario, Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca, Febrero 2013, Disponible en <http://sinagap.agricultura.gob.ec/index.php/resultados-provinciales>.