

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL DE
HUAMANGA**

**FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA Y
METALURGIA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA EN
INDUSTRIAS ALIMENTARIAS**



**“ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE
UNA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE JALEA A PARTIR DE LA
CABUYA (*Agave americana L.*) EN AYACUCHO”**

Tesis para optar el Título Profesional de:

INGENIERA EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS

PRESENTADO POR:

Bach. OCHOA CASTRO, Hida

ASESOR:

Ing. REYNOSO ALBARRACÍN, Tiburcio

Ayacucho - Perú

2023

A Dios por ser mi guía incondicional a mis
padres y mis hermanas por darme apoyo
durante mis estudios universitarios.

AGRADECIMIENTO

Agradezco y dedico este proyecto a DIOS CREADOR Y REDENTOR DEL MUNDO.

Agradezco a mis amigos y profesores de la Facultad de Ingeniería Química y metalurgia, en especial a los profesores de la Escuela de Formación de Ingeniería en Industria Alimentarias de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga

Finalmente expreso mi amplio reconocimiento y gratitud al Ing. Tiburcio Reynoso Albarracín, que me apoyo y exigió en la realización del presente trabajo y primordialmente lograr mi objetivo de optar el título profesional.

Tabla de contenido

INTRODUCCIÓN	10
JUSTIFICACION DEL PROYECTO.....	11
OBJETIVOS	13
Objetivo general	13
Objetivos específicos	13
RESUMEN DEL PROYECTO.....	14
CAPÍTULO I: ESTUDIO DE MATERIA PRIMA	18
1.1. ASPECTOS GENERALES	18
1.2. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA CABUYA.....	20
1.3. USOS DE LA MATERIA PRIMA	25
1.4. DISPONIBILIDAD DE LA MATERIA PRIMA	25
1.5. ANÁLISIS DE COMERCIALIZACIÓN	27
1.6. ANÁLISIS DE PRECIOS	27
CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO	29
2.1. ÁREA GEOGRÁFICA DEL MERCADO	29
2.2. DEFINICIÓN Y ESPECIFICACIONES DE LOS PRODUCTOS.....	29
2.3. ANÁLISIS DE LA DEMANDA	31
2.4. ANÁLISIS DE LA OFERTA	39
2.5. BALANCE DEMANDA – OFERTA.....	42
2.6. ANÁLISIS DE COMERCIALIZACIÓN	43
CAPÍTULO III: TAMAÑO Y LOCALIZACIÓN	45
3.1. DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD DE LA PLANTA.....	45
3.2. LOCALIZACIÓN DE LA PLANTA	51
CAPÍTULO IV: INGENIERIA DE PROYECTO	62
4.1. SELECCIÓN DE LA TECNOLOGÍA	62
4.2. DESCRIPCIÓN DEL DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO	66
4.3. BALANCE DE MATERIA	67
4.4. DISEÑO DE EQUIPOS DE PROCESO Y BALANCE DE ENERGIA.....	70
4.5. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE EQUIPOS	93
4.6. CONSUMO TOTAL DE ENERGÍA ELÉCTRICA	100
4.7. REQUERIMIENTO DE AGUA.....	100
4.8. REQUERIMIENTO DE MANO DE OBRA.	100
4.9. PROGRAMA DE LA PRODUCCIÓN	102
4.10. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL PROYECTO	103
4.11. DIMENSIONAMIENTO DE PLANTA	106
4.12. PLANIFICACIÓN Y EJECUCIÓN DEL PROYECTO.....	109

CAPÍTULO V : INVERSIÓN Y FINANCIAMIENTO	112
5.1. INVERSIÓN	112
5.2. FINANCIAMIENTO	115
5.3. CRONOGRAMA DE INVERSIONES	118
CAPÍTULO VI: PRESUPUESTO DE INGRESOS Y COSTOS	120
6.1. COSTOS.....	120
6.1.1. Costos de producción.....	120
6.1.2. Gastos de operación.....	125
6.1.3. Gastos financieros	126
6.1.4. Imprevistos	126
6.1.5. Determinación del costo unitario de producción.....	129
6.2. INGRESOS	129
6.2.1. Ingreso por ventas del producto	129
6.2.2. Otros ingresos.....	130
6.3. UTILIDADES	130
6.4. PUNTO DE EQUILIBRIO.....	131
6.4.1. Determinación de costos fijos y costos variables	131
6.4.2. Método analítico.....	132
6.4.3. Método gráfico	133
CAPÍTULO VII: ESTADOS FINANCIEROS	135
7.1. ESTADOS DE PÉRDIDAS Y GANANCIAS	135
7.2. FLUJO DE CAJA PROYECTADO	135
CAPÍTULO VIII: EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA.....	138
8.1. EVALUACIÓN ECONÓMICA.....	138
8.1.1. Evaluar el costo de oportunidad	138
8.1.2. Valor actual neto	139
8.1.3. Tasa interna de retorno	141
8.1.4. Relación Beneficio –Costo.....	143
8.1.5. Periodo de recuperación de inversión (PRI).....	144
CAPÍTULO IX: ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD DE PROYECTO	146
9.1. ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD DEL VAN ACTUALIZADO	146
9.2. FACTORES DE EVALUACION	146
9.2.1. Calculo VANE del precio de la materia prima.....	146
9.2.2. Calcular el VANE del precio del producto.....	148
CAPÍTULO X: NORMA SANITARIA PARA EL PROCESO DE ALIMENTOS, BEBIDAS Y SUPLEMENTOS ALIMENTICIOS.....	151
10.1. OBJETIVO Y CAMPO DE APLICACIÓN	151
10.2. REFERENCIAS	151

10.3.	DEFINICIONES	152
10.4.	SÍMBOLOS Y ABREVIATURAS	155
10.5.	DISPOSICIONES GENERALES	156
10.6.	FÁBRICA DE ALIMENTOS O SUPLEMENTOS ALIMENTICIOS	166
10.7.	ESTABLECIMIENTO DE SERVICIO DE ALIMENTOS O BEBIDAS	170
10.8.	EXPENDIO	175
CAPÍTULO XI: EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL.....		177
11.1.	NORMAS DE CONTROL AMBIENTAL	177
11.2.	EVALUACION DEL IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO.....	178
11.3.	DESCRIPCION GENERAL DEL PROYECTO	178
11.4.	MEDIDAS DE MITIGACION EN OBRAS CIVILES	180
11.5.	MEDIDAS DE MITIGACION EN EL PROCESO PRODUCTIVO	181
CAPÍTULO XII: ORGANIZACIÓN Y ESTRUCTURA.....		183
12.1.	ESTRUCTURA ORGANICA.....	183
12.2.	ORGANIZACIÓN Y FUNCIONES	184
12.3.	HORARIO DE TRABAJO	186
12.4.	ASPECTOS LEGALES	186
CONCLUSIONES		188
RECOMENDACIONES		190
ANEXOS.....		191

INTRODUCCIÓN

El distrito Saurama y el distrito de Carhuanca de la provincia de Viscashuamán en producción de Cabuya “ocupa el primer lugar en importancia económica dentro de los cultivos; se produce en promedio 300 plantas de cabuya/ Ha, superior frente a las demás plantas forestales y constituye la base fundamental de la actividad de los pobladores, explotándolo de manera sostenida y bajo un criterio técnico ambiental se podría mejorar la calidad de vida del poblador” (www.repositorio.unsch.edu.pe).

Estos últimos años (2014) en los distritos de Saurama y carhuanca de la provincia de Vicashuamán “la transformación de la cabuya, mas no ha alcanzado los niveles tecnológicos que permitan optimizar adecuadamente el jugo de la cabuya como materia prima, recurso humano (mano de obra) y financieros existentes; sin embargo, ocupa una de las alternativas más importante en producción de productos derivados del jugo de cabuya en el región Ayacucho, donde los propietarios de la plantación de cabuya con tecnologías tradicionales elaboran productos derivados tales como: chancaca, jalea, chicha y mermelada entre otros con la finalidad de preservar la cabuya en condiciones óptimas para su consumo, con este fin utilizan la cabuya para elaborar diferentes derivados; el producto obtenido carece de demanda por mala calidad de los productos y por no contar con los instrumentos para controlar la calidad” (www.repositorio.unsch.edu.pe).

En tal sentido, ante esta problemática se requiere una transformación del jugo de cabuya aprovechando esta materia prima en productos derivados, por lo cual se plantea el presente proyecto para la instalación de una planta de producción de jalea a partir del Jugo de cabuya, para generar valor agregado, esta acción generar mayores fuentes de trabajo, mejorando el ingreso per cápita de las familias allegadas a la propagación de la cabuya dentro del ámbito de influencia del proyecto.

La instalación de una planta de producción de jalea a partir de jugo de la cabuya, es una alternativa de solución a la buena producción de cabuya del ámbito del proyecto, al plantear los mecanismos más adecuados para transformar, distribuir y comercializar el producto, contribuyendo al esfuerzo de lograr industrializar la cabuya y obtener derivados, aprovechando el potencial forestal que posee las distintas zonas como: Saurama, Carhuanca, provincia de Vilcashuamán en la región de Ayacucho.

JUSTIFICACION DEL PROYECTO

Justificación técnica

Las justificaciones técnicas que se propone son:

1. Aprovechar el recurso natural; la planta de cabuya, principalmente el jugo azucarado con fines de aprovechamiento industrial.
2. Aplicar un conjunto de técnicas de transformación de los recursos naturales constituido por el jugo de cabuya; así como emplear un manejo adecuado del cultivo de la cabuya.
3. Impulsar y fomentar e incentivar en el cultivo de la cabuya de manera sostenible en suelos semiáridos, lugares donde otros recursos no podría prosperar por carecer de agua de riego.

Justificación económica

Las justificaciones económicas a considerar en el proyecto son:

1. Lograr que los recursos naturales de la región tengan un tratamiento económico sin mucho gasto, otorgándole un valor agregado mediante transformación físicas y químicas de la materia prima (jugo de cabuya).
2. Utilizar una tecnología eficiente y eco sostenible para la producción de jalea a partir de jugo de cabuya; con una tecnología conocida simple y sencilla, que no requiera maquinarias y equipos muy sofisticadas.
3. Promover la actividad agroindustrial con retribución económica en las industrias de jugo de cabuya aplicando derivados.

Justificación social

La justificación social se basará en lo siguiente:

1. Generar nuevas oportunidades laborales, calificadas y no calificadas, directa e indirectas, con el fin de mejorar los ingresos económicos de parte de la población.
2. Promover la producción sostenible del cultivo de la cabuya, básicamente en áreas de influencia del proyecto que cuenten una mayor producción, con fines de su industrialización, propiciando el aprovechamiento de terrenos y mano de obra.
3. Participar activamente como proyecto en el bienestar de la comunidad beneficiaria.

Justificación ambiental

La justificación ambiental que propone el proyecto son las siguientes:

1. Impulsar el cultivo de la cabuya como complemento de un programa de forestación, en el distrito de Saurama y Carhuanca, lo que generara un ambiente ecológico y de naturaleza saludable.
2. Aprovechar el cultivo de cabuya de manera sostenible y ecoeficiente.
3. Proponer el aprovechamiento responsable de los residuos orgánicos de la materia prima generados (bagazo) en el proceso, con el fin de generar sub-productos; como abono orgánico para uso de los productores del área de influencia del proyecto, mitigando la contaminación ambiental.

OBJETIVOS

Objetivo general

Realizar el “**ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE UNA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE JALEA A PARTIR DEL JUGO DE CABUYA** (*Agave Americana Liliopsida*), EN AYACUCHO.

Objetivos específicos

1. Determinar la disponibilidad de la materia prima para elaborar jalea del jugo de cabuya.
2. Realizar el estudio de mercado para determinar la demanda insatisfecha para la jalea.
3. Establecer la localización más adecuado para la planta.
4. Elegir la tecnología adecuada para diseñar un proceso productivo eficiente que economice los costos y que permita procesar el jugo de la cabuya.
5. Cuantificar el monto global de inversión que requiere el proyecto.
6. Determinar los ingresos y costos del proyecto.
7. Proponer los estados económicos y financieros
8. Determinar la viabilidad económica y financiera del proyecto.
9. Evaluar el impacto ambiental.
10. Determinar la estructura y organización de la planta.

RESUMEN DEL PROYECTO

I. ESTUDIO DE LA MATERIA PRIMA

La propuesta del proyecto aprovechara como recurso el jugo de la cabuya (*Agave americana L.*), cultivada en los distritos de Carhuanca y Saurama en la Provincia de Vilcashuamán, contando con una producción anual de 9 240 000 litros de jugo cabuya en el año (2015), disponiendo el 75% del jugo de cabuya total para las intenciones del proyecto.

La etapa de estacionalidad de la cabuya azul comprende el periodo de marzo y diciembre. Asimismo, se mercadea anualmente entre 2000 y 3000 plantas en promedio, a un precio promedio por planta de S/. 5,00 nuevos soles.

II. ESTUDIO DE MERCADO

Las provincias de Huamanga, y Vilcas Huamán constituye el mercado delimitado, considerando como mercados futuros las localidades de Huancayo, Apurímac, Lima e Ica. La demanda insatisfecha anual determinada esta centralizada a los estratos alto y medio, y las tendencias futuras de la demanda se han determinado en función a la tasa de crecimiento poblacional promedio del mercado delimitado siendo este igual a 2,0 % anual.

La planta iniciara sus operaciones con una producción de 76,03 t/año de jalea, la cual satisficiera el 35,08% de la demanda insatisfecha, incrementándose gradualmente hasta satisfacer el 67,20 % de la demanda insatisfecha final.

La jalea de cabuya se expenderá a S/. 10,00 por unidad por cada 1 Kg.

III. TAMAÑO Y LOCALIZACION

Cotejando los disímiles factores de tamaño tales como: materia prima, mercado, tecnología y financiamiento, se estableció que el tamaño de la planta a instalar sera de 0,70 t/día de producción de jalea de cabuya. La planta operará en el primer año al 35,08 % de su capacidad instalada.

La planta estará localizada en el barrio Cruz Pata ubicada en la comunidad Huaychao – Huaqana, distrito y provincia de Vilcas Huamán.

IV. INGENIERÍA DEL PROYECTO

Este acápite es de considerable relevancia para la inversión que se pretende realizar, para lo cual se determinó los requerimientos de energía para el proceso productivo, requerimiento de insumos, determinación del rendimiento de la producción, selección de equipos acorde a la capacidad de producción, incluidos todos los sistemas auxiliares, así como las partidas para las obras civiles consideradas en el plano.

Estos requerimientos se detallan a continuación:

- Requerimiento de energía: 1 633,95 Kw-h/mes
- Requerimiento de vapor requerido: 1 078,50 kg/día
- Requerimiento de combustible: 39,13 galones/día de petróleo diesel 2.
- Requerimiento de área: 2 184,00 m²

V. INVERSIÓN Y FINANCIAMIENTO

El período de inversión e instalación considerado es de 7 meses, cuyo monto asciende a S/. 797 116,59 estructurada de la siguiente manera:

- Inversión fija S/. 732 699,90
- Capital de trabajo S/. 64 416,69

La Cooperación Financiera de Desarrollo (COFIDE - PROPEM – CAF) financiara el 60% de la inversión, a través del banco INTERBANK, con una tasa de interés anual del 18%, amortizables en 6 años, incluyendo un año de gracia.

VI. PRESUPUESTOS DE INGRESOS Y COSTOS

El valor por concepto de ventas del producto a alcanzar en el primer año ascenderá a S/. 1 520 640,00 y al décimo año se pretende alcanzar S/. 3 194 509,80.

Se espera una utilidad al primer año en S/. 618 595,64 y al décimo año de S/. 1 727 617,22. El costo total está constituido por un 7,80% de costos fijos que representa a S/. 114 720,49 y un 92,20% de costos variables que representa a S/. 1 355 113,49, respectivamente.

La planta para alcanzar el punto de equilibrio deberá producir 21 451,00 unidades anuales para lograr no tener ganancia ni pérdidas, esto representa a un 7,36% de la capacidad instalada de la planta.

VII. ESTADOS FINANCIEROS

El proyecto de inversión debe generar una utilidad neta en su primer año de operación de S/. 478 916,74 y este se incrementará hasta alcanzar en el décimo año la suma de S/. 1 337 521,25; finalmente la caja residual acumulado en el décimo año será S/. 9 375 593,91.

VIII. EVALUACION ECONOMICA Y FINANCIERA DEL PROYECTO

La viabilidad del proyecto en estudio se determinó con los valores de los indicadores económicos y financieros que se detallan a continuación:

- El valor del $VANE_{21,26\%}$ asciende a S/. 2 854 237,35
- El valor del $VANF_{21,26\%}$ asciende a S/. 2 908 670,80
- El valor del TIRE determinado es del 90,52%
- El valor del TIRF determinado es del 172,28% y
- La relación B/C es 1,82

De acuerdo a los indicadores económicos y financieros el proyecto es viable. Asimismo, el periodo de recuperación de la inversión determinado es de 1 año, 6 meses y 13 días.

IX. ANÁLISIS DE LA SENSIBILIDAD

El estudio de sensibilidad del proyecto se efectuó en función al precio de adquisición de la materia prima y en función del precio de la comercialización del producto terminado.

- Al disminuir el 10% el precio de compra de la materia prima, tiende a reducir el costo del producto; generando un incremento del 11,05% del VANE.
- Al subir el precio de la materia prima en un 10%, genera un incremento del costo unitario del producto, disminuyendo en un -9,75% el VANE.
- Al disminuir en un 20% su precio venta de la jalea, este genera un incremento del consumo y por consiguiente, el VANE se incrementa en un 23,62%. Al incrementar el 20% del precio de jalea, esto genera una disminución de la venta del producto; en consecuencia, el VANE se reduce en un -18,38%.

X. EVALUACION SANITARIA DEL PROYECTO.

De la evaluación sanitaria para el proceso de alimentos, que posee el proyecto son analizados según las normativas existentes, que de acuerdo al estudio el proyecto tiene un impacto accesible.

Impacto del proyecto	Medio afectado		Plan de manejo ambiental	
	Tierra	Agua	Medida	Actividad
Previas a la instalación				
a. Acondicionamiento del terreno	2	0	Mitigación	Reducir al mínimo el movimiento de tierra
b. Retiro de los desechos para acondicionar el terreno	1	0	Mitigación	Eliminar desechos en áreas eriazas
En la instalación				
c. Construcción de la planta procesadora	1	0	Mitigación	Utilización de materiales no contaminantes
d. Retiro de material inadecuado	2	0	Control	Eliminar los materiales
e. Acondicionamiento de las maquinarias	2	0	Control	Evitar el uso de aditivos contaminantes
En la post instalación				
f. Acumulación de los residuos	3	0	mitigación	Construir un pozo para tratamiento de aguas residuales

XI. ESTUDIO DE LA ORGANIZACIÓN DE LA EMPRESA

El tipo de organización que se plantea es la Sociedad de Responsabilidad Limitada (S.R.L.), con estructura orgánica imaginado desde un punto de vista dinámico y versátil, correlacionando entre el proceso productivo y administrativo.

En el “organigrama organizacional de la figura 10.1, la junta general de socios profesa la máxima potestad sobre la empresa; asimismo de acuerdo al organigrama el personal está dividido en órgano de Dirección, órgano de apoyo y órgano de línea; cada uno con sus funciones bien definidas” (www.repositorio.unsch.edu.pe).

CAPÍTULO I: ESTUDIO DE MATERIA PRIMA

Este estudio admite establecer la disponibilidad actual y futura, las bondades nutricionales, el manejo postcosecha y precios comerciales de la materia prima.

1.1. ASPECTOS GENERALES

1.1.1. Antecedentes históricos de la cabuya

“El maguey es de origen mexicano, aunque algunos consideran que ya había llegado al Perú antes de los españoles. Según Garcilaso, era entonces conocida como *Chuchau*. Los españoles no tardaron en llevarla a Europa en siglo XIV, y de donde se extendió por todas las regiones tropicales del continente africano, asiático en forma silvestre” (www.repositorio.unsch.edu.pe; Cabieses, 1993).

Es originaria de Centro América, expandiéndose luego el cultivo a otras zonas agroecológicas de la sierra alto andina, utilizándose el jugo para obtener los derivados de jugo de la cabuya.

1.1.2. Descripción general de la cabuya

Es una planta que se adapta bien en las zonas áridas y soporta muy bien la sequía, constituyéndose en una buena alternativa para el productor agrario de la población alto andina pudiéndose encontrar entre 2 000 y 3 700 m.s.n.m. con usos muy diversificados.

⁽⁵⁾ Cabieses, F. 1993. “Apuntes de Medicina Tradicional”. CONCYTEC. Lima que incluyen el alimenticio, medicinal, tejido y vestuario, construcción, protección agrícola, forrajera y rituales religiosos ⁽²⁾

1.1.3. CLASIFICACIÓN

A. Cabuya con espinas

“Es una planta de 1,5 a 2 metros de altura, de la familia de las Agaváceas, sin tallo o con un pequeño tronco corto y grueso de menos de 1 metro de altura; hojas en una roseta densa, ensiforme-lanceolada, gradualmente acuminada o en forma de acumen, de 1 a 3 m de largo y de 15 a 20 cm de ancho, muy corpulenta y coriácea. El borde de las hojas contiene espinas, 19 hojas gruesas y recurvadas, verdes y en algunos casos glaucas, sobre la superficie presenta algunas hileras cerradas con líneas pálidas” (www.es.slideshare.net).

Las “panículas muy masivas, conteniendo muchas flores blanco –verdosas o está reemplazada por bulbilos; las flores muy escasamente pediceladas” (www.cemadpanama.org; Dávila, 2002).



FIGURA 1.1: Hoja de La Cabuya con espinas

B) Cabuya sin espinas

“Parecida a la anterior, pero con los márgenes de las hojas lisos. En algunas comunidades la conocen como Pita” (www.cemadpanama.org; Dávila, 2002).

(2) DAVILA – 2 002. “Estrategias para la Comercialización de los derivados de la Cabuya”. Tesis; UNALM.

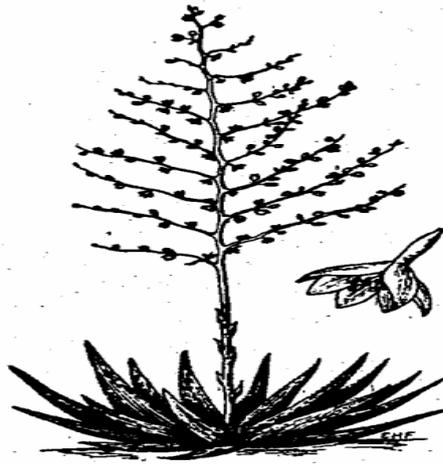


FIGURA 1.2: Planta de Cabuya sin espinas

“La importancia económica de estas plantas desde el punto de vista artesanal radica en que de las hojas se obtiene una fibra muy fina con las cuales se elabora el hilo que se utiliza, para coser los sombreros y en otras áreas para confeccionar sogas” (www.cemadpanama.org;Dávila, 2002).

1.2. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA CABUYA

1.1.2. NOMBRE DE LA CABUYA:

Nombre científico: *Agave americana*

En la ciudad de Ayacucho “se conoce comúnmente con los nombres de: cabuya, paqpa, pita, maguey, penca, cabuyera, henequén, cardón, etc. chuchau en lengua quechua” (www.repositorio.unsch.edu.pe; Cornejo, 1983).

1.2.2. DESCRIPCIÓN Y CLASIFICACIÓN BOTÁNICA

A) Descripción botánica: “Herbácea grande, de hojas verdes, largas y delgadas, provistas de espinas en sus bordes; escapo sólido y pesado. Sus hojas son carnosas y muy fibrosas. Posee flores amarillas. Se reproduce por renuevos que brotan del contorno de sus hojas” (www.repositorio.unsch.edu.pe; Cornejo, 1983).

⁽²⁾ DAVILA – 2 002. “Estrategias para la Comercialización de los derivados de la Cabuya”. Tesis; UNALM.

ANATOMIA DEL AGAVE

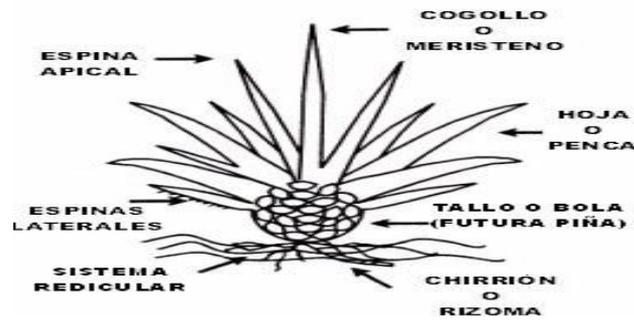


FIGURA 1.3: Anatomía de agave americana

B. CLASIFICACIÓN BOTÁNICA

Segun Cornejo, (1993), el agave tiene la siguiente clasificación:

- “Reino: vegetal
- Familia: Agavaceas.
- Sub – familia: Agavoidea
- Género: Agave
- Orden: Irideneas
- División: Fanerógamas
- Clase: Angiopermae
- Subclase: Monocotiledónea
- Especie: *Agave americana* L.” (www.repositorio.unsch.edu.pe).

1.2.3. MORFOLOGÍA

Según Sánchez, (1957), la descripción morfológica de la planta de cabuya es la siguiente:

Raíz: “Son primarias formadas por el desarrollo de la radícula de los bulbos o de los hijuelos, estas se ramifican y dan origen a las raíces secundarias. Su forma es fasciculada, son perennes y profundas” (www.repositorio.unsch.edu.pe).

Tallo: “Rosomatoso, corto o bien desarrollado y de forma cilíndrica. Crecimiento erguido, superficie ligeramente rugosa en la que se encuentran visibles las cicatrices foliares que han caído. Al comienzo el tallo es bulboso y a medida que va creciendo se vuelve estipitado” (www.repositorio.unsch.edu.pe).

⁽³⁾ CORNEJO ALARCÓN, V. “Las Plantas y sus Utilidades”. U. N. S. C. H. 1983. Pág. 13 -14.

Yemas: “Su posición es terminal, aunque existen yemas laterales y adventicias, generalmente durmientes, que permanecen inactivas por periodos largos, hasta que encuentran un ambiente propicio para su desarrollo, dando origen a ellos. La mayoría de las yemas son de hojas, pero hay una yema terminal florífera).

Hojas: Son persistentes, verticiladas, exestipuladas, sesiles y simples. Su forma es laminar lanceolada, más o menos diez veces más largas que anchas y acuminadas. En algunas variedades recurrentes, los bordes según la variedad pueden ser enteros, dentados, acerrados y aún crenados o festoneados. La superficie del limbo puede ser glabras, glabrescentes, canescentes o seriaceas. Tienen vernación convoluta y cuando están desarrolladas son carnosas y paralelinervias. Pueden llegar a medir hasta 1,5 metros.

Flores: Vienen enclavadas en una en una inflorescencia pluriflora, indeterminada, compuesta y en forma de panícula. Son hermafrodita, más o menos actinomorfas, con simetrías radiales, entomófilas y anemófilas y rodeadas por un involucre de 2 o más brácteas, generalmente membranosas. Sépalos petaloides, de color verde claro. La corola es blanca punteada, dialipétala, epigina y de estibación también imbricada. Ovario inferior con 3 celdas; polen amarillo harinoso. Olor penetrante a fruta madura.

Fruto: Es una cápsula en donde se alojan varias semillas aladas.

Semillas: Tienen endospermo carnosos que rodea el pequeño embrión” (www.artesaniasdecolombia.com.co).

1.2.4. FISIOLÓGÍA

“El crecimiento y desarrollo de la cabuya depende, principalmente de factores genéticos y de condiciones ambientales apropiadas, siendo el ciclo de vida de 6 a 8 años, la propagación se puede realizar con las plantas rasomillas de la planta vieja o de semillas obtenidas de las flores del maguey. La primera es la producción botánica, que se emplea solo para el mejoramiento fitosanitario de la cabuya y la segunda comprende la producción normal de la cabuya a partir de la semilla.

El aprovechamiento se realiza antes de salir su yema al aire. El tamaño del tallo de la cabuya que puede producir el jugo depende de la variedad, especie y la alteración del predominio de la yema. La acumulación será en gran proporción los carbohidratos” (www.repositorio.unsch.edu.pe; Calderón, 1968).

⁽⁴⁾ SANCHEZ MARROQUÍN, A. Y TERAN, J. Reusoc. Química. México 1957. Pág. 167.

1.2.5. VALOR NUTRICIONAL Y COMPOSICIÓN QUÍMICA

La cabuya ha sido objeto de numerosas investigaciones fotoquímicas. Toda la planta y en especial el parénquima de las hojas constituyen una fuente de saponinas. Se han reportado además las siguientes actividades: actividad moluscicida (*Australorbis glabratus*) $LC_{50} = 1000$ ppm, efecto sobre las membranas por la fracción saponina, actividad antimicótica, actividad antituberculosa, actividad antiviral (Herpes Tipo I) y efecto promotor de tumores.

CUADRO 1.1: COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL JUGO DE CABUYA

COMPONENTES	CANTIDAD %
Agua	87,38
Proteína	0,03
Grasa	0,01
Carbohidratos	12,03
Fibra	0,05
Minerales	0,25
Vitaminas	0,01482

Fuente: Bautista C.N., (2006). Estudio químico - bromatológico y elaboración de néctar de aguamiel de *Agave americana* L. procedente de Ayacucho.

CUADRO 1.2: ANALISIS FISICOQUIMICO DEL JUGO DE LA CABUYA

PARAMETROS	CANTIDAD %
Sólidos totales °Brix	16,0
pH	6,10
Acidez total (expresado en ácido cítrico) %	0,14
Sólidos totales %	14,58
Ácido ascórbico	0,235

Fuente: Gutiérrez D, Huaccaycachay D. (2006). “Estudio tecnológico a nivel de planta piloto para la elaboración de jalea y chancaca a partir del zumo de maguey (*Agave americana*)”.

1.2.6. CULTIVO DE LA CABUYA

- a. **Suelo y clima:** “La cabuya prospera en terrenos calcáreos-rocallosos; en terrenos húmedos no son adecuados, ya que en ellos las plantas contienen poca cantidad de azúcar, pues se diluye.

En cuanto al clima, prosperan en climas tropicales o subtropicales, secos con pequeños grados de humedad. Debido a la factibilidad de adaptación que tiene esta planta, se ha observado que se crece desde el nivel del mar hasta aproximadamente los 2 800 m.s.n.m, sin embargo, por la baja temperatura en las alturas de la sierra, su desarrollo es más lento” (www.repositorio.unsch.edu.pe).

- b. **Propagación y plantación:** “La cabuya se puede propagar por medio de hijuelos de los rizomas o por medio de bulbillos. La producción por semilla no se utiliza. Para la producción se cortan los hijuelos, cuando están desarrollados y tienen una altura de ½ metros se trasplanta directamente al lugar campo definitivo. La plantación definitiva se realiza colocando cada vástago de un hoyo de modo que la tierra cubra solo el bulbo; los hoyos se hacen con 10 cm de diámetro y 10 cm de profundidad, disponiéndolas en hileras dejando 3 metros entre las plantas” (www.repositorio.unsch.edu.pe).

“Para la propagación de la cabuya y la pita se documenta la experiencia de otros proyectos y la que los artesanos han acumulado en la región por mucho tiempo y que consiste en la recolección de plantitas que generalmente brotan y crecen en la base de las plantas viejas” (www.cemadpanama.org).

- c. **Duración de la plantación:** “En nuestra zona, la cabuya empieza a brotar el tallo o maguey en la parte céntrica; a partir de los 6 a 8 años, según las condiciones de la tierra que se desarrolla dicha planta, alcanzando el máximo rendimiento de las plantas en la tierras de buenas condiciones que tiene de 6 años a 8 años de desarrollo; a partir de los 15-20 años no justifica su utilización en la producción de jugo de la cabuya, que es materia prima para la obtención de jalea” (www.repositorio.unsch.edu.pe).

⁽⁵⁾ CALDERON J. “Proyecto para la Producción de fibras de Henequén”. U. N. S. C. H. 1968. Pág. 45.

1.3. USOS DE LA MATERIA PRIMA

1.3.1. Uso artesanal y autoconsumo

La tradición de uso de este recurso es de la obtención de licor, alcohol etílico, fermentado y destilado mediante la hidrólisis por calentamiento, fermentación, destilación y maduración a partir de jugo azucarado o de mosto azucarado aprovechando técnicas apropiadas, en vista de que el poblador de la zona elabora la chancaca, jalea y chicha en forma artesanal cuyos resultados permitirían obtener un producto de uso industrial licor, que en su mayor parte se obtiene de la melaza de caña de azúcar (Cabieses, 1993).

1.4. DISPONIBILIDAD DE LA MATERIA PRIMA

Una de las mayores dificultades que dispone la cabuya para su uso en la industrialización, es que no cuenta con información reciente de datos estadístico, por parte de las instituciones pertinentes, es por ello que dificulta mucho en un estudio de índole empresarial, es por esta razón que el presente trabajo, presenta un análisis estadístico de plantas por hectárea en la provincia de Vilcas Huamán.

Selección al azar: los distritos de Carhuanca y Saurama tiene una extensión de área forestada con la cabuya de 420 Ha donde el crecimiento de la cabuya y otras plantas silvestres; se le considera como universo. Se utiliza como sub. Universo a 2 distritos de la provincia de Vilcas Huamán (Carhuanca y Saurama), que tomados al azar, son las plantas, más representativas, de cada uno de estos subuniverso se toma 1 Ha al azar, siendo esta unidad de la muestra y de ella se observa las características deseadas; del cual se obtiene en el cuadro 1.3.

CUADRO N° 1.3: PROMEDIO DE PLANTAS POR HECTAREA

Lugar	Sub universo	Muestra	Área de cabuya (has)	Número de plantas por hectáreas
Carhuanca	A ₁	X ₁	120	820
Suarama	A ₂	X ₂	300	940
Sumatoria			420	1 760

Fuente: Bautista C.N. (2006). Estudio químico - bromatológico y elaboración de néctar de aguamiel de *Agave americana L.* procedente de Ayacucho.

⁽⁵⁾ CALDERON J. "Proyecto para la Producción de fibras de Henequén". U. N. S. C. H. 1968. Pág. 45.



FIGURA 1.4: Disponibilidad de materia prima.

Las letras A. Representa los sub. Universo, los índices 1 al 2 representan los números de distribución de la hectárea que se ha tomado dentro del subuniverso.

Del cuadro N° 1.3. Se obtiene el promedio aritmético de la cantidad de plantas por hectáreas; denominado cada muestra por x_1, x_2 , se tiene:

$$X_{\text{promedio}} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$$

Donde:

X = Promedio aritmético de la muestra.

n = Número de muestras

X_i = sumatoria de las muestras

$$\text{Entonces} - X = \frac{1760}{2} = 880 \text{ plantas / has}$$

Calculando el total de plantas dentro del universo igual a:

$$U_{\text{promedio}} = X * \text{Has.} = 880 \times 420 = 369\,600$$

$$U_{\text{promedio}} = 369\,600 \text{ plantas de cabuya}$$

Se sabe que una planta de cabuya contiene en promedio aproximadamente 25 litros de jugo (Bautista 2006.), entonces la disponibilidad de jugo será:

$25 * 369\ 600 = 9\ 240\ 000$ L de jugo de la cabuya disponible para el año 10.

CUADRO 1.4: REQUERIMIENTO DE JUGO DE MATERIA PRIMA (*Agave americana L.*) PARA EL PROYECTO (2 016-2 025).

AÑOS	JUGO DE MATERIA PRIMA REQUERIDA (TM/AÑO)
2 016	153,47
2 017	158,89
2 018	164,51
2 019	170,35
2 020	176,40
2 021	182,68
2 022	189,18
2 023	195,91
2 024	202,88
2 025	210,09

1.5. ANÁLISIS DE COMERCIALIZACIÓN

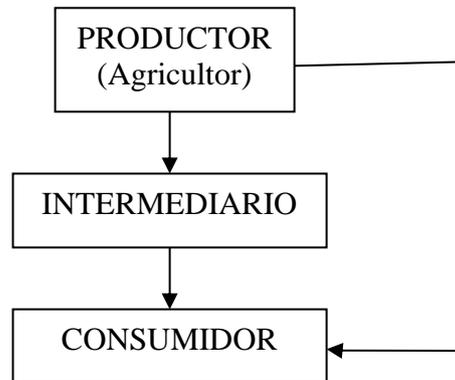
“La comercialización de la cabuya, se realiza principalmente con las compañías procesadoras de la fibra, estas tienen una red de compradores y han establecido la compra según calidades del producto, definidas de acuerdo a la longitud, color y porcentaje de humedad. Anteriormente los precios de las fibras se concertaban entre productores y comercializadores y estaban regulados por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. En la actualidad los precios los determina la oferta y la demanda” (www.repositorio.unsch.edu.pe; FEMAP, 1998).

1.6. ANÁLISIS DE PRECIOS

En el análisis “de los precios de la cabuya influye ciertos factores, la cantidad porcentual de carbohidratos es solo del 12,03%, la distancia entre la zona de producción de cabuya y la ubicación de la planta procesadora de jalea y el tamaño de la cabuya”

(www.repositorio.unsch.edu.pe). Finalmente, para establecer el precio de venta del producto, este obedece a factores de mercado, fijándose entre la escala de S/. 4 a 6. El precio de venta promedio es S/. 5 por cada planta.

FIGURA 1.4: CANALES DE COMERCIALIZACIÓN



⁽⁷⁾ FEMAP. 1998 "Proyecto Forestal en Microcuencas Altoandinas de PRONMACHCS. Lima.

CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO

El estudio de mercado, admite comprobar y medir a los demandantes actuales y futuros del proyecto, para lo cual es inevitable segmentar a los demandantes potenciales dentro del área geográfica de los consumidores.

2.1. ÁREA GEOGRÁFICA DEL MERCADO

El mercado para la jalea de Cabuya establecido en el proyecto en estudio está constituido por las provincias de Vilcas Huamán y Ayacucho.

“La selección de los mercados dentro del radio urbano obedece a razones de carácter económico, social; es decir, existe mayor concentración de habitantes, hábitos de consumo, fluidez en las relaciones comerciales y vías de comunicación favorables, respecto a la población rural, que en adelante representará el mercado pasivo del proyecto” (www.repositorio.unsch.edu.pe).

En concordancia con las estimaciones de la demanda futura, se vaticina los mercados de Apurímac, Ica y Huancayo para una futura ampliación a nivel nacional.

2.2. DEFINICIÓN Y ESPECIFICACIONES DE LOS PRODUCTOS

Para la producción de jalea a partir del jugo de cabuya, se predicen los siguientes considerandos:

2.2.1. IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO

“De la cabuya es posible obtener un sin número de productos procesados, los cuales pueden reunir todas las condiciones básicas de calidad, sin embargo; es necesario realizar la selección de productos más importantes de acuerdo a la demanda, costo de producción y su rentabilidad económica generada” (www.repositorio.unsch.edu.pe).

Ante esto considerando, se ha visto por beneficioso producir jalea a partir del jugo de la cabuya.

2.2.2. DEFINICIÓN DEL PRODUCTO- JALEA

La jalea está constituida físicamente por partículas sólidas de azúcar y agua, químicamente por el grupo funcional $-OH$ y un radical ($-C_{12}H_{21}O_{10}$), resultando un producto gelatinoso, rojo oscuro, con sabor característico y olor agradable, obtenido por la evaporación a partir de cabuya (Cornejo, 1998).



FIGURA 2.1: Jalea de cabuya

1. Propiedades físicas

- Punto de ebullición = $102,4^{\circ}C$
- Punto de fusión = $- 15,6^{\circ}C$
- Viscosidad = $0,1067Cp$
- Tensión superficial = $16,70 d/m^2$
- Densidad de jalea ($20^{\circ}C$) = $1,135 Kg/L$
- Densidad de jalea ($60^{\circ}C$) = $1,373 Kg/L$

2. Propiedades químicas

- La jalea es considerada como mermelada de bajo contenido azúcar en diferencia de las mermeladas hechos de frutas.
- La jalea es considerada como de medio conservante de la reacción enzimática.

⁽¹¹⁾ Enciclopedia Microsoft Encarta 99. "Tequila", México 1 998 - 2 000.

CUADRO 2.1: COMPOSICIÓN FISICOQUÍMICA DE JALEA (100 g de b.h).

COMPONENTES	Composición (%)
Humedad	30,0
Grasa	0,0083
Carbohidratos	69,36
Proteínas	0,1922
Ceniza	0,396
Fibra	0,035

Fuente: Calderón J., (1968).

2.2.3. ESPECIFICACIONES DE LA JALEA

Según NTP, (1981), la jalea de zumo de cabuya, de calidad extra, deberá cumplir los siguientes requisitos:

- Olor característico a jalea de cabuya
- Sabor característico
- Color típico rojo oscuro brillante.
- Densidad relativa (20°C) = 1,413
- Grado de °Brix mínimo = 0,70
- Acidez expresado en mg de ácido acético/100 mL 100°C = 1,345(anexo 2.1)

2.2.4. USOS

Tiene en las siguientes aplicaciones.

- La jalea es consumida como gelatina
- Materia prima para la producción de mermelada
- Materia prima para la producción de bebidas refrescantes, bebidas energizante, bebidas fermentadas.
- Insumos de panadería y pastelería
- Materia prima para producción de postres

2.3. ANÁLISIS DE LA DEMANDA

“Realizar el estudio de la demanda de jalea obtenida a partir de jugo de cabuya, viene a constituir el proyecto, es decir, permitirá tomar decisiones correctas e inmediatas para

establecer la capacidad real de la planta y con ella realizar los cálculos correspondientes de la ingeniería del proyecto y análisis económico” (www.repositorio.unsch.edu.pe).

2.3.1. DEMANDA HISTÓRICA DE JALEA DE FRUTAS

En el cuadro N° 2.1 se aprecia el consumo per cápita de jalea en la ciudad Ayacucho; resultado obtenido del Instituto Nacional de Estadística e Informática, en ella se observa que son cinco las empresas que comercializan en la ciudad de Ayacucho.

TABLA 2.1: CONSUMO PERCAPITA DE JALEA EN CIUDAD AYACUCHO.

PRODUCTOS	CONSUMO DE PERCAPITA (Kg/Persona – año)
4SG Agroindustrias y Alimentos del Perú S. A. C.	3,56
Agroindustria La Morina, S. A.	2,66
Moliexport, E. I. R. L.	3,25
Abejas Monteflor Perú	4,48
Industria Tambo Grande, E. I. R. L.	3,38

Fuente: INEI, (2014). Estructura de ingresos y gastos de los hogares. Huamanga.

2.3.2. DEMANDA ACTUAL

El consumo actual de jalea a partir de jugo de cabuya, se determinó “a base de encuestas aplicadas a toda la población urbana que comprende el área geográfica del mercado” (www.repositorio.unsch.edu.pe).

A. Consumo per cápita

“El consumo per cápita de jalea de jugo de cabuya se determinó por medio de encuestas y para calcular el tamaño de la muestra” (www.repositorio.unsch.edu.pe), se empleo la siguiente expresión matemática:

$$N = \frac{Z^2 * P * Q}{E^2} \quad (2.1)$$

Dónde:

“N = Número de muestra

P = Porcentaje de aciertos

Q = Porcentaje de desaciertos

E = Porcentaje de error permitido (5%)

Z = Límite de confianza” (www.repositorio.unsch.edu.pe).

Se efectuaron encuestas en la población urbana de las provincias de Vilcashuamán y Huamanga y de la región de Ayacucho.

TABLA N° 2.3: POBLACION DONDE SE APLICARON LAS ENCUESTAS

REGION	PROVINCIA	DISTRITOS	POBLACION	
			2 007	2 014
Ayacucho	Huamanga	Ayacucho	105 435	118 737
		San Juan Bautista	32 939	37 095
		Carmen Alto	14 868	16 744
		Jesús Nazareno	13 277	14 952
	Vilcas Huamán	Vilcas Huamán	8 300	9 347
TOTAL			174 819	196 875

Fuente: INEI. (2007). Censos Nacionales XI de Población y VI De Vivienda.

La población total encuestada fue de 196 875 habitantes, distribuidos en un 95,25 % para Huamanga y en un 4,75 % para Vilcas Huamán ambas provincias en la región de Ayacucho, lugares considerados como posibles consumidores de jalea de cabuya.

La muestra definida obedeció al universo de población de cada zona.

$$E = 0,05$$

$$Q = 0,25$$

$$P = 0,75$$

$$Z = 1,96^{(9)}$$

Operando la ecuación N° 2.1; se obtiene el siguiente resultado:

$$N = 288 \text{ encuestas}$$

Para ajustar la muestra con el fin de lograr datos más confiables se tomará 300 encuestas.

⁽⁹⁾ BACA U. G. "Evaluación de Proyectos", 3^{era} Edición 1 995.

DISTRIBUCIÓN PROPORCIONAL

$$\frac{N_h * n_o}{N} \quad (2.2)$$

Donde:

“ N_h : Población referida a cada distrito

N : Población total

n_o : Número de personas a encuestar” (www.repositorio.unsch.edu.pe)

La repartición de las encuestas de manera proporcional se observa en el cuadro: 2.3

CUADRO 2.3: TOTAL DE ENCUESTAS POR ZONAS.

PROVINCIA	DISTRITOS	POBLACION (N_h)	N_h/N	TOTAL ENCUESTAS
Huamanga	Ayacucho	118 737	0,603	181
	San Juan Bautista	37 095	0,188	56
	Carmen Alto	16 744	0,076	23
	Jesús Nazareno	14 952	0,085	26
Vilcas Huamán	Vilcas Huamán	9 347	0,047	14
TOTAL		196 875	1,000	300

“Con la finalidad de conocer la aceptación y nivel de consumo de la jalea obtenida a partir de la cabuya, se realizaron encuestas en los distritos indicados” (www.repositorio.unsch.edu.pe), los cuales se señalan en el cuadro 2.3 y el modelo de la encuesta se detalla en el anexo 2.2.

RESULTADOS EN LA ENCUESTA

La opinión a la encuesta fue la siguiente:

¿Le gustaría consumir a Ud. la jalea a partir del jugo de cabuya?

Se transcribe en el cuadro 2.5.

CUADRO 2.5: ACEPTACIÓN DEL PRODUCTO

REGION	PROVINCIA	DISTRITOS	RESPUESTA	
			SI	NO
Ayacucho	Huamanga	Ayacucho	150	31
		San Juan Bautista	42	14
		Jesús Nazareno	20	6
		Carmen Alto	18	5
	Vilcas Huamán	Vilcas Huamán	10	4
TOTAL			240	60

De acuerdo al reporte de la tabla 2.5.; se concluyó que el 80% de los encuestados aceptaron el producto y un 20% no aceptaron el producto, según la estadística.

La opinión de la población a la pregunta

¿Con que frecuencia consumiría la jalea a partir de jugo de cabuya?

Las respuestas obtenidas se aprecian en el cuadro 2.6:

CUADRO 2.6 CONSUMO ANUAL DE JALEA A PARTIR DE JUGO DE CABUYA.

PROVINCIA	DISTRITOS	N° DE PERSONAS			
		1,00 Kg	0,75 Kg	0,50 Kg	0,25 Kg
Huamanga	Ayacucho	20	25	30	75
	San Juan Bautista	6	9	10	17
	Jesús Nazareno	3	4	5	8
	Carmen Alto	3	4	5	6
Vilcas Huamán	Vilcas Huamán	1	2	3	4
TOTAL		33	44	53	110

Fuente: Encuesta realizado, octubre - noviembre de 2 014.

CÁLCULO DEL CONSUMO PER CÁPITA

$$\begin{aligned}
 33 * 1,00 &= 33,00 \text{ Kg} \\
 44 * 0,75 &= 33,00 \text{ Kg} \\
 53 * 0,50 &= 26,50 \text{ Kg} \\
 \underline{110 * 0,25} &= \underline{27,50 \text{ Kg}} \\
 \text{TOTAL} &= 120,00 \text{ Kg}
 \end{aligned}$$

El consumo de la jalea a partir de jugo de cabuya en las provincias de Huamanga y vilcas Huamán fue 120,00 Kg/año.

Resultados de la encuesta realizada.

$$C_P - C_{real} = 8,998 \text{ Kg/Familia * año}$$

B. ESTRATIFICACIÓN DE LOS DEMANDANTES

La estratificación obedece al siguiente criterio:

1. ESTRATIFICACIÓN SEGÚN INGRESO Y GASTO FAMILIAR

“La inadecuada distribución de los recursos económicos en todo ámbito geográfico que comprende el mercado, genera diferentes niveles y gasto familiar, para los propósitos y fines de estudio del proyecto se estratifica de acuerdo al ingreso familiar.

La estratificación se realiza de acuerdo al resultado de la encuesta aplicada a niveles de empleo y gastos en los hogares” (www.repositorio.unsch.edu.pe).

a. ESTRATO ALTO

“Constituido por: Profesionales de administración pública, empleados bancarios, Alcaldes, Regidores, jefes políticos” (www.repositorio.unsch.edu.pe).

b. ESTRATO MEDIO

“Constituido por: Docentes universitarios y maestros, sector salud, transportistas, artesanos, empleados públicos” (www.repositorio.unsch.edu.pe).

c. ESTRATO BAJO

“Constituido por: Agricultores, campesinos, obreros, comerciantes y trabajadoras de hogar entre otros” (www.repositorio.unsch.edu.pe).

CUADRO 2.7: NIVEL DE INGRESOS POR ESTRATOS

ESTRATO	INGRESO S/.		GASTO (G)%	AHORRO (A)%
	MIN.	MAX.		
Alto	2 000,00	3 500,00	70,00	30,00
Medio	750,00	1 999,00	90,00	10,00
Bajo	450,00	749,00	100,00	0,00

Fuente: Resultado de la encuesta, octubre - noviembre de 2 014.

1. ESTRATIFICACIÓN DE LA POBLACIÓN

Según “las proyecciones realizadas al año 2 015, la población urbana y rural de la provincia de Huamanga y Vilcas Huamán de la región Ayacucho, es de 200 812 habitantes” (www.repositorio.unsch.edu.pe), estos valores se muestra en el cuadro 2.8.

CUADRO 2.8: POBLACIÓN URBANA Y RURAL ESTIMADA A 2 015

PROVINCIA	TOTAL	POBLACIÓN SEGMENTADA	
		URBANA	RURAL
Huamanga	191 278	137 753	53 525
Vilcas Huamán	9 534	1 673	7 861
TOTAL	200 812	139 426	61 386

Fuente: INEI. (2007). Censos nacionales, XI de población y VI de vivienda.

“Las provincias de Huamanga y Vilcas Huamán están conformadas de 69,43 % y 30,57 % de población urbana y rural mayores a los 15 años de edad respectivamente, según los resultados de los censos nacionales de población y vivienda, 2 007 realizado por el Instituto Nacional de Estadística e informática” (www.repositorio.unsch.edu.pe; INEI, 2007)

CUADRO 2.9: ESTRATIFICACIÓN DE DEMANDANTES

ESTRATO	POBLACIÓN					
	URBANO			RURAL		
	%	TOTAL	> 15 AÑOS	%	TOTAL	> 15 AÑOS
Alto	14,2	19 798	12 992	12,4	7 612	4 585
Medio	23,2	32 347	21 226	22,1	13 566	8 174
Bajo	62,7	87 281	57 273	65,5	40 208	24 226
TOTAL	100,0	139 426	91 490	100,0	61 386	36 985

Fuente: Para establecer la estructura socioeconómica de los hogares de la provincia Huamanga y Vilcashuaman hemos tomado directamente las cifras oficiales de APEIM, actualizadas para el 2 015.

“El mercado estará constituido por los demandantes de estratos altos y medios mayores de 15 años de edad, porque tienen mayor poder adquisitivo, mientras el estrato bajo representará en el futuro el segmento de mercado pasivo” (www.repositorio.unsch.edu.pe).

2.3.3. PROYECCIÓN DE LA DEMANDA

Para “determinar la demanda futura fue necesario estimar la cantidad de consumidores a lo largo del horizonte del planeamiento del proyecto, para este se emplea la tendencia geométrica porque la relación es óptima en la sucesión geométrica proyectada de la relación estadística” (www.repositorio.unsch.edu.pe), su determinación se definió de acuerdo a la siguiente relación estadística.

$$P_a = P_o * (1 + r)^n \quad (2.3)$$

Dónde:

“Pa : Población proyectada

Po : Población base

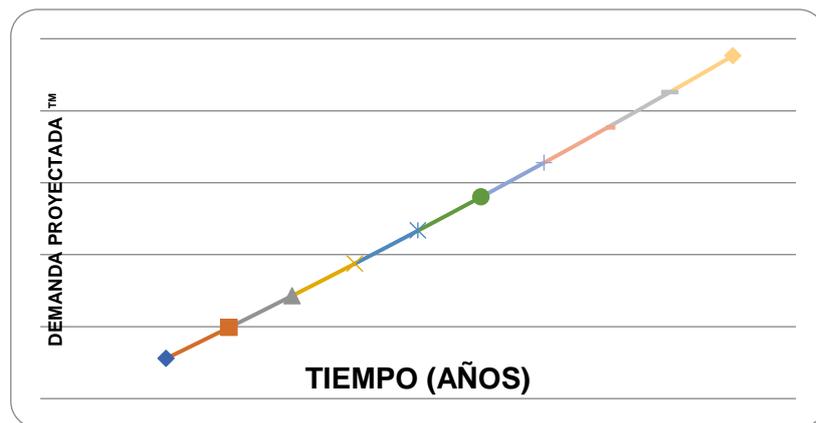
r : Tasa de crecimiento = 1,5 %

n : Horizonte del proyecto a proyectar” (www.repositorio.unsch.edu.pe).

Sustituyendo los datos del cuadro 2.9 en la ecuación 2.3 y esgrimando el resultado del consumo per cápita se estima la demanda futura de la jalea a partir de jugo de cabuya, se involucra posibles consumidores a la población de mayor de 15 años de estrato alto y estrato medio.

CUADRO 2.10: PROYECCIÓN DE LA DEMANDA

AÑOS	POBLACIÓN EN MILES (HABITANTES)	JALEA DE JUGO DE CABUYA (TM/AÑO)
2 016	47 916	431,15
2 017	48 875	439,77
2 018	49 852	448,57
2 019	50 849	457,54
2 020	51 866	466,69
2 021	52 903	476,03
2 022	53 962	485,55
2 023	55 041	495,26
2 024	56 142	505,16
2 025	57 264	515,27



GRAFICA N° 2.1: TIEMPO (AÑOS) VS DEMANDA PROYECTADA (TM)

2.4. ANÁLISIS DE LA OFERTA

Es preciso indicar que, “a la fecha, no se dispone de informaciones estadísticas de oferta y consumo de jalea obtenida a partir de jugo de cabuya dentro de la cobertura geográfica del mercado; en consecuencia, el análisis se realizó con productos similares, como las jaleas de frutas, jaleas de miel de abeja” (www.repositorio.unsch.edu.pe).

2.4.1. OFERTA HISTÓRICA

Las pesquisas que se puntualizan en el cuadro 2.11; “fueron compiladas directamente de las fuentes respectivas en cada una de las ciudades del ámbito geográfico que cobertura el proyecto, además se realizaron encuestas a los principales establecimientos donde se comercializa otras jaleas de frutas, jaleas de miel de abeja y otras jaleas provenientes de otra materia procedentes de diferentes lugares” (www.repositorio.unsch.edu.pe).

CUADRO 2.11: PRODUCCIÓN HISTORICA DE JALEAS VARIAS MATERIAS

AÑOS	PRODUCCIÓN (TM)		PRODUCCIÓN TOTAL (TM)
	HUAMANGA	VILCASHUAMAN	
2 009	264,80	12,00	276,8
2 010	265,40	14,20	279,6
2 011	269,00	15,60	284,6
2 012	271,70	17,00	288,7
2 013	274,00	19,30	293,3
2 014	276,60	20,23	296,83

^(b) Datos obtenidos de encuestas a establecimientos comerciales donde se expende jaleas de frutas, jaleas de miel de abeja y similares, octubre - noviembre de 2 014.

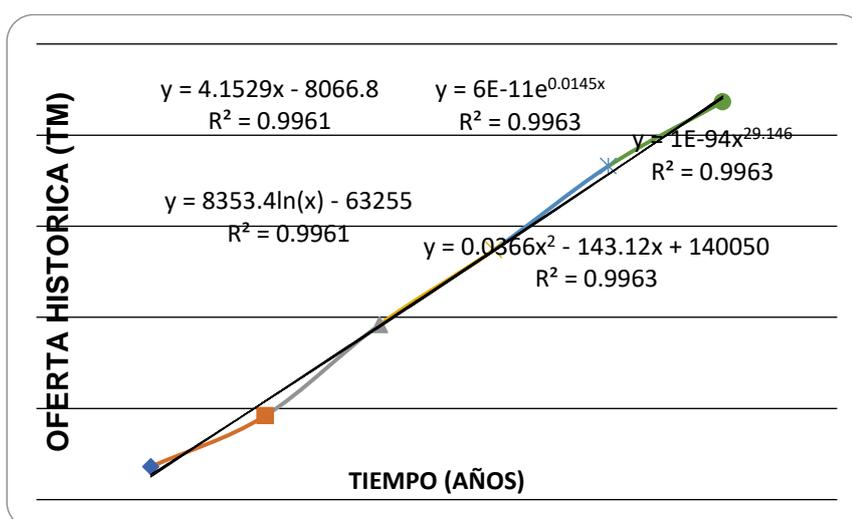
2.4.2. PROYECCIÓN DE OFERTA

“Para predecir la oferta futura de producción de jalea a partir de jugo de cabuya; a lo largo del horizonte de planeamiento del proyecto, se empleó cinco modelos matemáticos de tendencia” (www.repositorio.unsch.edu.pe), observables en el anexo 2.3.

CUADRO 2.12: COEFICIENTES DE LA REGRESIONES MATEMÁTICAS.

REGRESIÓN	VALORES DE COEFICIENTES			
	A	B	C	R
Lineal	4,152	-8 066,0	0,00	0,996
Exponencial	0,014	6E-11	0,00	0,996
Logarítmica	8353	-63 233	0,00	0,996
Potencial	1E-94	29,14	0,00	0,996
Polinómica	0,036	-143,10	14 005	0,996

De los valores obtenidos “se desprende que, los índices de correlación de los cinco modelos empleados de regresión lineal, exponencial, logarítmica, potencial y polinómica son iguales que se señala en las ecuaciones de la gráfica 2.2; que se aproxima e igual a la unidad, por consiguiente los modelos presentan mayor correspondencia entre producción respecto al tiempo como se muestra en la gráfica 2.2” (www.repositorio.unsch.edu.pe); por lo cual la ecuación de pronóstico queda definida con el modelo lineal de la siguiente manera:



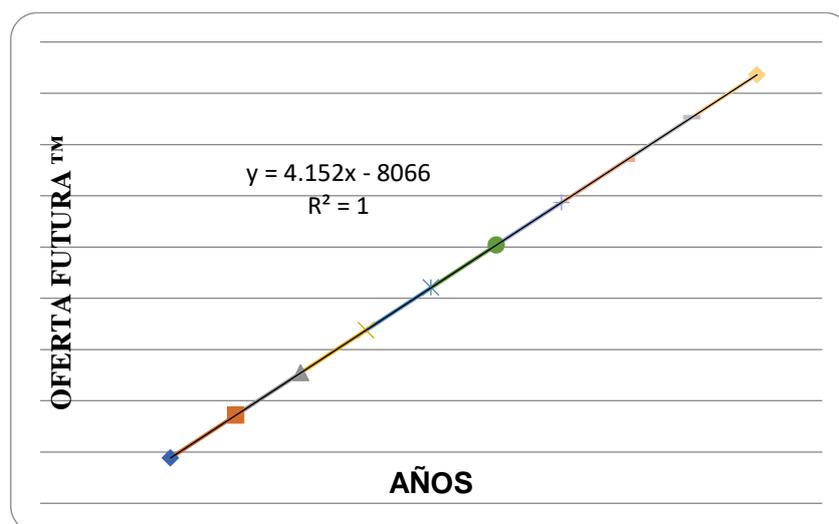
GRAFICA N° 2.2: TIEMPO (AÑOS) VS OFERTA HISTORICA (TM)

$$Y = 4,152x - 8066 \quad (2.4)$$

Para estar al tanto “la serie estadística de producción y oferta de jalea de distinto marca a lo largo del horizonte de planeamiento de proyecto, se reemplazan los datos del cuadro 2.11 en la ecuación 2.4; obteniéndose de esta manera el volumen total de oferta en los mercados de Huamanga y Vilcas Huamán” (www.repositorio.unsch.edu.pe), las que se detallan en el siguiente cuadro.

CUADRO 2.13: PROYECCIÓN DE OFERTA

AÑOS	OFERTA FUTURA DE JALEA PROVENIENTES DE OTRAS MATERIA PRIMAS (TM)
2 016	304,43
2 017	308,58
2 018	312,74
2 019	316,89
2 020	321,04
2 021	325,19
2 022	329,34
2 023	333,50
2 024	337,65
2 025	341,80



GRAFICA N° 2.3: TENDENCIA FUTURA DE LA OFERTA DE LA JALEA

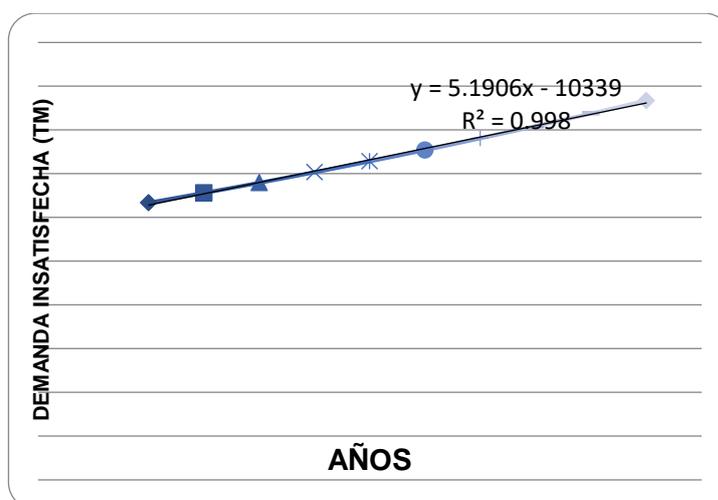
2.5. BALANCE DEMANDA – OFERTA

Al efectuar “el balance de las proyecciones de demanda y oferta, se determinó la existencia del grupo de compradores que desean consumir jalea obtenido a partir de jugo de cabuya. La magnitud de la demanda insatisfecha, interviene directamente en la selección de la capacidad de la planta, con la cual ha de operar, con el propósito de satisfacer la necesidad de consumo existente dentro de la cobertura geográfica del mercado” (www.repositorio.unsch.edu.pe).

Los resultados se observan en el cuadro 2.14, en relación al anexo 2.3.

CUADRO 2.14: BALANCE DEMANDA – OFERTA DE LA JALEA

AÑOS	DEMANDA	OFERTA	DEMANDA INSATISFECHA
	JALEA (TM)	JALEA (TM)	JALEA (TM)
2 016	431,15	304,43	126,72
2 017	439,77	308,58	131,19
2 018	448,57	312,74	135,83
2 019	457,54	316,89	140,65
2 020	466,69	321,04	145,65
2 021	476,03	325,19	150,83
2 022	485,55	329,34	156,20
2 023	495,26	333,50	161,76
2 024	505,16	337,65	167,51
2 025	515,27	341,80	173,47



GRAFICA Nº 2.4: TENDENCIA FUTURA DE LA DEMANDA INSATISFECHA

2.6. ANÁLISIS DE COMERCIALIZACIÓN

“La comercialización de un producto industrial es el mutuo servicio entre la unidad productora de un bien y la entidad que consume, a fin de asegurar una buena venta y una buena compra.

El aspecto de formación el producto es de suma importancia porque de ello dependerá que se conozcan las cualidades específicas y ventajosas que logran la aceptación por parte de los consumidores.

El producto será comercializado en los mercados de Huamanga y Vilcas Huamán, con el propósito de satisfacer la demanda insatisfecha de los consumidores. El desarrollo de los planes y estrategias puede abarcar los mercados de Huancayo, Apurímac, Lima e Ica, en un mediano plazo, por el cual es necesario considerar los siguientes aspectos” (www.repositorio.unsch.edu.pe).

2.6.1. DISEÑO DEL PRODUCTO

a. Peso y volumen

El peso y volumen de los productos serán establecidos y posibilidades económicas del consumidor.

b. Empaque

El producto será envasado en envases cilíndricos de látex de a ½ Kg y 1 Kg de capacidad con un precio considerable S/. 5 soles y S/. 10 soles, respectivamente.

2.6.2. POLÍTICA DE MARKETING

“Está de acuerdo aún estudio previo y para su ejecución se emplea los canales de difusión como: propaganda escrita volantes, radio, televisión, actividades de promoción, cuentas culturales y sociales, página Web, etc., para fomentar mediante anuncios, el interés de adquisición dado las características ventajosas del producto” (www.repositorio.unsch.edu.pe).

2.6.3. POLÍTICA DE PRECIOS

“Los precios de comercialización de los productos similares, obedecen a políticas de libre competencia existente, en todo el ámbito que comprende mercado del proyecto.

La jalea obtenida a partir de jugo de cabuya tendrá precios análogos al de la competencia, por considerarse productos que cumplirán exigencias estrictas de calidad,

para este propósito, el proyecto empleará tecnología apropiada, con la finalidad de lograr los fines establecidos.

Los productos de la competencia se comercializan en precios diferentes depende del tipo y calidad de producto” (www.repositorio.unsch.edu.pe).

Precio por 1 Kg de jalea = S/. 10,00

- La jalea obtenida a partir de jugo de cabuya contiene el 70 °Brix de azúcar.
- 1,0 kg de jalea equivale a una unidad de producto.

2.6.4. CANALES DE COMERCIALIZACIÓN

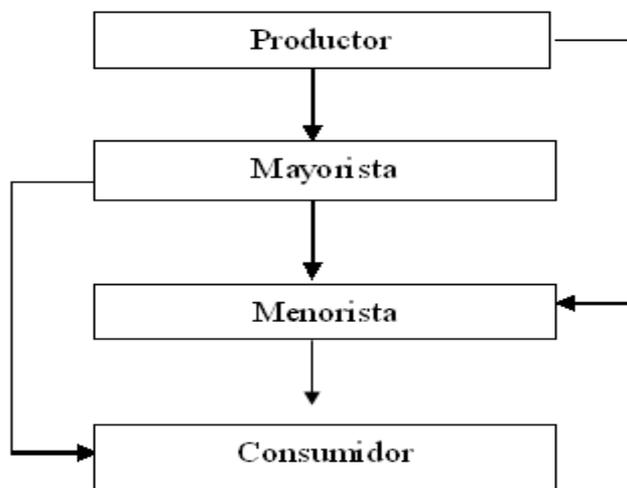
“Considerando la naturaleza del mercado, los productos obtenidos son de consumo en masa, por lo tanto, se emplearán los siguientes tipos:

Comercialización directa: productor - minorista

Comercialización indirecta: productor – mayorista” (www.repositorio.unsch.edu.pe)

La sucesión de la comercialización se observa en la figura 2.1

FIGURA 2.1: CANALES DE COMERCIALIZACIÓN DE JALEA



CAPÍTULO III: TAMAÑO Y LOCALIZACIÓN

En el capítulo abordado “se determinó el tamaño y localización de la planta, con el objetivo de optimizar las diferentes unidades económicas y lograr la ubicación más adecuada con la finalidad de minimizar los costos de producción y gastos de operación dentro del horizonte del proyecto” (www.repositorio.unsch.edu.pe).

3.1. DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD DE LA PLANTA

Para establecer “la capacidad de la planta se analizaron las siguientes relaciones básicas:

- Relación: Tamaño – Materia prima
- Relación: Tamaño – Mercado
- Relación: Tamaño – Tecnología
- Relación: Tamaño – Financiamiento” (www.repositorio.unsch.edu.pe).

Relacionando cada una de estas contingencias se determinó el tamaño de planta más apropiado.

3.1.1. RELACIÓN TAMAÑO – MATERIA PRIMA

“La producción de cabuya en todo el ámbito de la cobertura geográfica del proyecto en el distrito de Carhuanca, Saurama en la provincia Vilcas Huamán durante los últimos años ha evolucionado en magnitudes considerables para el requerimiento para el proceso del presente proyecto” (www.repositorio.unsch.edu.pe), tal como se indica en el capítulo I del cuadro 1.3 de las 369 600 plantas de cabuya en total que se dispone; se establece que, el 10 % se emplea para la elaboración de chicha (bebida a partir del jugo de cabuya) y chancaca.

Según la proyección futura de la producción de cabuya, y tal como se aprecia en el cuadro 1.4, se establece que para el año 2 025 se dispondrá una producción de 210,19 t. En tal sentido el requerimiento de materia prima para los 10 años de proyección es de 1804,09

t de jugo de cabuya, representando un 30 % de la materia total que señala en el párrafo anterior, cuya diferencia representa a los excedentes de producción.

“Comparando entre la producción de materia prima anual y el requerimiento anual de la materia prima para cubrir la demanda insatisfecha del producto, para el proyecto; como se indica en el capítulo I, la producción de materia prima es mayor al requerimiento para el proyecto; el factor de tamaño – materia prima no es factor limitante para la implementación de la planta” (www.repositorio.unsch.edu.pe).

3.1.2. RELACION TAMAÑO – MERCADO

Según el estudio de mercado, se analiza la demanda insatisfecha, esta demanda insatisfecha de jalea a partir de jugo de cabuya durante el horizonte de planeamiento del proyecto, fluctúa entre 126,72 t a 173,47 t; lo que determina que existe suficiente materia prima disponible para producción de jalea a partir de jugo de cabuya para satisfacer las necesidades de los consumidores.

“Haciendo una comparación entre la demanda insatisfecha del producto y su requerimiento de la materia prima, la materia prima disponible es mayor, es decir, existe materia prima en exceso, por lo tanto, el mercado es limitante” (www.repositorio.unsch.edu.pe).

En consecuencia, el análisis concluye que el mercado limita la determinación del tamaño de la planta.

3.1.3. RELACIÓN TAMAÑO – TECNOLOGÍA

“El tamaño de la planta a construirse e implementarse, deberá estar de acuerdo a la cantidad de productos a elaborarse para cubrir la demanda insatisfecha durante el horizonte de planeamiento del proyecto. Durante este periodo se prevé una óptima capacidad de la planta.

Por lo tanto, la planta que se pretende instalar será de un régimen continuo del tamaño industrial, cuya tecnología empleada contemple diseños convencionales no sofisticadas, y este sea un modelo para impulsar el desarrollo industrial de toda la zona que comprende el proyecto, con la cual se accederá satisfacer la demanda existente en los mercados de Huancayo, Apurímac, Lima e Ica, en mediano plazo” (www.repositorio.unsch.edu.pe).

La tecnología que se utiliza es muy flexible, que se adapta a cualquier volumen de producción, por lo que no se constituye en un factor limitante para el establecimiento del tamaño de la planta.

Para este fin se utilizarán maquinarias y equipos de producción nacional, lo que nos permite concluir que este factor no limita el tamaño de la planta.

3.1.4. RELACIÓN TAMAÑO – FINANCIAMIENTO

a. Banco de Crédito

Documentos requeridos (Leasing empresas)

- “Carta solicitud detallando Razón Social de la empresa, RUC, monto y objeto de la operación, plazo y garantías ofrecidas.
- Formato de Información Básica de Clientes completamente llenado.
- Estados Financieros de los dos últimos ejercicios con notas y anexos y del último trimestre con el detalle de las principales cuentas.
- Flujo de Caja proyectado por el plazo total de la operación, con el detalle de los supuestos empleados para su elaboración.
- Proforma de proveedor, en el caso de maquinarias y equipos.
- Copia de la declaración jurada de autoevaluó, en el caso de inmuebles.
- Tasa efectiva anual (T.E.A) en moneda nacional 18,0 %”
(www.repositorio.unsch.edu.pe).

b. Mi Banco

“Permite cubrir la necesidad de las Mypes de conseguir un local comercial adecuado para su negocio, en un entorno moderno de Mercado, Campo Ferial o Centro Comercial.

Beneficios

- La compra del terreno, donde se ejecutará el proyecto.
- Construcción del proyecto (cuando la asociación o empresa cuenta con terreno propio).
- Compra del terreno y construcción.

Características

- Financiamiento del 80 % del presupuesto total.
- La asociación debe contar con el 20 % del presupuesto total.
- Monto mínimo \$ 50,000.
- Hasta 5 años para pagar.
- Hasta 6 meses de gracia.
- Garantía hipotecaria terreno matriz.
- En soles y dólares.

Requisitos: Documentos de la Asociación o Empresa

- Constitución.
- Estatutos.
- Vigencia de poderes.
- Documentos de identidad de la junta directiva.
- Relación de socios con DNIs.
- Documento del inmueble.
- Certificado Registral Inmobiliario.

Del Proyecto

- Memoria Descriptiva.
- Presupuesto de Obra.
- Licencias.

Tasas. T.E.A 30 % anual

Otras entidades financieras

- a. Caja Municipal de Ahorro y crédito Ica
- b. Caja Municipal de Ahorro y crédito Arequipa
- c. Caja Rural de Ahorro y crédito los Libertadores de Ayacucho
- d. Agrobanco (banco Agrario)

Entidades cooperativas

- a. Cooperativa de ahorro y crédito San Cristóbal de Huamanga
- b. Cooperativa de ahorro y crédito Santa María Magdalena

Entonces se concluye que la relación tamaño financiamiento no es un factor limitante.

Sin embargo, el proyecto será financiado por la Cooperación Financiera de Desarrollo (COFIDE), el Fondo Nacional de Compensación y Desarrollo Social (FONCODES) y la Asociación de Pequeñas y Microempresas (APEMIPE), que sin lugar a dudas se realizan préstamos a proyectos de esta naturaleza” (www.repositorio.unsch.edu.pe).

A. CRÉDITOS DE COFIDE

“Servicios; tienen acceso al crédito de las pequeñas empresas a personas naturales o el Sistema Financiero Nacional dispone de programas de financiamiento que impulsan el desarrollo de la pequeña empresa del país, con recursos de la Cooperación Andina de Fomento (CAF), atendiendo la necesidades de asistencia técnica, capital de trabajo, adquisición de maquinarias y equipos de pequeñas empresas urbanas y rurales que

desarrollan actividades en la industria, agricultura, agroindustria, minería, pesca, artesanía, turismo, transporte, educación, salud y jurídicas” (www.repositorio.unsch.edu.pe).

1. PROGRAMA DE FINANCIAMIENTO PARA LA PEQUEÑA EMPRESA DE COFIDE (PROPEM CAF).

“Para obtener el crédito, el cliente deberá tener una cuenta corriente en el banco intermediario o de lo contrario apertura y darle movimiento por un mínimo de dos meses.

El monto máximo de inversión es de US\$ 200 000, el mayor desembolso es de US\$. 140 000 y el menor de US\$. 2 000.

La estructura de inversión es COFIDE 70%, el 30% restante puede ser financiado con aportes del beneficiario y/o intermediario. El plazo máximo se pago es de 5 años con un periodo de gracia de un año. La tasa de interés la determina el intermediario financiero” (www.repositorio.unsch.edu.pe).

2. PROGRAMA DE FINANCIAMIENTO MULTISECTORIAL PARA LA MEDIANA Y GRAN EMPRESA (FPM Y G)

“El aporte CAF, financia hasta el 60% del total de las inversiones financiadas con recursos del programa. El 40% restante puede ser financiado con aportes del beneficiario y/o intermediario financiero.

Los montos en activos fijos mínimos son de US\$. 50 000 y máximo de US\$ 5 000 000; en capital de trabajo US\$. 50 000 y US\$ 3 000 000. La tasa de interés la determina el intermediario financiero en negociación con el beneficiario.

Los plazos y forma de pago en activos fijos son de 7 años, con un de periodo de gracia de 2 años y en capital de trabajo 4 años y 6 meses de periodo de gracia” (www.repositorio.unsch.edu.pe).

3. PROGRAMA DE FINANCIAMIENTO MULTISECTORIAL PARA LA MICROEMPRESA (PROMICO).

“El monto máximo de una inversión o proyecto a desarrollar es de US\$. 25 000 PROMICO financia como máximo el 80% de total de los requerimientos del beneficiario. Los préstamos se otorgan en dólares Americanos y se paga en la misma moneda, al finalizar cada trimestre calendario, los plazos y formas de pago son similares al programa multisectorial.

Haciendo un estudio de financiamiento, en cuanto que se estima la inversión para una microempresa; por Programa de Financiamiento Multisectorial para la microempresa de COFIDE (PROMICO), asumiría la inversión entre el monto máximo de US\$ 200 000, y mínimo US\$. 140 000; La estructura de inversión es por COFIDE de 80% con ciertas características financieras como 2 año de gracia, el plazo máximo de pago es 5 años y el interés anual es 18% y interés efectivo por trimestre es 4,5% y el 20% restante puede ser financiado con aportes del beneficiario y/o intermediario.

De acuerdo a las características del proyecto que se propone, como una microempresa; empresa de producción sencilla, se estima que la inversión no sobrepasa los 200 000 dólares americanos, que pueden ser cubiertos por los diferentes programas de financiamiento de COFIDE, por tanto, este factor no limita la determinación del tamaño de la planta” (www.repositorio.unsch.edu.pe).

Con ciertas indicaciones de factores financieros, en síntesis, el financiamiento no es un factor limitante.

CUADRO 3.1. RESUMEN DE LAS ALTERNATIVAS

RELACIÓN – TAMAÑO	CONCLUSIÓN
Materia prima	No limitante
Mercado	Limitante
Tecnología	No limitante
Financiamiento	No limitante

3.1.5. PROPUESTA DE TAMAÑO DE PLANTA

“De análisis de cada una de las relaciones de mayor incidencia, se concluye que el mercado viene hacer el factor limitante del proyecto, a pesar que existe abundante materia prima, como para disponer de una planta más grande la cual involucraría utilizar tecnologías más sofisticadas y ello implicaría mayor requerimiento de capital, sin embargo existen capitales externos capaces de financiar el proyecto” (www.repositorio.unsch.edu.pe).

Finalmente, el tamaño de la planta que se propone procesará en masa 0,70 TM/día de jugo de cabuya (*Agave americana L.*), esto equivale a utilizar 211,24 TM de jugo anuales, con un total de 300 días de funcionamiento y 8 horas de operación diaria.

3.2. LOCALIZACIÓN DE LA PLANTA

“Realizando de los análisis de los factores de macro y micro localización, se determina la ubicación exacta de la planta y en la cual se realiza la instalación e implementación, durante el horizonte del planeamiento del proyecto.

La localización interviene e incide directa e indirectamente en el proceso de producción y la rentabilidad económicas del proyecto” (www.repositorio.unsch.edu.pe).

3.2.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA

a. Vilcashuamán

“Políticamente se encuentra ubicado al Centro - Sur del contexto cartográfico nacional y al centro-Este del región Ayacucho, a una altitud de a 3 470 m.s.n.m. en la región quechua, situada en el centro - este de región de Ayacucho, cuyas coordenadas son 13° 39' 03" Latitud sur y 73° 57' 09" Longitud oeste, posee una clima cálido y templado, con dos estaciones bien marcadas, la época seca del mes de mayo a noviembre y la época lluviosa de diciembre -abril; con temperatura media anual 12,50 °C; con una humedad relativa anual promedio de 85%, la precipitación promedio anual es de 560 mm” (www.repositorio.unsch.edu.pe).

b. Huamanga

“Políticamente se encuentra ubicado al Centro-Sur del contexto cartográfico nacional y es capital de región Ayacucho, a una altitud de a 2746 m.s.n.m. en la región quechua, situada en el norte de región de Ayacucho, cuyas coordenadas son 13°09'37" de latitud sur y 74°13'33" de longitud oeste, posee una clima agradable templado y seco con cielo azul permanente, con dos estaciones bien marcadas, la época seca del mes de mayo a noviembre y la época lluviosa de diciembre a abril; con temperatura media anual 15,40°C; con una humedad relativa anual promedio de 74%, la precipitación promedio anual es de 642,1 mm” (www.repositorio.unsch.edu.pe).

3.2.2.. MACRO LOCALIZACIÓN

Con la intención de identificar la zona estricta para el ejercicio de la planta, se plantean tres alternativas de macro localización: Ayacucho, Vilcas Huamán (Carhuanca y Saurama) y se comparan sus respectivos factores locacionales.

A. FACTORES LOCACIONALES CUANTITATIVOS

- “Existencia de recursos (Materia prima).
- Mercado
- Transporte
- Mano de obra
- Agua, desagüe y energía eléctrica” (www.repositorio.unsch.edu.pe).

a. MATERIA PRIMA

“La planta deberá estar ubicada dentro de un área equidistante de los centros de mayor producción de cabuya, para garantizar el abastecimiento permanente a todas las unidades que comprende el proceso productivo” (www.repositorio.unsch.edu.pe).

Del cuadro 1.3, se desglosa que la producción de materia prima al 100% es, en los distritos de Carhuanca y Saurama, provincia Vilcas Huamán, obtuvo de una extensión superficial de 420 Has, optando la producción total 389 600 plantas de cabuya en presente año. Información preliminar al 20/01/2 015 de Dirección Sub Regional del Ministerio de Agricultura de Vilcas Huamán.

Tanto en los distritos de Carhuanca y Saurama de la provincia Vilcas Huamán, revelan que el 10% de su producción se explota y comercializa en forma artesanal como producto que dispone para fines de consumo y eventuales procesamientos (elaboración de chicha fermentada); etc.

De los antecedentes mencionados con anterioridad se concluye que el lugar con mayores potencialidades de una mayor producción futura son los distritos de Carhuanca y Saurama comprendida de la provincia Vilcas Huamán, por tanto es la zona más adecuada para la localización de la planta, por este criterio.

b. MERCADO

Según el estudio del mercado consumidor de jalea a partir del jugo de cabuya se llega a la conclusión que el tamaño de la población se concibe de la siguiente manera; el 89,84% de los consumidores se agrupa en la ciudad de Ayacucho y el 10,16% en la ciudad de Vilcas Huamán estos resultados se muestran en cuadro 3.2.

CUADRO 3.2. TAMAÑO DE DEMANDA POR PROVINCIAS

PROVINCIA	POBLACIÓN URBANA		POBLACIÓN RURAL		TOTAL
	ALTO	MEDIO	ALTO	MEDIO	
Ayacucho	9 745	15 922	3 440	6 131	35 238
Vilcashuamán	3 247	5 304	1 146	2 043	11 739
Total	12 992	21 226	4 585	8 174	46 977

Por los resultados de las evaluaciones realizadas se reitera que la ciudad de Ayacucho sería la más adecuada.

c. TRANSPORTE

“El traslado de materia prima e insumos hacia la planta de procesamiento, como el producto hacia el mercado, se realizan por vía terrestre la misma que se encuentra en estado de buena conservación. La materia prima y los productos se llevarán en envases propios y adecuados para limitar posibles deterioros y pérdida” (www.repositorio.unsch.edu.pe).

Para efectuar el análisis de los costos de transporte en relación a la localización de la planta, se consideran a los siguientes rubros:

- Procedencia de la materia prima : Vilcas Huamán
- Procedencia de los insumos : Lima
- Lugar de comercialización de productos : Ayacucho y Vilcas Huamán.

En el cuadro 3.3 se observa los cotejos cuantitativos de los costos de transporte, concluyendo que La Mar - Ayacucho brinda las mejores condiciones.

CUADRO 3.3. FLETE SEGÚN CENTROS DE ABASTECIMIENTO

RUTAS	DISTANCIA (Km)	FLETE (S./Kg)
Ayacucho – Lima – Ayacucho	573,0	0,20
Vilcas Huamán – Lima – Vilcas Huamán	680,0	0,25
Vilcas Huamán – Ayacucho – Vilcas Huamán	107,00	0,10

Fuente: Información recopilada directamente de los terminales terrestre de carga en enero, 2015.

d. MANO DE OBRA

“Las alternativas ya mencionadas dispone de suficiente recurso humano, sin embargo, por la carencia de centros de especialización y capacitación no se cuenta con personal calificado, capaz de cumplir eficientemente cada una de las actividades del proceso productivo, por lo que el proyecto desarrollará e implementará planes de capacitación y adiestramiento permanente en su personal, a fin de optimizar el rendimiento de los empleados” (www.repositorio.unsch.edu.pe).

Para el análisis se tomo la población económicamente activa, conocida como “fuerza laboral”, el cual está constituido por las personas de 15 y más años con empleo y los que requieren empleos (desocupados). De acuerdo al análisis efectuado se llegó a la conclusión; que el lugar más favorable será la provincia de Vilcas Huamán.

e. SERVICIO DE SANEAMIENTO BÁSICO

1. Agua potable

“El agua es otro elemento de vital importancia porque interviene directamente en el proceso productivo, y servicio industrial” (www.repositorio.unsch.edu.pe).

Para los propósitos del proyecto se dispone de suficiente recurso hídrico en las alternativas propuestas en el cuadro N°3.4, destacándose la provincia de Vilcas Huamán. Sin embargo, para escenarios de emergencia la planta dispondrá de unidades propias de almacenamiento para garantizar su operación continuamente.

TABLA 3.4. COSTO DE AGUA POTABLE COMERCIAL

CIUDADES	PRODUCCIÓN DE AGUA	COSTO (S/. m³)
Ayacucho	Limitado	2,650
Vilcas Huamán	Ilimitado	2,000

Fuente: EPSASA, Ayacucho (2015).

2. ENERGÍA ELÉCTRICA Y COMBUSTIBLE

“El suministro de energía eléctrica es determinante para el accionamiento de equipos y maquinarias, dispuestos en la planta” (www.repositorio.unsch.edu.pe).

Las Provincias de Ayacucho y Vilcas Huamán actualmente cuentan de suficiente energía eléctrica, procedente de la central hidroenergética de Mantaro “Santiago de Antúnez de Mayolo”, localizado en la parte alta del río Mantaro.

El costo de energía de cada alternativa conserva una tarifa única para su demanda, representando un costo equivalente a S/. 0,47 por Kw-h, según informaciones proporcionadas por la empresa Electro Centro S.A. sede Vilcas Huamán.

En cuanto al requerimiento de combustible para el proyecto, se puede asegurar que existen empresas de comercialización que combustible que nos brindaran lo requerido para el quemador de la caldera, con un costo de S/.15,00 por galón. En resumen, de acuerdo a las evaluaciones efectuadas, resulta como un buena alternativa la provincia de Vilcas Huamán.

B. FACTORES LOCACIONALES CUALITATIVOS

- Clima
- Política de desarrollo.

a. Condiciones climáticas y ambientales

“La planta debe ubicarse en un lugar distante de industrias de humos y levantamientos de polvo, por dos razones: primero, el producto debe estar libre de contaminantes; segundo, para conservar la salud del personal. Sin embargo, el clima afecta la conservación de los equipos, costos de calefacción y conservación de la materia prima” (www.repositorio.unsch.edu.pe).

Los informes de la estación meteorológica de la Dirección Sub-Regional del Ministerio de Agricultura-Vilcas Huamán, muestran que el clima es templado durante todo el año. “La humedad relativa media anual es de 85,0%, con una temperatura mínima anual de 18,00°C y una máxima de 18,00°C. El promedio máximo de precipitación total anual es del orden de 1124,70 mm. Los reportes de la estación meteorológica de la Dirección Regional del Ministerio de Agricultura-Ayacucho, indica que el clima es templado y seco con una humedad relativa media anual de 74%, con una temperatura promedio anual 15,40°C. El promedio máximo de precipitación total anual es del orden de 642,10 mm” (www.repositorio.unsch.edu.pe).

De acuerdo a la información y a la evaluación efectuada de las condiciones climáticas ambientales se destaca la provincia de Vilcas Huamán.

b. Políticas

1. Políticas de descentralización

“El D.L. N°22407 a la letra dice: Empresa Industrial y descentralizada es aquella que tiene su sede principal y más del 70% de valor de producción, de sus activos fijos, de

sus trabajadores y monto de planilla fuera del Departamento de Lima y la Provincia constitucional del Callao” (www.repositorio.unsch.edu.pe).

En “las provincias de Ayacucho y Vilcas Huamán, se acogen a las políticas de descentralización instituidas por el gobierno central, y por ende están expeditos para recibir apoyo financiero y tributario, acatando a los planes de gobierno de descentralizar a la industria nacional, con el fin de incentivar el desarrollo socio-económico de obras regionales del país, en la cual destaca a la provincia Vilcas Huamán” (www.repositorio.unsch.edu.pe).

2. Política de desarrollo

“Las políticas del gobierno en los últimos años se orientan al fortalecimiento empresarial e industrial de una determinada región, con el propósito de impulsar la generación de fuentes de trabajo y con ella contribuir a elevar los niveles de vida, principalmente en zonas de pobreza extrema” (www.repositorio.unsch.edu.pe).

El proyecto en estudio propone en contribuir al desarrollo sostenible de las provincias de Ayacucho y Vilcas Huamán, en tal sentido se esbozan alternativas claras y objetivas para la industrialización de la cabuya; por su buena producción, para la industrialización sobresale la provincia de Vilcas Huamán.

3. Incentivos tributarios por descentralización

“El D.S. N°039 82-ITI/IND en el Art. 2^{do} y 10^{mo} señala que las pequeñas empresas industriales están exoneradas hasta el año 2 000 del impuesto a la revaloración de activos fijos y a su capitalización” (www.repositorio.unsch.edu.pe).

“El D. S. N° 039-82-ITI /IND en el Art. 68; nos proporcionan los siguientes incentivos tributarios de que gozan las empresas descentralizadas.

- Podrán reinvertir sus actividades hasta en un 75% teniéndose en cuenta que tienen renta neta alto y mayor índice de selectividad.
- A partir del tercer año quedan exonerados de los impuestos a la capitalización de excedente de revalidación.
- La exoneración de impuestos de alcabala y el impuesto adicional en la transformación de bienes inmuebles destinados al funcionamiento de las empresas” (www.repositorio.unsch.edu.pe).

“El decreto legislativo N° 705, publicado en el diario *El peruano* (1 991), en el capítulo II establece lo siguiente:

- En el Art. 5, el estado de armonía con la norma establecida en el Art. N° 135 de la constitución política promueve el desarrollo de las Micro y Pequeñas Empresas, dentro de un régimen de la economía social del mercado.
- En el Art. 6, los Ministros de Industria, Comercio, Turismo e Integración y de trabajo y promoción social, designarán a un equipo de promotores de Micro y Pequeñas Empresas, las cuales brindarán asesoría legal y empresarial a las empresas que se soliciten en forma gratuita.

En el capítulo III del Art. 14 del mismo decreto legislativo afirma: que todos los trámites relacionados con la solicitud simplificada de licencia municipal de funcionamiento para Micro y Pequeñas Empresas, son absolutamente gratuitos. No pudiendo los municipios distritales cobrar ningún tipo de tasas, derechos o tributos con relación a los mismos” (www.repositorio.unsch.edu.pe).

Por lo tanto, la micro localización del proyecto se justifica en la jurisdicción de la Municipalidad Distrital Carhuanca, el cual no tendrá esa atribución de cobrar ningún tipo de tasas, derechos y cualquier otro tipo de tributo de la Micro y Pequeña Empresa como lo señala en el mismo párrafo, por la cual se destaca para la localización, la provincia de Vilcas Huamán.

4. Situación socio política

En la actualidad la provincia de Vilcas Huamán, con las nuevas perspectivas políticas que se vislumbran, tomara mayor posición en el sector productivo el cual favorecerá a la implementación y puesta en marcha del presente proyecto, que destaca la provincia de Vilcas Huamán.

c. CALIFICACIÓN DE LOS FACTORES LOCACIONALES:

“Para Determinar la ubicación de la planta se evalúan los factores locacionales cualitativos y cuantitativos por el método de la ponderación de factores o Ranking de factores” (www.repositorio.unsch.edu.pe).

A. CALIFICACIÓN DE FACTORES

Para realizar la ponderación de los factores locacionales, se indican las posibles alternativas de localización.

1. Localidades

- A → Ayacucho
- B → Vilcas Huamán

2. Factores locacionales: que se muestra en el siguiente cuadro.

CUADRO 3.5. TIPOS DE CALIFICACIÓN

FACTORES DE LOCACIONALES	COEFICIENTE DE PONDERACIÓN
Materia prima	10
Mercado	09
Transporte	07
Mano de obra	06
Agua y desagüe	06
Energía eléctrica y combustible	06
Política	04

La elección de los coeficientes de ponderación para los factores locacionales cumple a un criterio de costos; acorde a estas deferencias, son importantes los cuatros primeros factores como: materia prima, mercado, transporte y mano de obra existiendo una diferencia entre ellos, por lo cual en el proyecto son necesarios tenerlo en cuenta para el funcionamiento de la planta

B. PONDERACIÓN

CUADRO 3.6: TIPOS DE PONDERACIÓN

PONDERACIÓN	VALOR CUANTITATIVO
Excelente	10
Muy bueno	8
Bueno	7
Regular	6
Malo	4

C. TABLA DE ANÁLISIS

CUADRO 3.7. CUADRO DE ANÁLISIS

FACTORES	COEF.	LOCALIDADES		TOTALES	
		A	B	A	B
Materia prima	10	6	10	60	100
Mercado	9	8	6	72	54
Transporte	7	7	6	49	42
Agua y desagüe	6	10	7	60	42
Energía eléctrica	6	10	8	60	48
Mano de obra	6	6	10	36	60
Terreno	6	6	8	36	48
Servicio publico	6	7	8	42	48
TOTALES DE CALIFICACIÓN				415	442

¿Cuál es el resultado del estudio de localización?

El resultado del análisis locacional, concluye que la provincia de Vilcas Huamán, promete las superiores condiciones para la ubicación de la planta.

- A → Ayacucho : Puntaje alcanzado 415 puntos
- B → Vilcas Huamán : Puntaje alcanzado 442 puntos

d. EVALUACIÓN POR EL MÉTODO DE ANÁLISIS DE COSTOS (Método Cuantitativo)

“Es la vía más adecuada para la determinación de la localización del proyecto, pues al inversionista le interesa la maximización de beneficios, lográndose esto cuando los costos de producción sean menores. Finalmente se calcula el valor presente de costos para el horizonte del proyecto que se ha fijado en 10 años; con la fórmula recomendado por PONCE, 2009” (www.repositorio.unsch.edu.pe).

$$V_p = \left[\frac{CT * ((1+i)^n - 1)}{(i(1+i)^n)} \right]$$

Donde:

“V_P: Valor presente de costos

CT: Costo anual (Igual a lo largo del horizonte del proyecto)

i: Costo de oportunidad (COK) = 26,00 %

n: Años planeados en el horizonte (10 años)” (www.repositorio.unsch.edu.pe).

CUADRO 3.8: Evaluación por costos de macro localización

FACTORES LOCACIONALES	A	B
Materia prima	769453,02	773300,29
Insumos y empaques	132579,52	135628,85
Agua y desagüe	342,52	342,52
Terreno	98797,82	112270,25
Energía eléctrica	10600,95	10600,95
Transporte	23906,25	24025,78
Mano de obra	96000,00	96000,00
COSTO DE OPERACIÓN DEL PROYECTO	1131680,08	1152168,64
VALOR PRESENTE	3916663,41	3987572,83

Acogiéndose a la regla de decisión, se elige la alternativa locacional a la que alcanza el menor costo anual, resultando elegida la Provincia de Vilcashumán, con un costo total de S/. 3916663,41 en horizonte del proyecto.

3.2.3. PROPUESTA DE LOCALIZACIÓN

Finalmente llegamos a la conclusión; de acuerdo a los resultados de la tabla de análisis en el que se empleó el método de Ranking, que la mejor propuesta con mayor calificación, es la provincia de Vilcas Huamán.

3.2.4. MICRO LOCALIZACIÓN

La planta de elaboración de jalea a partir del jugo de cabuya, estará localizada en el barrio Cruz- Pata en la comunidad de Huaychao-Huaqana, distrito y provincia de Vilcas Huamán, región Ayacucho.

El lugar elegido cumple con todas las exigencias técnicas de construcción e infraestructura civil, pues que es una zona de suelo firme y compacto para realizar cualquier tipo de construcciones.

Además, posee condiciones prósperas para la instalación y puesta en marcha de la planta, asimismo cuenta con redes de instalaciones eléctricas, agua potable desagüe, mayor infraestructura forestal, cuantiosa mano de obra no calificada.

La comunidad Huaychao - Huaqana, al mismo tiempo de tener todas las condiciones favorables, cuenta con otros requerimientos y disposiciones que el mundo moderno requiere, como: Vías de acceso en óptimas condiciones, medios de comunicación (radios, televisión), que profesen un ambiente propicio para la instalación de la planta.

CAPÍTULO IV: INGENIERIA DE PROYECTO

4.1. SELECCIÓN DE LA TECNOLOGÍA

4.1.1. PREPARACIÓN DE MATERIA PRIMA PARA EL PROCESO

“Las plantas de cabuya su máximo desarrollo alcanzara a los 6 - 8 años, lo cual se considera óptimo, luego se extrae el jugo, para el corte de las hojas del tronco, procediendo de la siguiente manera” (www.repositorio.unsch.edu.pe).

Al alcanzar la cabuya su plena “madurez y en los meses secos, el agave comienza a reducir el tamaño de sus hojas en el coyol o centro, haciéndose más pequeñas y numerosas por el crecimiento de una inflorescencia llamada quiote. Este quiote crece rápidamente y consume todos los azúcares que se acumularon durante años, por lo que es cortado; a esta operación se le llama desquiote” (www.acamextequila.com.mx).

“Una vez las cabuyas hayan llegado a su plena madurez, se lleva a cabo la cosecha y durante esta se separa las hojas, ya que en la elaboración de jalea se utiliza únicamente el jugo de la cabuya, donde se concentra mayor cantidad de azúcares” (www.repositorio.unsch.edu.pe).



FIGURA 4.1: Estructura de la cabuya (*Agave americana* L.)

4.1.2. PROCESO DE ELABORACIÓN DE LA JALEA DEL JUGO DE CABUYA.

Comprende los siguientes procesos:

A. Perforación de la cabuya

La perforación se efectúa con la técnica apropiado que consiste en cortar de 5 a 8 hojas ubicadas sobre la altura media del pedúnculo (tronco), dejando una superficie libre donde se perfora un hoyo de 5 litros de capacidad, utilizando una barreta, dándole una forma más o menos circular, luego se raspa las paredes internas del hoyo tratando de uniformizar toda la superficie. El hoyo una vez perforado se debe cubrir completamente, se logra utilizar las mismas cortadas u material, caso contrario puede producirse la fermentación con la alteración del jugo por la acción de la luz directa. Así mismo no es recomendable la ubicación del hoyo hacia la luz directa. Para el raspado se puede perfeccionar un aro circular de zuncho metálico afilado en la media circular igual al puño del operador. Al cabo de 24 horas de perforado hay poca cantidad de jugo almacenado, por lo que es necesario extraer el jugo y repetir el raspado. Recién a partir del tercer día de haber sido perforado se consigue la producción.



FIGURA 4.2: Perforación de cabuya (*Agave americana L.*)

B. Extracción de jugo

La extracción de jugo se realiza siguiendo el método de presión de osmosis que es técnica más recomendable de extracción, para el proceso debe conservar el jugo lo más fresco posible.



FIGURA 4.3: Extracción de jugo

C. Recolección

La recolección del jugo de la cabuya consiste en vaciar el contenido del hoyo, mediante un recipiente también circular con capacidad de 1 a 2 litros por hoyo, y verter recipientes cilíndricos de plástico (polietilenos) o de aluminio con capacidad aproximadamente de 20 a 30 litros, los cuales se transportan a la planta procesadora. Estas plantas producen 25 días, dando cada planta un promedio de 1 litro por día. Plantas menores de 3 años un promedio al día de 3,6 litros, y plantas menores a 7 años de 7,1 litros por día.

D. Filtración

En el filtrado se busca eliminar las impurezas que puede contener el jugo, tales como, bagazos de corteza, insectos, fibras, producidas en el proceso de extracción. Se efectúa haciendo uso de una malla muy fina de 0,1 mm; la cual evita el paso de impurezas.

E. Tratamiento térmico

Consistió en someter el zumo a temperatura de 92 °C por un periodo de 5 minutos, para evitar fermentaciones, y proceder a la concentración, eliminando las enzimas, así como saponinas y alcaloides que dan un mal sabor al producto.

F. Concentración

La concentración se realiza a una temperatura de 92 °C, en esta operación se efectúa el mezclado del jugo con los insumos, siendo la cantidad de azúcar: jugo en esta relación es 38:62, respectivamente, la pectina adiciona es un 0,4%, ácido cítrico en 0,5%,

hasta lograr un pH de 3,5 y adicionalmente se añade 0,03% de sorbato de potasio como conservante, todo esto respecto a la masa inicial de jugo.

Toda la operación se realiza con agitación constante, para evitar un exceso en la concentración el cual produce alteraciones en el producto final. La concentración óptima a la que se llega en la jalea de cabuya fue de 65 °Brix.

G. Envasado

El envasado se hace en caliente a una temperatura de 80 – 85°C, de envases de vidrio de ½ Kg y 1 Kg, previamente esterilizadas.

H. Enfriado

Se procede a enfriar el producto envasado con agua corriente por aspersion hasta llegar a una temperatura de 20°C.

I. Almacenado

El producto final es almacenado en un ambiente fresco y cerrado a temperatura ambiente.

4.2. DESCRIPCIÓN DEL DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO

La descripción del diagrama de flujo se observa en la figura 4.2.

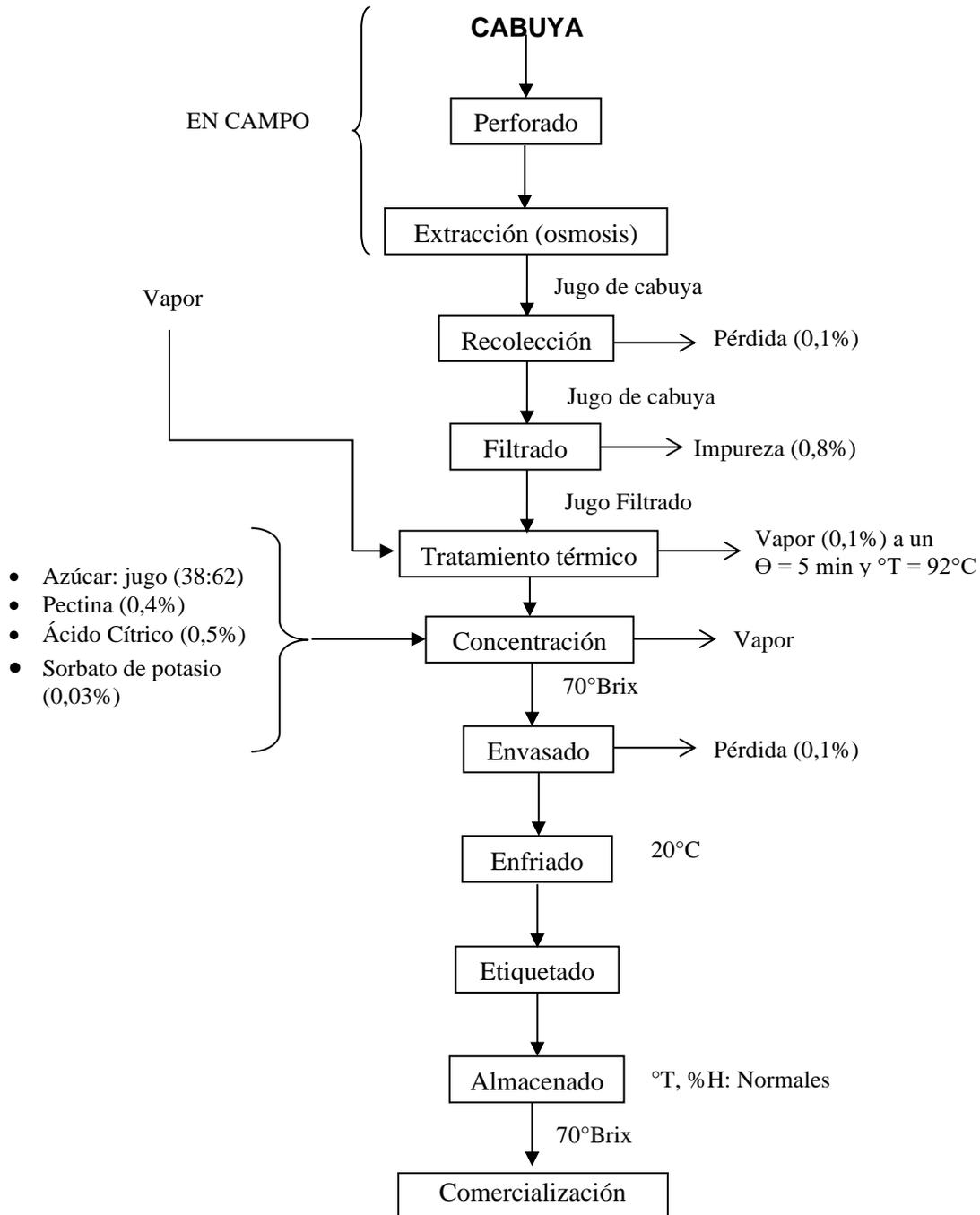


FIGURA 4.2: DIAGRAMA DE FLUJO CUALITATIVO DEL PROCESO PRODUCTIVO DE JALEA A PARTIR DEL JUGO DE CABUYA.

4.3. BALANCE DE MATERIA

ENTRADA	TM/DÍA	%	SALIDA	TM/DÍ A	%
EXTRACCIÓN DE JUGO					
Jugo	0,70	100,00	Jugo	0,70	100,00
TOTAL	0,70	100,00	TOTAL	0,70	100,00
RECOLECCIÓN					
Jugo	0,70	100,00	Jugo recolectado	0,6993	99,90
			Perdida	0,0007	0,10
TOTAL	0,70	100,00	TOTAL	0,70	100,00
FILTRADO					
Jugo recolectado	0,6993	100,00	Jugo filtrado	0,6937	99,20
			Impurezas	0,0056	0,80
TOTAL	0,6993	100,00	TOTAL	0,6993	100,00
TRATAMIENTO TÉRMICO					
Jugo filtrado	0,6937	100,00	Jugo pasteurizado	0,6930	99,90
			Vapor	0,0007	0,10
TOTAL	0,6937	100,00	TOTAL	0,6937	100,00
CONCENTRACIÓN					
Jugo pasteurizado	0,6930	61,32	Vapor	0,4068	36,00
Azúcar	0,4267	37,76	vapor	0,4068	36,00
Pectina	0,0045	0,40	Jalea	0,7233	64,00
Acido cítrico	0,0056	0,50	Jugo tratado	0,6930	25,33
Sorbato de potasio	0,0003	0,03	Azúcar	0,4267	37,76
			Pectina	0,0045	0,40
			Ácido cítrico	0,0056	0,50
			Sorbato de potasio	0,0003	0,03
TOTAL	1,1301	100,00	TOTAL	1,1301	100,00
ENVASADO					
Jalea	0,7233	100,00	Jalea envasado	0,7225	99,89
			Pérdida	0,0008	0,11
TOTAL	0,7233	100,00	TOTAL	0,7233	100,00
ENFRIADO					
Jalea envasado	0,7225	100,00	Jalea enfriada	0,7225	100,00

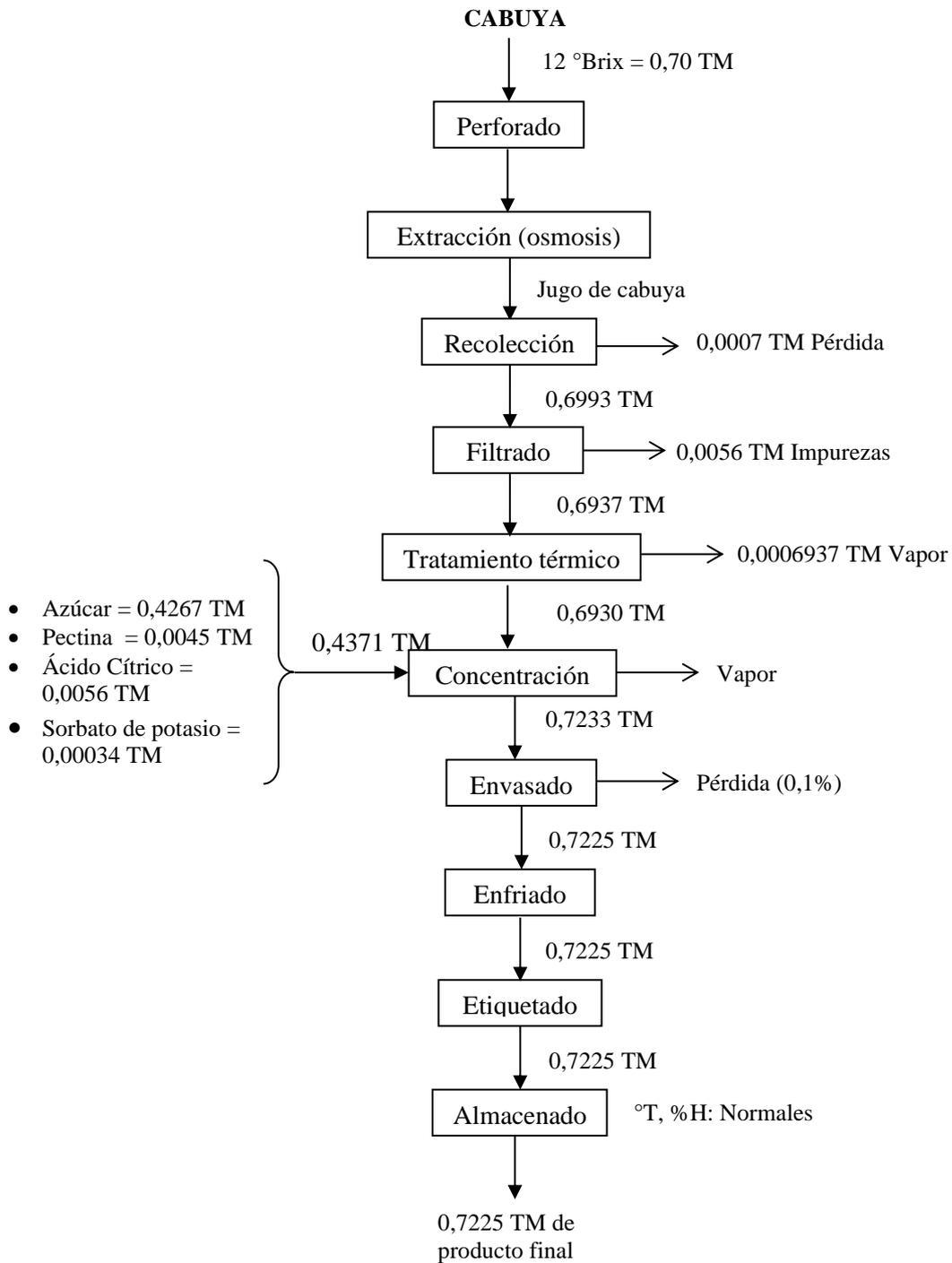
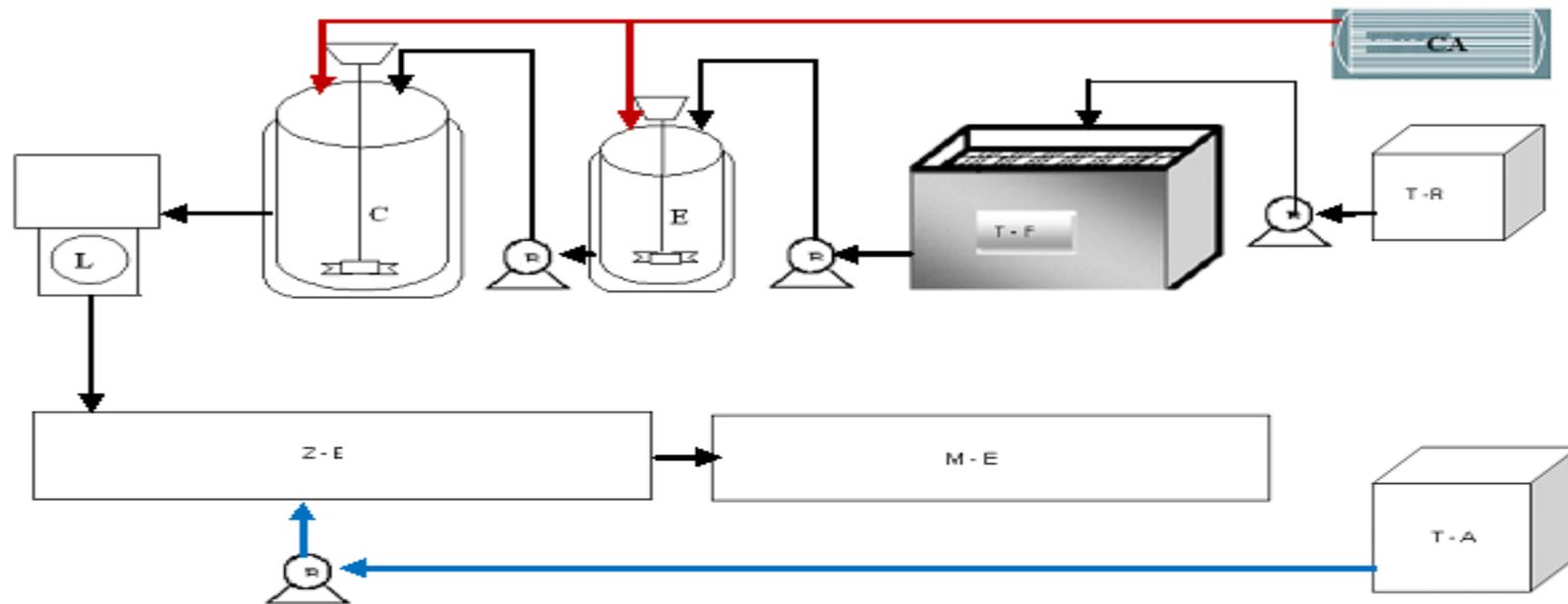


FIGURA 4.3: DIAGRAMA DE FLUJO CUANTITATIVO DEL PROCESO PRODUCTIVO DE JALEA A PARTIR DEL JUGO DE CABUYA



LEYENDA:

T-R: Tanque de recolección
 C : Concentrador
 M-E: Mesa de etiquetado
 CA : Caldero

T-F: Tanque de filtrado
 L : Llenadora/selladora
 T-A: Tanque de agua
 → : Tubería de producto
 → : Tubería de agua

E : Evaporador
 Z-E: Zona enfriado
 B : Bomba
 → : Tubería vapor

FIGURA 4.4: DIAGRAMA DE FLUJO CONSTRUCTIVO PARA LA ELABORACIÓN DE LA JALEA DE CABUYA

4.4. DISEÑO DE EQUIPOS DE PROCESO Y BALANCE DE ENERGIA

“Los cálculos de diseño y tamaño de los equipos, obedecen a la producción diaria y se realizan teniendo como base de producción de la jalea de 722,50 kg/ día; es decir 90,32 Kg/h de 70 °Brix.

Los equipos están sujetos a diseño estándar o en sus defectos fabricados con materiales existentes en el mercado nacional, sobre la base del dimensionamiento que se hallan a continuación” (www.repositorio.unsch.edu.pe).

4.4.1. DISEÑO DE TANQUE DE TRATAMIENTO TÉRMICO

“El evaporador se conoce como intercambiador de calor donde se produce la transferencia d energía térmica desde un medio hacer enfriado hacia el fluido refrigerante se circula al interior del dispositivo durante el proceso de evaporación pasa al estado líquido y gaseoso” (www.legyon.ru).

A. Características del diseño.

Masa de jugo de cabuya	=	693,70 Kg/día
P_{jugo}	=	1 070,80 Kg/m ³
pH	=	6,0 - 7,0

B. Cálculos

Tomando de base de cálculo de 1 carga por día, el tiempo de trabajo es de 30 min.

Volumen de jugo de cabuya por bach de operación.

$$V_1 = 693,70 \text{ Kg} / (1 070,80 \text{ Kg/m}^3) = 0,648 \text{ m}^3$$

Volumen de diseño (25% de margen de seguridad).

$$V_d = 0,648 * 1,25\% = 0,81 \text{ m}^3$$

C. Dimensiones de evaporador.

El código ASME, para el diseño de tanques de reacción establece la siguiente relación.

$$H / D = 2,0 - 5,0$$

Donde:

H; altura de evaporador

D; Diámetro de evaporador.

Para el diseño se asume que $H = 2D$

$$V_1 = \pi * r^2 * H = \pi * (D/2)^2 * H$$

$$D^3 = 2 * 0,81/\pi$$

$$D = 0,80 \text{ m}$$

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

Determinación del área total del evaporador.

Área lateral

$$A_L = 2 * \pi * R * h = 4,04 \text{ m}^2$$

Área de la base

$$A_b = 2 * \pi * r^2 = 1,01 \text{ m}^2$$

Área total

$$A_T = A_l + A_b = 5,05 \text{ m}^2$$

D. Cálculo de la potencia del agitador de turbina de 6 palas planas.

Datos:

$$N = 1,67 \text{ r. p. s. (velocidad)}$$

$$\delta = 66,844 \text{ Lb/pie}^3 \text{ (densidad del jugo de cabuya)}$$

$$D_t = 2,6309 \text{ pie (diámetro del evaporador)}$$

$$D_a = 0,8770 \text{ pie (diámetro del agitador)}$$

$$\nu = 0,001048 \text{ Lb/ pie x s (Viscosidad del jugo de cabuya)}$$

$$g = 32,185 \text{ pie/s}^2$$

Calculando el N_{Re}

$$\boxed{N_{Re} = \frac{N * (D_a)^2 * \delta}{\nu}} \dots\dots\dots (4.1)$$

$$N_{Re} = 0,81925 \times 10^5$$

Calculando el N_{Fr}

$$\boxed{N_{Fr} = \frac{N^2 * D_a}{G}} \dots\dots\dots (4.2)$$

$$N_{Fr} = 0,0760$$

“De la figura 9.13 de Mc Cabe S. Página 259, se elige la curva “D”, porque los factores de forma guardan mayor correlación (www.repositorio.unsch.edu.pe), donde:

$$S_1 = 0,33 \qquad S_2 = 1,0 \qquad S_3 = 0,25 \qquad S_4 = 0,20$$

$$S_5 = \text{cero por que no hay buffles;} \qquad S_6 = 1,0$$

$$N_{Po} = 1,36$$

Así mismo los valores de: a y b se extrae de la tabla 9.1 de Mc Cabe Smith Pág. 261.

$$a = 1,0 \quad y \quad b = 40$$

$$m = (a - \log N_{Re})/b = -0,0978$$

Potencia es igual a:

$$\boxed{P = \frac{N_{Po} * (N_{Fr})^m * N^3 * D_a^5 * \delta}{g}} \dots\dots\dots (4.3)$$

$$P = 5,61 \text{ Lb}_f \text{ pie} / \text{s} = 0,01 \text{ Hp}$$

4.4.2. BALANCE DE ENERGÍA EN EL EVAPORADOR

A. CALOR NECESARIO PARA EL TRATAMIENTO TÉRMICO

$$\boxed{Q_T = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4} \dots\dots\dots (4.4)$$

Donde:

Q_1 = Calor sensible de jugo de cabuya

Q_2 = Calor sensible de agua

Q_3 = Calor sensible del equipo

Q_4 = Calor por perdidas

a) Cálculo de calor sensible de jugo de cabuya (Q_1)

$$Q_1 = m * Cp * (T_2 - T_1) \dots\dots\dots (4.5)$$

Donde :

Masa de jugo de cabuya	$m = 83,45 \text{ Kg}$
Calor especifico	$Cp = 0,8510 \text{ Kcal/Kg } ^\circ\text{C}$
Temperatura de alimentación	$T_1 = 14 \text{ } ^\circ\text{C}$
Temperatura de operación	$T_2 = 92 \text{ } ^\circ\text{C}$

Reemplazando los datos en la ecuación 4.5.

$$Q_1 = 5\,539,38 \text{ Kcal.}$$

b) Cálculo de calor sensible agua (Q_2)

$$Q_2 = m * Cp * (T_2 - T_0) + m * \lambda_v \dots\dots\dots (4.6)$$

Donde:

Masa de agua	$m = 610,25 \text{ Kg}$
Calor específico	$C_p = 1,000 \text{ Kcal/Kg } ^\circ\text{C}$
Temperatura de alimentación	$T_0 = 14 \text{ } ^\circ\text{C}$
Temperatura de ebullición	$T_1 = 92 \text{ } ^\circ\text{C}$
Temperatura de operación	$T_2 = 92 \text{ } ^\circ\text{C}$
Calor latente de vaporización	$\lambda_v = 516,03 \text{ Kcal/Kg}$

Reemplazando los datos en la ecuación 4.6.

$$Q_2 = 362\,506,81 \text{ Kcal.}$$

c. Cálculo de calor sensible del equipo (Q_3)

$$Q_3 = m * C_p * (T_2 - T_1) \dots\dots\dots (4.7)$$

Donde:

Masa de equipo	$m = 576,87 \text{ Kg (anexo 4.2)}$
Calor específico	$C_p = 0,115 \text{ Kcal/Kg } ^\circ\text{C}$
Temperatura de alimentación	$T_1 = 14 \text{ } ^\circ\text{C}$
Temperatura de operación	$T_2 = 92 \text{ } ^\circ\text{C}$

Reemplazando los datos en la ecuación 4.7.

$$Q_3 = 5\,174,52 \text{ Kcal.}$$

d. Cálculo de calor por pérdidas (Q_4)

“El entorno donde se realiza el tratamiento térmico de jugo, pierde calor por las paredes del sistema, esta pérdida se da por convección natural por lo que es necesario evaluar los valores de número de Prandt y número de Grashof (N_{pr} , N_{gr})” (www.repositorio.unsch.edu.pe).

El proceso de tratamiento térmico se utiliza un evaporador de forma cilíndrica y posición vertical.

Datos para cálculo:

$D = 0,80 \text{ m}$	$A_l = 4,04 \text{ m}^2$
$H = 1,60 \text{ m}$	$A_b = 1,01 \text{ m}^2$
$T_V = 92 \text{ }^\circ\text{C}$ (temperatura de operación)	
$T_\infty = 12 \text{ }^\circ\text{C}$ (temperatura de medio ambiente)	
$T_p = 85,32 \text{ }^\circ\text{C}$ (temperatura de punto centro)	

Propiedades del aire a la temperatura media de la película.

Temperatura media de la película	$T_m = (85,32 + 12) \text{ }^\circ\text{C} / 2 = 48,66^\circ\text{C}$
Calor específico	$C_p = 0,2405 \text{ Kcal/ Kg }^\circ\text{C}$
Conductividad térmica	$K_a = 0,02353 \text{ Kcal/m h }^\circ\text{C}$
Viscosidad	$\mu_a = 0,01178 \text{ Kg/m h}$
Densidad	$\rho_a = 1,0910 \text{ Kg/m}^3$
Gravedad	$g = 1,27 \times 10^8 \text{ Kg m/N h}^2$
Coefficiente de expansión	$\beta = 1,315 \times 10^{-2} / \text{ }^\circ\text{C}$
Variación de temperatura	$\Delta T = 73,320 \text{ }^\circ\text{C}$

Para placas y cilindros verticales se tiene la siguiente ecuación:

$$\boxed{N_{Pr} \cdot N_{Gr} = \frac{L^3 \cdot \delta^2 \cdot g \cdot \beta \cdot C_p \cdot \Delta T}{\mu \cdot K}} \dots\dots\dots (4.8)$$

Reemplazando los datos en la ecuación 4.8.

$$N_{Pr} \cdot N_{Gr} = 5,17976 \cdot 10^{11}$$

Como: $N_{Pr} \cdot N_{Gr} > 10^9$

$$h_c = 0,99944(\Delta T)^{1/3} = 4,1831 \text{ W/m}^2 \text{ }^\circ\text{K} = 3,5992 \text{ Kcal/m}^2 \text{ h }^\circ\text{C}$$

Para placas planas horizontales se tiene la siguiente ecuación:

$$\boxed{N_{Pr} \cdot N_{Gr} = \frac{D^3 \cdot \delta^2 \cdot g \cdot \beta \cdot C_p \cdot \Delta T}{\mu \cdot K}} \dots\dots\dots (4,9)$$

Reemplazando los datos en la ecuación 4.9.

$$N_{Pr}.N_{Gr} = 6,47469 \times 10^{10}$$

Como: $N_{Pr}.N_{Gr} > 10^9$

$$h_c = 0,99944(\Delta T)^{1/3}$$

$$h_c = 0,99944(\Delta T)^{1/3} = 4,1831 \text{ W/m}^2 \text{ }^\circ\text{K} = 3,5992 \text{ Kcal/m}^2 \text{ h } ^\circ\text{C}$$

Calor perdido por el área lateral del evaporador.

$$q_1 = h_c * A_l * \Delta T = 1\ 066,13 \text{ Kcal/h}$$

Calor perdido por el área básica del evaporador.

$$q_2 = h_c * A_b * \Delta T = 266,53 \text{ Kcal/h}$$

Calor total perdido

$$Q_4 = 1\ 332,66 \text{ Kcal/h}$$

Como el proceso ha de emplear 30 minutos

$$Q_4 = 1\ 332,66 \text{ Kcal/h} * 0,5 \text{ h} = 666,33 \text{ Kcal.}$$

CALOR TOTAL PARA EL PROCESO DE TRATAMIENTO TÉRMICO

Sustituyendo los datos en la ecuación (4.4)

$$Q_T = 373\ 887,04 \text{ Kcal}$$

CANTIDAD DE VAPOR RECALENTADO

$$m_v = Q_T / (H_{vs} + H_f)$$

De tablas termodinámicas se tiene a presión de saturación de 0,745 Kg/cm² y la temperatura de saturación a 90,79 °C:

$$\text{Entalpía del vapor recalentado (H}_{vs}\text{)} = 636,37 \text{ Kcal/Kg}$$

$$\text{Entalpía del líquido saturado (H}_f\text{)} = 92,35 \text{ Kcal/Kg}$$

Reemplazando los datos en la ecuación anterior:

$$m_v = 512,65 \text{ Kg de vapor.}$$

4.6.3. DISEÑO DE CONCENTRADOR

El concentrador que se manejara para reducir el contenido de agua en un determinado líquido, dando como resultado un producto final líquido, pero con una mayor cantidad de sólidos totales. Por ejemplo, como el jugo concentrado de frutas

A. Condiciones para el diseño.

$$\text{Masa de jugo de cabuya} = 1\ 130,10 \text{ Kg/día}$$

$$\rho \text{ jugo mezclado} = 1\ 135,00 \text{ Kg/m}^3$$

$$\text{pH} = 6,0 - 7,0$$

B. Cálculos

Asumiendo como base de cálculo de 1 carga por día, el tiempo de trabajo es de 4 horas.

Volumen de jugo mezclado de cabuya por carga de operación.

$$V_1 = 1\ 130,10 \text{ Kg} / (1\ 135,00 \text{ Kg/m}^3 * 1) = 0,9957 \text{ m}^3$$

Volumen de diseño (25% de margen de seguridad).

$$V_d = 0,9957 * 1,25\% = 1,24 \text{ m}^3$$

C. Dimensiones de evaporador.

El código A. S. M. E. Para el diseño de tanques de reacción establece la siguiente relación.

$$H / D = 2,0 - 5,0$$

Donde:

H; altura de concentrador

D; Diámetro de concentrador.

Para nuestro diseño asumimos que $H = 2D$

$$V_1 = \pi * r^2 * H = \pi * (D/2)^2 * H$$

$$D^3 = 2 * 1,24/\pi$$

$$D = 0,92 \text{ m}$$

$$H = 1,84 \text{ m}$$

Determinación del área total del concentrador

Área lateral

$$A_l = 2 * \pi * r * H = 5,32 \text{ m}^2$$

Área de la base

$$A_b = 2 * \pi * r^2 = 1,33 \text{ m}^2$$

Área total

$$A_T = A_l + A_b = 6,65$$

D. Cálculo de la potencia del agitador de turbina de 6 palas planas.

Datos:

$$N = 1,67 \text{ r. p. s. (velocidad)}$$

$$\delta = 70,856 \text{ Lb/pie}^3 \text{ (densidad del jugo mezclado de cabuya)}$$

$$D_t = 3,0184 \text{ pie (diámetro del concentrador)}$$

$$D_a = 1,0061 \text{ pie (diámetro del agitador)}$$

$$v = 0,001650 \text{ Lb/ pie x s (Viscosidad del jugo mezclado de cabuya)}$$

$$g = 32,185 \text{ pie/s}^2$$

Calculando el N_{Re}

$$N_{Re} = \frac{N * (D_a)^2 * \delta}{v} \dots\dots\dots (4.10)$$

$$N_{Re} = 0,72592 \times 10^5$$

Calculando el N_{Fr}

$$N_{Fr} = \frac{N^2 * D_a}{g} \dots\dots\dots (4.11)$$

$$N_{Fr} = 0,0870$$

De la figura 9.13 de Mc Cabe S. Página 259, se elige la curva “D”, porque los factores de forma guardan mayor correlación, donde:

$$S_1 = 0,33 \qquad S_2 = 1,0 \qquad S_3 = 0,25 \qquad S_4 = 0,20$$

$$S_5 = \text{cero porque no buffles;} \qquad S_6 = 1,0$$

$$N_{Po} = 1,36$$

Así mismo los valores de: a y b se extrae de la tabla 9.1 de Mc Cabe Smith Pág. 261

$$A = 1,0 \quad y \quad b = 40$$

$$m = (a - \log N_{Re})/b = -0,0965$$

Potencia es igual a:

$$P = \frac{N_{Po} * (N_{Fr})^m * N^3 * D_a^5 * \delta}{g} \dots\dots\dots (4.12)$$

$$P = 18,195 \text{ Lb}_f \text{ pie / s} = 0,033 \text{ Hp}$$

4.4.3. BALANCE DE ENERGÍA EN EL CONCENTRADOR

A. CALOR NECESARIO PARA EL CONCENTRADOR

$$\boxed{Q_T = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4} \dots\dots\dots (4.13)$$

Donde:

Q_1 = Calor sensible de jugo mezclado de cabuya

Q_2 = Calor sensible de agua

Q_3 = Calor sensible del equipo

Q_4 = Calor por perdidas

a) Cálculo de calor sensible de jugo mezclado de cabuya (Q_1)

$$Q_1 = m * Cp * (T_2 - T_1) \dots\dots\dots (4.14)$$

Donde:

Masa de jugo mezclado de cabuya	$m = 520,26 \text{ Kg}$
Calor especifico	$Cp = 0,8692 \text{ Kcal/Kg } ^\circ\text{C}$
Temperatura de alimentación	$T_1 = 14 \text{ }^\circ\text{C}$
Temperatura de operación	$T_2 = 92 \text{ }^\circ\text{C}$

Reemplazando los datos en la ecuación 4.14.

$$Q_1 = 35\,272,38 \text{ Kcal.}$$

b) Cálculo de calor sensible agua (Q_2)

$$Q_2 = m * Cp * (T_2 - T_0) + m * \lambda_v \dots\dots\dots (4.15)$$

Donde:

Masa de agua	$m = 609,84 \text{ Kg}$
Calor específico	$C_p = 1,000 \text{ Kcal/Kg } ^\circ\text{C}$
Temperatura de alimentación	$T_0 = 14 \text{ } ^\circ\text{C}$
Temperatura de ebullición	$T_1 = 92 \text{ } ^\circ\text{C}$
Temperatura de operación	$T_2 = 92 \text{ } ^\circ\text{C}$
Calor latente de vaporización	$\lambda_v = 516,03 \text{ Kcal/Kg}$

Reemplazando los datos en la ecuación 4.15.

$$Q_2 = 362\,263,26 \text{ Kcal.}$$

c. Cálculo de calor sensible del equipo (Q_3)

$$Q_3 = m * C_p * (T_2 - T_1) \dots\dots\dots (4.16)$$

Donde:

Masa de equipo	$m = 863,44 \text{ Kg (anexo 4.3)}$
Calor específico	$C_p = 0,115 \text{ Kcal/Kg } ^\circ\text{C}$
Temperatura de alimentación	$T_1 = 14 \text{ } ^\circ\text{C}$
Temperatura de operación	$T_2 = 92 \text{ } ^\circ\text{C}$

Reemplazando los datos en la ecuación 4.7.

$$Q_3 = 7\,745,06 \text{ Kcal.}$$

d. Cálculo de calor por pérdidas (Q_4)

“El entorno donde se realiza la concentración de jugo mezclado, pierde calor por las paredes del sistema, esta pérdida se da por convección natural por lo que es necesario evaluar los valores de número de Prandtl y número de Grashof (N_{pr} , N_{gr})” (www.repositorio.unsch.edu.pe).

El proceso de tratamiento térmico se utiliza un concentrador de forma cilíndrica y posición vertical.

Datos para cálculo:

$$\begin{aligned} D &= 0,92 \text{ m} & A_l &= 5,32 \text{ m}^2 \\ H &= 1,84 \text{ m} & A_b &= 1,33 \text{ m}^2 \\ T_V &= 92 \text{ }^\circ\text{C} & & \text{(temperatura de operación)} \\ T_\infty &= 12 \text{ }^\circ\text{C} & & \text{(temperatura de medio ambiente)} \\ T_p &= 86,15 \text{ }^\circ\text{C} & & \text{(temperatura de punto centro)} \end{aligned}$$

Propiedades del aire a la temperatura media de la película.

$$\begin{aligned} \text{Temperatura media de la película} & T_m = (86,15 + 12) \text{ }^\circ\text{C} / 2 = 49,086^\circ\text{C} \\ \text{Calor específico} & C_p = 0,2405 \text{ Kcal/ Kg }^\circ\text{C} \\ \text{Conductividad térmica} & K_a = 0,02353 \text{ Kcal/m h }^\circ\text{C} \\ \text{Viscosidad} & \mu_a = 0,01178 \text{ Kg/m h} \\ \text{Densidad} & \rho_a = 1,0910 \text{ Kg/m}^3 \\ \text{Gravedad} & g = 1,27 \times 10^8 \text{ Kg m/N h}^2 \\ \text{Coeficiente de expansión} & \beta = 1,315 \times 10^{-2} / ^\circ\text{C} \\ \text{Variación de temperatura} & \Delta T = 74,150 \text{ }^\circ\text{C} \end{aligned}$$

Para placas y cilindros verticales se tiene la siguiente ecuación:

$$\boxed{N_{Pr} \cdot N_{Gr} = \frac{L^3 \cdot \delta^2 \cdot g \cdot \beta \cdot C_p \cdot \Delta T}{\mu \cdot K}} \dots\dots\dots (4.17)$$

Reemplazando los datos en la ecuación 4.17.

$$N_{Pr} \cdot N_{Gr} = 2,20830 \times 10^{14}$$

Como: $N_{Pr} \cdot N_{Gr} > 10^9$

$$h_c = 0,99944 (\Delta T)^{1/3} = 4,1988 \text{ W/m}^2 \text{ }^\circ\text{K} = 3,6127 \text{ Kcal/m}^2 \text{ h }^\circ\text{C}$$

Para placas planas horizontales se tiene la siguiente ecuación:

$$\boxed{N_{Pr} \cdot N_{Gr} = \frac{D^3 \cdot \delta^2 \cdot g \cdot \beta \cdot C_p \cdot \Delta T}{\mu \cdot K}} \dots\dots\dots (4.18)$$

Reemplazando los datos en la ecuación 4.18.

$$N_{Pr} \cdot N_{Gr} = 2,76038 \times 10^{13}$$

Como: $N_{Pr} \cdot N_{Gr} > 10^9$

$$h_c = 0,99944(\Delta T)^{1/3}$$

$$h_c = 0,99944(\Delta T)^{1/3} = 4,1988 \text{ W/m}^2 \text{ }^\circ\text{K} = 3,6127 \text{ Kcal/m}^2 \text{ h }^\circ\text{C}$$

Calor perdido por el área lateral del evaporador.

$$q_1 = h_c \cdot A_l \cdot \Delta T = 1\,425,13 \text{ Kcal/h}$$

Calor perdido por el área básica del evaporador.

$$q_2 = h_c \cdot A_b \cdot \Delta T = 356,28 \text{ Kcal/h}$$

Calor total perdido

$$Q_4 = 1\,781,41 \text{ Kcal/h}$$

Como el proceso ha de emplear 4 horas.

$$Q_4 = 1\,781,41 \text{ Kcal/h} \cdot 4 \text{ h} = 7\,125,65 \text{ Kcal.}$$

CALOR TOTAL PARA EL PROCESO DE CONCENTRACION.

Reemplazando los datos en la ecuación (4.13)

$$Q_T = 412\,406,35 \text{ Kcal}$$

CANTIDAD DE VAPOR RECALENTADO

$$m_v = Q_T / (H_{vs} + H_f)$$

De tablas termodinámicas se tiene a presión de saturación de $0,745 \text{ Kg/cm}^2$ y la temperatura de saturación a $90,76 \text{ }^\circ\text{C}$:

$$\text{Entalpía del vapor recalentado } (H_{vs}) = 636,37 \text{ Kcal/Kg}$$

$$\text{Entalpía del líquido saturado } (H_f) = 92,35 \text{ Kcal/Kg}$$

Reemplazando los datos en la ecuación anterior:

$$m_v = 565,94 \text{ Kg de vapor.}$$

4.4.4. DISEÑO DE CALDERO

“El diseño y dimensionamiento del caldero se realizan de acuerdo a las necesidades de vapor para las operaciones de tratamiento térmico y evaporación” (www.repositorio.unsch.edu.pe).

CUADRO 4.1. CONSUMO DE VAPOR EN LAS UNIDADES DEL PROCESO.

PROCESO Y/O OPERACION	CANTIDAD DE VAPOR (Kg)	ENERGIA (Kcal).
Tratamiento térmico	512,65	373 887,04
Evaporación	565,94	412 406,35
TOTAL	1 078,50	786 293,39

CÁLCULOS:

- a. **Calor requerido para evaporar 1 078,50 Kg = 2 377,68 Lb de agua en 08 horas de operación.**

Base de cálculo: Una de operación = 297,21 Lb/h

$$Q = m (h_2 - h_1) \dots\dots\dots (4.19)$$

Donde:

- Calor requerido para evaporar (Q)
- Masa de vapor (m) = 297,21 Lb/h de agua
- Entalpia de agua de alimentación (h₁) a 12 °C
- Entalpia de vapor a 150Lb / pulg² (h₂)

De tablas termodinámicas se tiene:

- a: 12 °C h₁ = 21,67 BTU/Lb
- a. 358,42 °F y 150Lb / pulg² h₂ = 1 194,40 BTU/Lb

Sustituyendo en la ecuación 4.19

$$Q = 297,21 * (1 194,40 - 21,67) = 348 547,08 \text{ BTU/h}$$

De acuerdo a las especificaciones del código ASTM, establece un 20% como margen de seguridad para el diseño de calderos.

$$Q_{td} = 418\,256,50 \text{ BTU/h}$$

b. Cálculo de la superficie de transferencia de calor.

$$A = \frac{Q}{U * \Delta T} \dots\dots\dots (4.20)$$

“Donde:

- Área de transferencia de calor (A)
- Calor requerido para la evaporación de agua (Q)
- Coefficiente global de transferencia de calor (U)
- Diferencia de temperatura (ΔT)” (www.repositorio.unsch.edu.pe).

b.1. Coeficiente global de transmisión de calor.

“Se evalúa en el lado de tuberías por el interior este circula la llama y por la parte externa el agua que se va a evaporar, se tiene la siguiente ecuación:

$$U = \frac{1}{\frac{1}{h_i} + \frac{\Delta X_1}{K_1} + \frac{\Delta X_2}{K_2} + \frac{\Delta X_3}{K_3} + \frac{1}{h_o}} \dots\dots\dots (4.21)$$

Donde:

- Coeficiente de película de agua (hi)
- Coeficiente de película de gas de combustión (ho)

Para la construcción de calderos se emplea materiales nuevos, por tanto ΔX_1 y ΔX_3 es igual a cero (porque no existe ensuciamiento) y ΔX_2 se desprecia porque es demasiada pequeña y no influye en los cálculos” (www.repositorio.unsch.edu.pe), por lo tanto la ecuación queda en:

$$U = \frac{h_i * h_o}{h_i + h_o} \dots\dots\dots (4.22)$$

b.2. Calculando el coeficiente de película del lado del agua.

$$h_i = 0,725 * ((K^3 * \delta^2 * g * \lambda_v) / (\mu * D * (T_s + T_w)))^{1/4}$$

.....(4.23)

“Las propiedades del agua se evalúan a 358,42 °F es la siguiente:

- Calor latente de vaporización $(\lambda_v) = 863,6 \text{ BTU/Lb}$
- Densidad de agua $(\delta_a) = 56 \text{ Lb/ft}^3$
- Viscosidad del agua $(\mu_a) = 0,378 \times 10^3 \text{ Lb/ft h.}$
- Conductividad térmica $(K_a) = 0,391 \text{ BTU/h ft } ^\circ\text{F}$
- Gravedad universal $(g) = 32,2 \text{ ft/S}$
- Diámetro de las tuberías $(D) = 3''$
- Temperatura de la superficie $(T_s) = 358,8 \text{ }^\circ\text{F}$
- Temperatura del agua $(T_w) = 53,6^\circ\text{F}$ (www.repositorio.unsch.edu.pe)

Remplazando en la ecuación 4.23.

$$h_i = 5\,025,708 \text{ BTU/ft h } ^\circ\text{F}$$

b.3. Calculando el coeficiente de película del lado de los gases de combustión.

El coeficiente de película de lado de los gases de combustión está determinado de acuerdo al código de construcción de calderas y está dada de la siguiente manera.

$$h_o = 36 \text{ BTU/ft}^2 \text{ h } ^\circ\text{F}$$

Reemplazando resultados en la ecuación 4.22.

$$U = 35,744 \text{ BTU/ft}^2 \text{ hr } ^\circ\text{F}$$

Reemplazando en la ecuación 4.61.

$$A = 38,34 \text{ ft}^2 = 3,56 \text{ m}^2$$

c. Determinación de la potencia del caldero

En la construcción de calderas, se debe considerar las especificaciones establecidas por el código de diseño de calderas ASTM, en el cual se considera:

$$1 \text{ BHP} = 5 \text{ ft}^2 \text{ de calefacción}$$

Entonces se tiene:

$$\text{BHP} = 38,34 / 5 = 7,668$$

Según los catálogos de (anexo 4.4), el caldero será de 15 BHP

d. Dimensionamiento del caldero

d.1. Longitud de las tuberías de caldero

De las tablas que se aprecian en el anexo 4.4, se establece que para 15 BHP con 15 tubos de 3" de diámetro, se determina:

$$A = \pi * L_T * D * N^{\circ} \text{ tubos}$$

$$L_T = 38,34 / (\pi * 0,25 * 15) = 3,25 \text{ ft}$$

Los 15 tubos se acondicionan en el hogar del caldero de forma siguiente:

$$\text{Fracción inferior} = 7 \text{ tubos}$$

$$\text{Fracción media} = 4 \text{ tubos}$$

$$\text{Fracción superior} = 4 \text{ tubos}$$

“Los 15 tubos de 3,25 * 0,25 se distribuyen de la siguiente manera en el cuerpo de hogar. En la parte inferior se instalarán un mayor número de tubos porque se encuentra sumergida en el agua, mientras que en la parte media y superior solo están en contacto con el vapor” (www.repositorio.unsch.edu.pe).

d. 2. Volumen y diámetro del hogar

“Es de vital importancia determinar las dimensiones de la carcasa, porque este a de albergar 297,21 Lb de agua y 297,21 Lb de vapor, por hora de operación. Para cuestiones de cálculo asumimos dos horas de funcionamiento continuo” (www.repositorio.unsch.edu.pe).

Cálculo de volumen

$$m_v = 297,21 * 2 = 594,42 \text{ Lb de vapor}$$

$$\delta_v = 62 \text{ Lb/ft}^3$$

Volumen de agua requerido:

$$V_1 = 594,42 / 62 = 9,59 \text{ ft}^3$$

Volumen que ocupa los 15 tubos

$$V_2 = \pi * (D^2 / 4) * L * 20 = 2,393 \text{ ft}^3$$

Volumen de la cámara de combustión, D = 15pulg.

$$V_3 = \pi * (D / 2)^2 * L_T = 3,99 \text{ ft}^3$$

Volumen total

$$V_T = V_1 + V_2 + V_3 \quad V_T = 15,97 \text{ ft}^3$$

Se considera un 30% como margen de seguridad.

$$V_T = 20,76 \text{ ft}^3$$

Cálculo de diámetro de la carcasa:

$$V_T = \pi * (D / 2)^2 * L_T$$

$$D = 2,85 \text{ ft.}$$

d. 3. Dimensiones de la caldera con recubrimiento

“Para evitar pérdidas de calor, es necesario aislar con materiales refractorios y otros de acuerdo a las siguientes medidas. El largo de la tubería representa el 92% de la longitud total de la caldera, y el diámetro de la carcasa constituye sólo el 85,6% del caldero (el código diseño)” (www.repositorio.unsch.edu.pe).

$$L = L_T / 0,92 = 3,51 \text{ ft}$$

$$D' = D / 0,856 = 3,33 \text{ ft}$$

e. Dimensiones externas incluye equipos como:

La longitud del quemador, es igual al 18% de la longitud del caldero:

$$L_T = 3,51 / 0,82 = 4,28 \text{ ft}$$

Diámetro del caldero que incluye el medidor del nivel de agua, que es el 19% del diámetro del caldero:

$$D_T = 3,33 / 0,81 = 4,11 \text{ ft}$$

Área total del caldero: Determinación del área total del caldero

Área lateral

$$A_l = 2 * \pi * r * H = 55,26 \text{ ft}^2$$

Área de la base

$$A_b = 2 * \pi * r^2 = 26,53 \text{ ft}^2$$

Área total

$$A_T = A_l + A_b = 81,79 \text{ ft}^2$$

f. Cálculo del espesor de la carcasa

“De acuerdo al código A. S. T. M. y API - ASTM, se tiene la siguiente relación para presiones bajas y medianas2 (www.repositorio.unsch.edu.pe):

$$t = \frac{P * R}{S * E - 0.6P} \dots\dots\dots (4.24)$$

Donde:

- Espesor (t)
- Esfuerzo de tracción (S) = 7 800 Lb/pulg.²
- Eficiencia de soldadura (E) = 0,95
- Presión de trabajo (P) = 150psia
- Radio (R) = 2,65 ft

Reemplazando datos en la ecuación 4.65

$$t = 0,0543 \text{ ft} = 3/4 \text{ pulg.}$$

g. Cálculo de las pérdidas de calor por conducción y convección en el equipo

$$Q_T = U \cdot A \cdot \Delta T \dots\dots\dots (4.25)$$

Donde:

- °T interna – °T ambiente del caldero (ΔT) = 305,2 °F
- Área total de transferencia de calor (A) = 81,79 ft²
- Coefficiente global de transferencia (U)

Calculando el coeficiente global de transmisión de calor

$$U = \frac{1}{\frac{1}{h_i} + \frac{\Delta X}{K} + \frac{1}{h_o}} \dots\dots\dots (4.26)$$

Donde:

- Coefficiente convectivo del agua (h₁) = 905,29 BTU/hr ft² °F
- Coefficiente convectivo del aire (h₂) = 15,00 BTU/hr ft² °F
- Espesor de la carcasa (t) = 0,0543 ft
- Conductividad térmica del material (K) = 3,72 BTU/ hr ft² °F

Reemplazando datos en la ecuación 4.67

$$U = 12,14 \text{ BTU/ h ft}^2 \text{ °F}$$

Finalmente el calor por pérdidas es igual a:

$$Q_p = 303\ 058,11 \text{ BTU/h}$$

h. Calor producido por los gases de combustión

El calor sensible de los gases de representa el calor total acumulado en los gases calientes.

$$Q_C = \Sigma C_p \cdot T_s$$

Donde:

Sumatoria de la capacidad térmica de los productos gaseosos de la combustión (Σ

$$C_p) = 126,7963 \text{ BTU } ^\circ\text{F} \text{ (ver anexo N}^\circ\text{4.5)}$$

Temperatura de los gases a la salida de la chimenea (T_s) = 572 °F

$$Q_C = 126,7963 * 572 = 72\,527,484 \text{ BTU/ por 100 Kg de petróleo.}$$

$$Q'_{\text{Total}} = Q_{T_d} + Q_p$$

$$Q'_{\text{Total}} = 721\,314,61 \text{ BTU/h}$$

i. Consumo de combustible por el caldero

“El caldero utiliza como combustible el petróleo Diessel 2, que lleva una temperatura de alimentación de 68°F y de 17.5API, para generar desde 205 hasta 2 500 Lb/h de vapor” (www.repositorio.unsch.edu.pe). Para establecer el consumo de combustible se utiliza la formula siguiente:

$$m_p = Q_T / P_c$$

Donde:

Masa de combustible a consumirse (m_p)

Calor requerido para evaporar (Q_T)

Poder calorífico de petróleo (P_c)

Para 68 °F de alimentación se determina del manual del ingeniero químico de Jonh

P., que P_c = 19 300 BTU/Lb

$$m_p = 37,37 \text{ Lb/h}$$

$$\delta_p = 59,31 \text{ Lb / ft}^3$$

$$V_p = 0,630 \text{ ft}^3 / \text{h} = 37,71 \text{ gal./día}$$

Según el siguiente detalle se tiene:

Si 100Kg. de petróleo le produce 72 527,484 BTU/ h

Para 37,37 Lb. le corresponde 27 103,521 BTU/ h

Calculando el calor total

$$Q_T = Q'_{TOTAL} + Q_C$$

$$Q_T = 721\,314,61 + 27\,103,52 = 748\,418,13 \text{ BTU/h}$$

Combustible total requerido

$$M_P = 38,78 \text{ Lb/h}$$

$$V_P = 4,89 \text{ gal/h} = 39,13 \text{ gal. /día}$$

j. Potencia de la bomba para atomizar 4,89 gal. /h de combustible

Para boquilla de presión se tiene:

$$\boxed{H_p = 7 * Q * P * 10^{-4}} \dots\dots\dots (4.27)$$

Donde:

$$\text{Caudal (alimentación)} \quad (Q) = 4,89 \text{ gal./h} = 0,0815 \text{ gal./min}$$

$$\text{Presión de inyección} \quad (P) = 1350 \text{ Lb /pulg}^2$$

$$\text{Diámetro de orificio} \quad (D) = 0,028 \text{ pulg.}$$

Reemplazando datos en la ecuación 4.27

$$H_p = 7 * 0,0815 * 1350 * 10^{-4} = 0,077 \text{ Hp}$$

k. Rendimiento del caldero

$$R = Q_{Util} / Q_{total \text{ suministrado}}$$

$$R = 418\,256,50 / 748\,418,13$$

$$R = 55,88\%$$

4.5. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE EQUIPOS

4.5.1. ESPECIFICACIONES DE EQUIPOS PRINCIPALES

1. Nombre	: Caldera
Función	: Producción de vapor de agua
Operación	: Continua
Numero	: 01
Material a manipularse	: Agua

DATOS DE DISEÑO

Modelo	: Cilíndrico
Tipo	: Piro tubular
Presión de diseño	: 150 Psia
Presión de trabajo	: 90 Psia
Capacidad	: 297,21 Lb/hr
Consumo de combustible	: 39,13 Lb/h
Potencia	: 15BHP

DIMENSIONES

Largo de caldero	: 1,30m
Diámetro	: 1,26 m
Diámetro de las tuberías	: 3”
Numero de tubos	: 15

ACCESORIOS Y EQUIPOS AUXILIARES

“Presión manómetro

Medidor de nivel de agua

Válvula de purga

Válvula de seguridad

Bomba de inyección de agua 1/2HP

Incluye equipo de almacenamiento de agua

Bomba de inyección de petróleo 0,2HP”

www.repositorio.unsch.edu.pe

2. “Nombre : Evaporador
 Función : Evaporar el jugo cabuya
 Sistema de operación : intermitente (por lotes)
 Número de unidades : 01
 Material a manipular : Jugo de cabuya

DATOS DE DISEÑO

- Modelo : Cilíndrico
 Capacidad : 0,81 m³
 Densidad de piña : 1 070,80 Kg/m³
 Presión de operación : 39,96 Psia
 T° de operación : 92°C
 Tiempo de operación : 0,5 horas/lote

DIMENSIONES

- Altura : 1,60 m
 Diámetro : 0,80 m
 Espesor : ¾”
 Diámetro del agitador : 0,27 m
 Agitador de turbina de 6 palas : 0,01 Hp

SISTEMA DE CONTROL

- Un manómetro
 Un termómetro
 Válvula de check de acción rápida en la base
 La tapa posee un cierre hermético
 Válvula de seguridad de globo en entrada y salida.
 Material de construcción : Acero inoxidable ASI-SS-316
 El tanque tiene 4 patas tubulares” (www.repositorio.unsch.edu.pe).

3. “Nombre : Concentrador (Marmita)
 Función : Evaporar el jugo estandarizado
 Sistema de operación : intermitente (por lotes)

Número de unidades : 01
Material a manipular : Jugo estandarizado

DATOS DE DISEÑO

Modelo : Cilíndrico
Capacidad : 1,24 m³
Densidad de jugo estandarizado : 1 135,00 Kg/m³
Presión de operación : 39,96 Psia
T° de operación : 92°C
Tiempo de operación : 4 horas/lote

DIMENSIONES

Altura : 1,84 m
Diámetro : 0,92 m
Espesor : ¾”
Diámetro del agitador : 0,31 m
Agitador de turbina de 6 palas : 0,033 Hp

SISTEMA DE CONTROL

Un manómetro

Un termómetro

Válvula de check de acción rápida en la base

La tapa posee un cierre hermético

Válvula de seguridad de globo en entrada y salida

Material de construcción : Acero inoxidable ASI-SS-316

El tanque tiene 4 patas tubulares” (www.repositorio.unsch.edu.pe).

4. Nombre : Dosificadora
Función : llenar y sellar automático
Operación : Continua
Número : 01
Material a manipular : Jalea de 70 °Brix

DATOS DE DISEÑO

Modelo	: Cilíndrico
Capacidad	: 200 Kg/h
Densidad de jaleas	: 1 215,00 Kg/m ³
Presión de operación	: 39,96 Psia
T° de operación	: 92°C
Tiempo de operación	: 8 horas/lote

DIMENSIONES

Altura	: 1,50 m
Diámetro	: 0,80 m
Espesor	: ¾"
Potencia de dosificadora	: 2,0 Hp

SISTEMA DE CONTROL

Un termómetro

La tapa posee un cierre hermético

Válvula de seguridad de globo en entrada y salida

Material de construcción: Acero inoxidable ASI-SS-316

El tanque tiene 4 patas tubulares" (www.repositorio.unsch.edu.pe).

4.5.2. ESPECIFICACIÓN DE EQUIPOS AUXILIARES

1. TANQUE DE RECOLECCION

Numero	: 01
Capacidad de almacenaje	: (lote): 1,0 m ³
Largo de tanque	: 1,0 m
Ancho de tanque	: 1,0 m
Altura de tanque	: 1,0 m
Material de construcción	: SS – 304

2. TANQUE FILTRADO

“Numero	: 01
Capacidad de almacenaje	: (lote) : 1,0 m ³
Largo de tanque	: 1,0 m
Ancho de tanque	: 1,0 m
Altura de tanque	: 1,0 m
Material de construcción	: SS – 304

3. TANQUE DE AGUA

Numero	: 01
Capacidad	: 16 m ³
Largo	: 2,5 m
Ancho	: 2,6 m
Altura	: 2,5 m
Material de construcción	: Concreto armado

4. BOMBAS

Numero de bombas	: 05
Modelo	: CM – 1D
Altura dinámica máx.	: 3 m
Tipo	: Centrífugo
Potencia para bombear	
Agua	: 2 HP (de tanque de agua)
Jugo	: 1 HP (de tanque recolector)
Jugo filtrado	: 1 HP (de tanque filtrado)
Jugo tratado	: 1 HP (de evaporador)
Combustible	: 0,5 HP (Inyección de petróleo a caldero)
Diámetro de succión	: 1,5 Pulg.
Diámetro de descarga	: 1,5 Pulg.
Marca	: Hidrostral
Material de construcción	: Hierro galvanizado

5. MESA DE ENFRIADO

Numero	: 01
Capacidad	: 4,0 m ²
Largo	: 4 m
Ancho	: 1,0 m
Altura	: 1,2 m
Material de construcción	: SS – 304

6. MESA ETIQUETADO

Numero	: 01
Capacidad	: 3,0 m ²
Largo	: 3 m
Ancho	: 1,0 m
Altura	: 1,2 m
Material de construcción	: SS – 304” (www.repositorio.unsch.edu.pe).

4.5.3. MATERIALES DE LABORATORIO

1. BALANZA ANALÍTICA

“Función	: pesado de insumos y muestras
Capacidad	: 500g
Resolución	: 0,1g
Tamaño plataforma	: 130mm
Proveedor	: KESSEL

2. REFRACTÓMETRO

Función	: Medir el índice de refracción y °Brix
Rango	: 0-90 de sólidos
Proveedor	: Merk Peruana”(www.repositorio.unsch.edu.pe).

3. pH metro

4. Mufla

5. Densímetro
6. Estufa
7. Materiales de vidrio

4.5.4. MATERIALES DE OFICINA

1. ESCRITORIO

“Cantidad : 02
Dimensiones : 10 x 0,65m
Características : con dos gavetas
Fabricación : local

2. ESTANTE

Cantidad : 02

Dimensiones

Largo : 1,00 m
Ancho : 0,30 m
Altura : 1,30 m
Fabricación : local

3. EQUIPO DE COMPUTO

Cantidad : 01
Marca : Láser

4. SILLAS

Cantidad : 04
Material : Madera”(www.repositorio.unsch.edu.pe).

4.6. CONSUMO TOTAL DE ENERGÍA ELÉCTRICA

- Del anexo 4.6 cuadro N° 1 y N° 2
 - Energía para funcionamiento de equipos = 1 227,23 Kw h/mes
 - Energía de iluminación = 406,72 Kw h/mes
 - TOTAL = 1 633,95 Kw h/mes**
- Costo de energía eléctrica al mes
 - Cargo flujo mensual = S/. 2,85
 - Reparación y mantenimiento = S/. 1,26
 - Costo por consumo = S/. 702,60
 - Subtotal = S/. 706,71
 - I. G. V. (18%) = S/. 127,21
 - TOTAL= S/. 833,92**

4.7. REQUERIMIENTO DE AGUA

El proyecto a ejecutar al iniciar sus operaciones al 100% de su capacidad instalada consumirá 15,68 m³ de agua por jornada laboral de trabajo.

CUADRO 4.2: REQUERIMIENTO DE AGUA.

ESPECIFICACIONES	m ³ /día	m ³ /mes
Proceso	4,18	104,50
Zona de enfriado	3,00	75,00
Caldero	1,08	27,00
Limpieza	11,50	287,50
Lavado de área de proceso	3,50	87,50
Lavado de manos	1,00	25,00
Servicios higiénicos	4,00	100,00
Áreas verdes	3,00	75,00
TOTAL	15,68	392,00

4.8. REQUERIMIENTO DE MANO DE OBRA.

La provincia de Vilcas Huamán dispone de abundante mano de obra, serán los mismos que serán contratados para los fines del proyecto.

CUADRO 4.3: REQUERIMIENTO DE MANO DE OBRA

ESPECIFICACIONES	AÑOS					
	1°	2°	3°	4°	5°	10°
I. Mano de obra directa						
Jefe de planta	1	1	1	1	1	1
Obreros	6	6	8	8	10	10
Laboratorista	1	1	1	1	1	1
II. Mano de obra no directa						
Gerente	1	1	1	1	1	1
Contador	1	1	1	1	1	1
Vendedor	1	1	1	1	2	2
Secretaría	1	1	1	1	1	1
Guardián	1	1	1	1	1	1
Mecánico	1	1	1	1	1	1
TOTAL	14	14	16	16	19	19

4.9. PROGRAMA DE LA PRODUCCIÓN

CUADRO 4.4: REQUERIMIENTO DE MATERIA PRIMA, INSUMOS Y COMBUSTIBLE

(^a) La capacidad de los envases de vidrio a utilizar es de 0,50 Kg.

RUBROS	UNIDAD	AÑOS					
		1°	2°	3°	4°	5°	10°
Jugo de cabulla	m ³	68,79	83,09	98,32	114,53	131,78	131,78
Agua	m ³	1 650,08	1 993,00	2 358,27	2 747,20	3 160,96	3 160,96
Azúcar	TM	44,90	54,24	64,18	74,76	86,02	86,02
Pectina	Kg	473,56	571,97	676,80	788,42	907,16	907,16
Ácido cítrico	Kg	589,31	711,79	842,24	981,14	1 128,91	1 128,91
Conservante	Kg	35,78	43,22	51,14	59,57	68,54	68,54
Envases	Unidad	152 064	183 666	217 328	253 170	291 300	291 300
Energía eléctrica	Kw - h	6 877,92	8 307,30	9 829,84	11 450,99	13 175,63	13 175,63
Combustible	GAL	4 117,83	4 973,60	5 885,15	6 855,74	7 888,28	7 888,28

4.10. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL PROYECTO

4.10.1. DISTRIBUCIÓN DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS

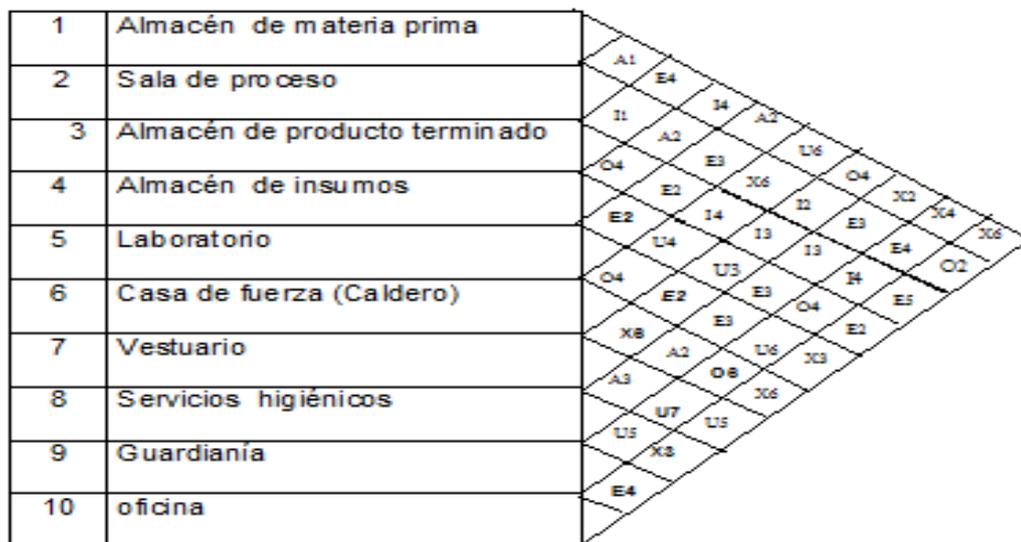
“Para determinar el área de la sala de procesamiento, primeramente, se realiza la distribución adecuada de los equipos y maquinarias en forma de U, de acuerdo al orden de secuencia de cada una de las operaciones que involucra el proceso productivo. La distribución de equipos en forma U se justifica por la magnitud de materia prima a procesar.

La distribución de equipos y maquinarias en la zona de procesamiento obedece a criterios que implican mayores niveles de rendimiento y eficiencia de equipos, como los operarios en función al movimiento – maquina, tiempo – movimiento – hombre, como la optimización de materiales que intervienen en el proceso productivo. La distribución del área de zona de procesamiento, incluye las áreas que ocupan equipos, espacios para el personal, recorrido de materiales, disposición de maquinarias, etc.” (www.repositorio.unsch.edu.pe).

4.10.2. DISTRIBUCIÓN DE AMBIENTES.

La distribución de ambientes en la planta se determina de acuerdo al método SLP (Systematic Layout Planning), y son los siguientes ambientes

FIGURA 4.5: RESUMEN DEL ANÁLISIS DE PROXIMIDAD DE ÁREAS



1. GRADO DE PROXIMIDAD

“A : Absolutamente necesaria

E : Especialmente importante

I : Interesante

O : Opcional

U : Indiferente

X : Lejos” (www.repositorio.unsch.edu.pe)

2. RAZONES DE ACERCAMIENTO Y ALEJAMIENTO

“1 : Continuidad

2 : Control

3 : Higiene

4 : Seguridad

5 : Ruidos y/o Vibraciones

6 : Energía

7 : Circulación “ (www.repositorio.unsch.edu.pe)

CUADRO 4.5: DIMENSIONAMIENTO -MÉTODO GOURCHETT

MAQUINARIA Y/O EQUIPOS	n	L	A	H	N	S. S.	S. G.	S. E.	S. T.
Tanque recolector	1	1,00	1,00	1,00	1	1,00	1,00	1,89	3,89
Tanque filtrador	1	1,00	1,00	1,00	1	1,00	1,00	1,89	3,89
Evaporador	1	0,80	0,80	1,60	1	0,64	0,64	1,21	2,49
Concentrador	1	0,92	0,92	1,84	1	0,85	0,85	1,60	3,30
Llenadora/selladora	1	0,80	0,80	1,50	1	0,64	0,64	1,21	2,49
Mesa de enfriado	1	4,00	1,00	1,20	2	4,00	8,00	11,36	23,36
Mesa etiquetado	1	3,00	1,00	1,20	2	3,00	6,00	8,52	17,52
Bombas	3	0,50	0,50	0,60	1	0,25	0,25	0,47	2,92
Personal	2	0,50	0,20	1,70	4	0,10	0,40	0,47	1,95
SUBTOTAL									61,82
10% de seguridad									6,18
AREA TOTAL DEL PROCESO									68,00

$$K = 0,95$$

4.10.3. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA PLANTA

1. “Con la finalidad de optimizar el proceso productivo; el área de proceso se arregló en el mismo orden en el que se van transformando y utilizando los materiales, de acuerdo al diagrama de flujo y análisis de proceso.
2. Para realizar el diseño de planta existen recomendaciones básicas las cuales advierten planear el LAYOUT alrededor del proceso y equipos, para luego planear la construcción alrededor de LAYOUT” (www.repositorio.unsch.edu.pe).
3. La materia prima se almacena en un ambiente adyacente a la sección de lavado; con la finalidad de facilitar su transporte en menor tiempo posible; además se coloca una balanza en la zona de salida y entrada para verificar la cantidad de requerimiento de producción diaria y stock mensual requerido.
4. “El almacén de insumos y productos terminados, están ubicados en áreas próximas a sala de proceso, ambos con acceso libre para facilitar su transporte de ingreso y salida.
5. El laboratorio se encuentra próximo a la sala de proceso y almacén de producto terminado.
6. La sección de productos terminados se ubica al final de todo el flujo productivo y esta cuenta con acceso transversal al departamento de comercialización.
7. Las secciones se encuentran ubican en la parte lateral de la zona de proceso son la siguientes:
 - Oficina de administración.
 - Servicios higiénicos
 - Vestuario para el personal
 - Sección de comercialización.
 - Taller de mantenimiento
 - Casa de fuerza
 - Adyacente a esta se encuentra los tanques de agua y combustible.
 - Finalmente se dispone de una sección de portería ubicada en la zona de ingreso a la planta” (www.repositorio.unsch.edu.pe).

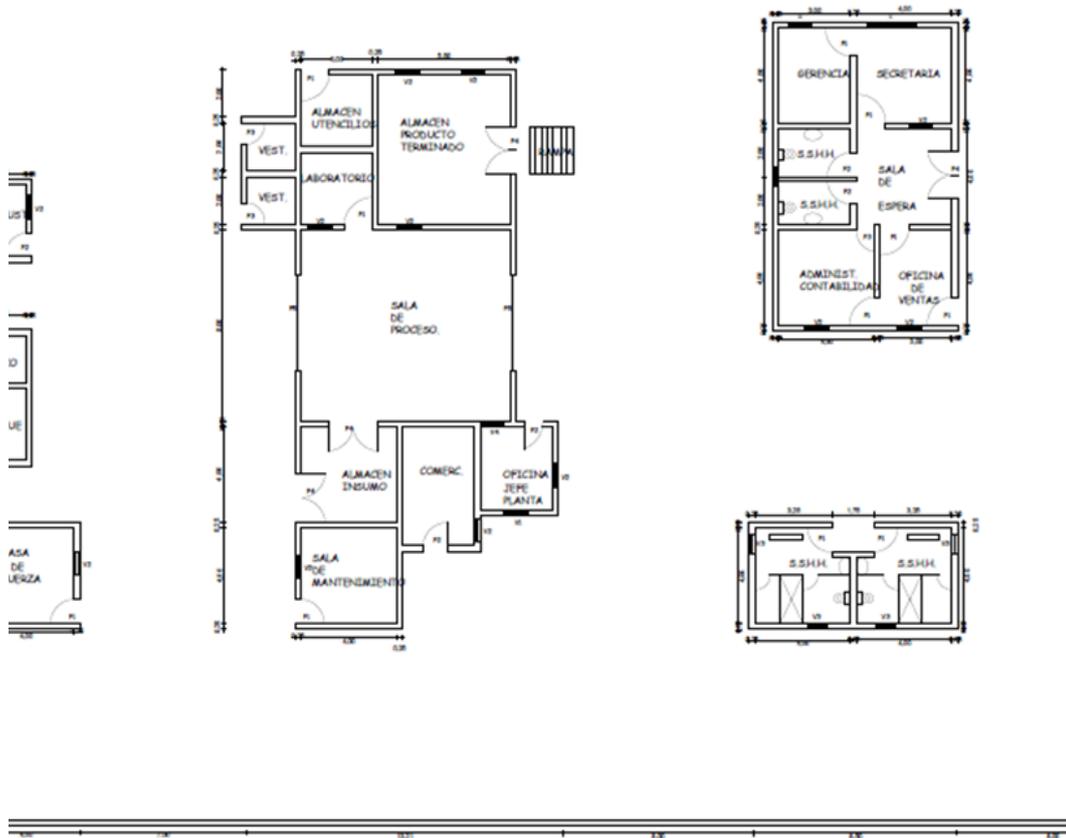
4.11. DIMENSIONAMIENTO DE PLANTA

El área en la planta se distribuye en función de acuerdo a los requerimientos existentes tal como se muestra en lamina 01.

CUADRO 4.6: DIMENSIONAMIENTO DE AMBIENTES EN LA PLANTA

AMBIENTES	N°	DIMENSIONES		ÁREA (m ²)
		Largo (m)	Ancho (m)	
Sala de proceso	1	8,5	8,0	68,0
Almacén de utensilios	1	3,0	3,0	9,0
Almacén de producto	1	6,0	5,5	33,00
Almacén de insumos	1	4,0	4,0	16,
Laboratorio	1	3,0	3,0	9,0
Oficina de jefe de planta	1	3,0	3,0	9,0
Administración	1	12,0	7,0	84,0
Comercialización	1	5,0	3,0	15,0
Servicios higiénicos	2	8,0	4,0	32,0
Vestuario	1	4,0	2,0	8,0
Guardianía	1	2,0	2,0	4,0
Casa de fuerza	1	5,0	4,0	20,0
Tanque de agua	1	5,0	3,0	15,0
Mantenimiento	1	4,0	4,0	16,0
Tanque combustible	1	3,0	2,0	6,0
Muros				102,59
Espacio libre				1 737,41
TOTAL				2 184,00

4.11.1. PLANO DE DISTRIBUCIÓN DE AMBIENTES EN ÁREA DE LA PLANTA



4.11.2. CONSTRUCCIONES CIVILES

La estructura conveniente para el presente proyecto es la siguiente:

- **“Cimentación:** de concreto armado, con fines de seguridad.
- **Muros** : de ladrillo y columnas
- **Techo** : la sala de proceso llevará techos de concreto armado y esta será constituida hasta una altura mínima de 4,5 m y una máxima de 9 m. mientras el almacén de materia prima será ubicado 4 m de altura con techo de concreto armado. los demás ambientes llevarán también concreto armado.
- **Acabado:** Los muros, cielo raso y pisos de la sala de proceso, SS: HH., y ambientes laterales serán encaladas en cemento. Mientras los ambientes administrativos, vestuario, almacén de materia prima e insumos, guardiana y casa de fuerza serán acabados con cemento pulido y llevarán zócalos en cemento” (www.repositorio.unsch.edu.pe).

a. Servicios complementarios y especiales.

- “Los equipos y maquinarias serán empotrados en bases de concreto armado, para dotar de estabilidad estática.
- La planta dispondrá de instalaciones de agua y desagüe en función a la capacidad de producción.
- Se realizarán instalaciones eléctricas de alumbrado y circuito de fuerza” (www.repositorio.unsch.edu.pe).

b. Consideraciones especiales para algunos ambientes.

“El diseño de almacén de materia prima implica:

- Holgura para actividades de estiba y destiba.
- Accesos adecuados para realizar actividades de limpieza y desinfección” (www.repositorio.unsch.edu.pe).

“El diseño de la sala de proceso implica:

- Criterios técnicos adecuados de tal forma faciliten las actividades de limpieza de la sala, equipos y la eliminación de suciedad al sistema de drenaje.

- Definir zonas de seguridad para evitar cualquier contingencia industrial.
- El diseño de la zona de almacenamiento de insumos y productos implica:
 - Zona seca.
 - Cerrada para evitar el ingreso de materiales y agentes extraños” (www.repositorio.unsch.edu.pe).

“La planta dispondrá de áreas libres de acceso para el personal en general, transporte de materiales e insumos y productos a sus respectivas estaciones.

La sección de fuerza, por consideraciones técnicas se construirá en zonas adyacentes y alejadas al ambiente productivo.

Los reservorios de agua y combustible serán construidos en concreto armado cerrado, en canalado internamente en cemento” (www.repositorio.unsch.edu.pe).

4.12. PLANIFICACIÓN Y EJECUCIÓN DEL PROYECTO

4.12.1. ESTADO DE LAS ESTRUCTURAS DE INGENIERIA

A esta altura se ha elaborado el plano de la distribución de planta, como se podrá apreciar en los planos respectivos.

4.12.2. TÉCNICAS Y PLAN GENERAL DE CONSTRUCCIONES

Para poder ejecutar las construcciones civiles, se tendrán que elegir entre los siguientes sistemas de ejecución:

- Por administración directa
- Por encargo

b. Administración directa.

“El periodo que involucra la construcción es flexible y está sujeto a la disponibilidad de recurso económico” (www.repositorio.unsch.edu.pe).

c. Por encargo

“La construcción de infraestructura del proyecto se encarga a contratistas o empresas quienes asumen la responsabilidad de la edificación de la planta, en función a la estructura de ingeniería” (www.repositorio.unsch.edu.pe).

Considerando que la intención fundamental del proyecto reside en optimizar los recursos financieros, entre uno y otro sistema de construcción, el más ventajoso es por administración directa, por trascender de forma ventajosa económicamente.

“La construcción de la infraestructura física de la planta involucra las siguientes etapas de desarrollo.

PRIMERA ETAPA

- Limpieza
- Trazos, nivelación y replanteo del área a construir.
- Movimiento de tierras, colocación de columnas y vaciado.
- Instalaciones sanitarias: Agua y desagüe.
- Construcción de almacén provisional de materiales de construcción.

SEGUNDA ETAPA

- Aprovechamiento de materiales de construcción (cemento, fieros, ladrillos, servicios sanitarios, tuberías, etc.).
- Vaciado de zapatas, cimientos, sobre cimientos.
- Construcción del muro interno y perimétrico de la planta.

TERCERA ETAPA

- Vaciado de columnas y vigas
- Culminación de las edificaciones, este incluye todos los ambientes (colocación de techos y coberturas).
- Revoques y enlucidos de muros, cielo raso.
- Vaciado de pisos y veredas
- Zócalos y contra zócalos.
- Trabajos de carpintería metálica y de madera (colocación de puertas y ventanas).

- Instalaciones sanitarias, eléctricos, etc.

CUARTA ETAPA

- Adecuación de estructuras para los equipos en la sala de proceso
- Instalación de equipos
- Puesta en marcha.

QUINTA ETAPA

- Funcionamiento de la planta” (www.repositorio.unsch.edu.pe).

4.12.3. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

Para optimizar el tiempo para ejecución de la inversión es provechoso realizar la calendarización de todas las actividades descriptivas en cada una de las etapas.

CUADRO 4.7: CALENDARIO DE ACTIVIDADES.

Etapas	Meses									
	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°
Primera	-----									
Segunda		-----	-----	-----						
Tercera				---	-----	-----	-----			
Cuarta							--	-----	-----	
Quinta								-		-----

CAPÍTULO V : INVERSIÓN Y FINANCIAMIENTO

5.1. INVERSIÓN

“La inversión del proyecto comprende dos etapas bien definidas:

- Etapa pre-operativa (1 año) equivale a la fase de inversión en la que se hará todos los desembolsos para crear infraestructura proyectada.

Etapa operativa (10 años) es la etapa de funcionamiento propiamente dicho del ciclo vital del proyecto” (www.repositorio.unsch.edu.pe).

Las inversiones del proyecto se evalúan en moneda nacional de sol en el mes de marzo de 2 015.

5.1.1. ESTRUCTURA DE LA INVERSIÓN.

La estructura de la inversión del proyecto está constituida por la inversión fija y capital de trabajo.

INVERSION FIJA = S/. 732 699,90

Tangibles = S/. 701 239,90 (tabla 5,1)

Intangibles = S/. 31 460, 00 (tabla 5,1)

CAPITAL DE TRABAJO = S/. 64 416,69

Capital de trabajo = S/. 64 416,69 (cuadro 5,2)

TOTAL INVERSIÓN = S/. 797 116,59

d. INVERSION FIJA

Esta inversión esta representada en el cuadro 5.1:

CUADRO 5.1. INVERSIÓN FIJA

CONCEPTO	Valor (S/.)
I. TANGIBLES	701 239,90
- Terreno	131 040,00
- Construcción y obras civiles	324 796,70
- Maquinarias y equipos ^(a)	194 936,00
- Equipos y necesidades de laboratorio ^(a)	22 400,00
- Muebles y enseres de oficina ^(a)	6 333,60
- Transporte e instalación de equipos	21 733,60
II. INTANGIBLES	31 460,00
- Estudio del proyecto	10 500,00
- Gastos de supervisión	9 600,00
- Gastos de organización y constitución	8 500,00
- Imprevistos (10% subtotal)	2 860,00
TOTAL	732 699,90

^(a) El desagregado se detalla en el Anexo N° 5.1.

e. CAPITAL DE TRABAJO

“Este rubro se determina asumiendo una jornada de 8 horas, durante 25 días que es el equivalente a un mes de operación y 300 días anual” (www.repositorio.unsch.edu.pe).

Según la estructura de producción en el horizonte del proyecto, la planta ha de operar al 35% de su capacidad instalada al primer año, por lo tanto, el capital de trabajo se determinó considerando la una operación mensual del primer año.

Los resultados de este rubro se detallan en la tabla 5.2.

CUADRO 5.2. CAPITAL DE TRABAJO PARA UN MES DE OPERACIÓN.

RUBROS	UNID.	CANTIDAD	COSTO UNITARIO S/.	COSTO MENSUAL S/.
- Materia prima e insumos				
Jugo de cabuya	L	5 732,00	0,50	2 866,40
Azúcar	Kg	3 741,97	6,00	22 451,80
Pectina	Kg	39,46	30,00	1 183,89
Ácido cítrico	Kg	49,11	40,00	1 964,38
Sorbato de potasio	Kg	2,98	20,00	59,63
- Sueldo del personal ^(b)	Empl.Uni	14,00	16 438,00	16 438,00
- Envases de 0,50 Kg	d.	12 672,00	0,80	10 137,60'
- Suministros				
Energía eléctrica	Kw-hr	573,18	0,43	246,46
Agua	m ³	137,51	2,00	275,01
Combustible	Gal.	343,15	15,00	5 147,29
- Imprevistos (6%)				3 646,23
TOTAL, CAPITAL DE TRABAJO S/.				64 416,69

^(b) anexo N°5.2

f. COMPOSICION DE INVERSION TOTAL

En la tabla N.º 5.3; se muestra la inversión total, el monto determinado asciende a la suma de S/. 797 116,59, correspondiendo 91,92% a la inversión fija y el 8,08% al capital de trabajo.

CUADRO 5.3. COMPOSICION DE LAS INVERSIONES.

RUBROS	S/.	%
I. INVERSION FIJA	732 699,90	91,92
Tangible	701 239,90	87,97
Intangible	31 460,00	3,95
II. CAPITAL DE TRABAJO	64 416,69	8,08
TOTAL, INVERSION	797 116,59	100,00

5.2. FINANCIAMIENTO

Para la cristalización del proyecto de la planta de producción de jalea a partir de jugo de cabuya, es necesario una inversión de S/. 797 116,59. Las entidades financieras están dispuesta a cubrir el 60% de la inversión total y la diferencia será cubierta con activos propios.

5.2.1. FUENTES ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO

“En las provincias de Huamanga y Vilcas Huamán, existen entidades financieras avocadas a financiar proyectos del sector Agroindustrial, sin embargo, los montos máximos financiados son de \$ 250 000, limitando las expectativas del proyecto. Por esta razón, se toma en cuenta el financiamiento de la Corporación Financiera de Desarrollo (COFIDE), a través del programa de financiamiento multisectorial para la pequeña empresa (PROPEM - CAF)” (www.repositorio.unsch.edu.pe).

La inversión a financiar será canalizada a través de la banca intermediaria, para el caso del proyecto se elegirá al Interbank.

“Las condiciones de financiamiento son las siguientes.

- COFIDE - PROPEM - CAF, EL 70% DE LA INVERSION TOTAL.
- Banco intermediario, el 10% de la inversión total.
- Tasa de interés efectiva, el 18% anual.
- Forma de pago, trimestral.
- Periodo de gracia; un año.
- Tiempo de amortización: 5 años” (www.repositorio.unsch.edu.pe).

CREDITOS EN EL FINANCIAMIENTO Y CAPITAL DE TRABAJO

- Inversión total : S/. 797 116,59
- Crédito por INTERBANK : S/. 478 269,96
- Aporte propio : S/. 318 846,64

5.2.2. PLAN DE AMORTIZACIÓN DE CRÉDITO Y PAGO DE INTERES.

“Los importes de amortizaciones responden a la fórmula del método de Fondo de amortización (CRF)” (www.repositorio.unsch.edu.pe):

$$R = M \times \frac{(1+i)^t \cdot i}{(1+i)^t - 1} \dots\dots\dots (7.1)$$

Para la inversión fija.

Donde:

- Monto a pagar por trimestre (R)
- Monto de préstamo (M) = S/. 478 269,96
- Numero de periodos (t) = 24 trimestres.
- Tasa de interés efectiva trimestral (i) = 4,5% por trimestre.

Conforme a las condiciones del financiamiento, el primer año no se pagarán las amortizaciones, solamente los intereses, como se puede apreciar en el cuadro N° 5.4 de amortizaciones.

INTERES (i) = MONTO X TASA DE INTERÉS EFECTIVA / 100

En el cuadro N° 5.4 Se presenta el plan de amortizaciones e intereses por cada trimestre de inversión de activos fijos.

CUADRO 5.4. CALENDARIO DE AMORTIZACIONES.

AÑOS	TRIMESTRE	CAPITAL DE PAGO	INTERES SOBRE CAPITAL	AMORTIZACION DE CAPITAL	REEMBOLSO PERIODICO	RECUPERACION DE CAPITAL
1	I	478 269,96	21 522,15	0,00	21 522,15	0,00
	II	478 269,96	21 522,15	0,00	21 522,15	0,00
	III	478 269,96	21 522,15	0,00	21 522,15	0,00
	IV	478 269,96	21 522,15	0,00	21 522,15	0,00
2	I	463 024,55	21 522,15	15 245,40	36 767,55	15 245,40
	II	447 093,11	20 836,10	15 931,45	36 767,55	31 176,85
	III	430 444,75	20 119,19	16 648,36	36 767,55	47 825,21
	IV	413 047,21	19 370,01	17 397,54	36 767,55	65 222,75
3	I	394 866,78	18 587,12	18 180,43	36 767,55	83 403,17
	II	375 868,24	17 769,01	18 998,55	36 767,55	102 401,72
	III	356 014,76	16 914,07	19 853,48	36 767,55	122 255,20
	IV	335 267,87	16 020,66	20 746,89	36 767,55	143 002,08
4	I	313 587,38	15 087,05	21 680,50	36 767,55	164 682,58
	II	290 931,26	14 111,43	22 656,12	36 767,55	187 338,70
	III	267 255,61	13 091,91	23 675,64	36 767,55	211 014,34
	IV	242 514,57	12 026,50	24 741,05	36 767,55	235 755,39
5	I	216 660,17	10 913,16	25 854,39	36 767,55	261 609,78
	II	189 642,33	9 749,71	27 017,84	36 767,55	288 627,63
	III	161 408,68	8 533,90	28 233,65	36 767,55	316 861,27
	IV	131 904,52	7 263,39	29 504,16	36 767,55	346 365,43
6	I	101 072,68	5 935,70	30 831,85	36 767,55	377 197,28
	II	68 853,40	4 548,27	32 219,28	36 767,55	409 416,56
	III	35 184,25	3 098,40	33 669,15	36 767,55	443 085,71
	IV	0,00	1 583,29	35 184,26	36 767,55	478 269,96

**CUADRO 5.5. INTERESES GENERALES Y AMORTIZACIONES
 GENERALES DE INVERSION DE ACTIVOS FIJOS.**

AÑOS	INTERESES	AMORTIZACIONES
1	86 088,59	0,00
2	81 847,46	65 222,75
3	69 290,86	77 779,34
4	54 316,90	92 753,31
5	36 460,16	110 610,04
6	15 165,67	131 904,53
Total S/.	343 169,64	478 269,97

5.3. CRONOGRAMA DE INVERSIONES

Se presenta en el cuadro N° 5.6.

CUADRO 5.6. CRONOGRAMA DE INVERSIONES

RUBROS	MESES							TOTAL
	1	2	3	4	5	6	7	
I. INVERSION FIJA	144 046,48	114 533,18	72 978,55	68 409,57	183 318,63	107 762,41	41 651,08	732 699,90
A. TANGIBLES	133 546,48	114 533,18	72 978,55	68 409,57	183 318,63	98 162,41	30 291,08	701 239,90
1. Terreno	131 040,00							131 040,00
2. Construcción y obras civiles	2 506,48	114 533,2	72 978,55	68 409,57	66 368,92			324 796,70
3. Maquinaria y equipos					105 980,58	88 955,42		194 936,00
4. Transporte e instalación de equipos					10 696,12	9 206,99	1 557,48	21 733,60
5. Necesidades de laboratorio							22 400,00	22 400,00
6. Muebles y enseres de oficina							6 333,60	6333,60
B. INTANGIBLES	10500,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9600,00	11360,00	31460,00
1. Estudio del proyecto	10 500,00							10 500,00
2. Gastos de supervisión						9 600,00		9 600,00
3. Gastos de organización y constitución							8 500,00	8 500,00
4. Imprevisto (10% subtotal)							2 860,00	2 860,00
II. CAPITAL DE TRABAJO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	64 416,69	69 416,69
- Materia prima e insumos							28 526,11	28 526,11
- Sueldo de personal							16 438,00	16 438,00
- Envases de 0,50 Kg							10 137,60	10 137,60
- Suministros							5 668,76	5 668,76
- Imprevistos (6%)							3 646,23	3 646,23
INVERSIÓN TOTAL	144 046,48	114 533,18	72 978,55	68 409,57	183 318,63	107 762,41	106067,77	797 116,59

CÁPITULO VI: PRESUPUESTO DE INGRESOS Y COSTOS

“En este capítulo se realizan los análisis de ingresos y egresos del proyecto a largo del horizonte de planteamiento del proyecto, el cual fluctúa de acuerdo al programa de producción” (www.repositorio.unsch.edu.pe).

6.1. COSTOS

“El análisis de costos se efectúan en función a cuatro rubros como son: costos de producción, gastos administrativos, gastos financieros y ventas (comercialización)” (www.repositorio.unsch.edu.pe).

6.1.1. Costos de producción

Los costos de producción están intuidos por los costos directos e indirectos.

A. Costos directos

a) Materia prima

La valorización de los costos en materia prima en el periodo de operación del proyecto, se efectuará en función al programa de producción, el cual se mostrará en el cuadro 4.4.

CUADRO 6.1: COSTO DE MATERIA PRIMA

AÑOS	M. P. (m ³ /AÑO)	COSTO (S./m ³)	COSTO ANUAL (S.)
1	68,79	500,00	34 396,82
2	83,09	500,00	41 545,18
3	98,32	500,00	49 159,51
4	114,53	500,00	57 266,95
5 - 10	131,78	500,00	65 891,94

b) Insumos

Los valores de los costos en insumos durante la fase de operación del proyecto, se efectuarán en función al programa de producción, mostrada en el cuadro 4.4, el cual se muestra en el cuadro 6.2.

c) Combustible

Los gastos en combustible durante la operación del proyecto se detallan en el siguiente cuadro:

CUADRO 6.3: COSTO DE COMBUSTIBLE

AÑOS	CANTIDAD (GAL.)	COSTO UNITARIO (S./GAL.)	COSTO ANUAL (S.)
1	4 117,83	15,00	61 767,45
2	4 973,60	15,00	74 603,99
3	5 885,15	15,00	88 277,28
4	6 855,74	15,00	102 836,08
5 - 10	7 888,28	15,00	118 324,25

d) Mano de obra directa

Estos costos están vinculados únicamente a los obreros, estos costos se puntualizan en el anexo N.º 5.2.

“El incremento en las remuneraciones del personal que laboraran en la planta obedece a las disposiciones legales establecidas por el Gobierno central” (www.repositorio.unsch.edu.pe).

CUADRO 6.2: COSTO DE INSUMOS

AÑOS	AZUCAR (TM)		PECTINA (Kg)		ACIDO CITRICO (Kg)		SORBATO DE POTASIO (Kg)		TOTAL S/.
	CANTIDAD	S/.	CANTIDAD	S/.	CANTIDAD	S/.	CANTIDAD	S/.	
1	44,90	269 421,63	473,56	14 206,67	589,31	23 572,55	35,78	715,60	307 916,45
2	54,24	325 412,94	571,97	17 159,11	711,79	28 471,41	43,22	864,31	371 907,76
3	64,18	385 054,08	676,80	20 304,00	842,24	33 689,60	51,14	1 022,72	440 070,40
4	74,76	448 557,67	788,42	23 652,56	981,14	39 245,73	59,57	1 191,39	512 647,35
5 - 10	86,02	516 115,06	907,16	27 214,88	1128,91	45 156,54	68,54	1 370,82	589 857,30

B. COSTOS INDIRECTOS

Lo constituyen los siguientes rubros:

B.1. Materiales indirectos en la fabricación

a. Repuestos

“Se circunscribe en el mantenimiento y reparación de los equipos, el monto se establece destinando el 2% al total de inversión de equipos ya maquinarias, principales y auxiliares excluyendo los materiales de laboratorio” (www.repositorio.unsch.edu.pe). Los valores se detallan en el anexo N° 5.1. Ítem 4.

$$\text{S/}. 194\,936,00 \times 0,02 = \text{S/}. 3\,898,72.$$

b. Lubricantes

Se establece un 0,5% de la inversión en equipos y maquinarias:

$$\text{S/}. 194\,936,00 \times 0,005 = \text{S/}. 974,68.$$

c. Envases

La jalea de cabuya anterior a su comercialización, será envasado en depósitos cilíndricos, botellas de vidrio de 0,50 kg, para el proyecto se efectúa compras de envases trimestralmente, como se muestra en el siguiente cuadro 6.4.

CUADRO 6.4: COSTO DE ENVASES

AÑOS	CANTIDAD (UNIDAD)	COSTO UNITARIO (S./UNIDAD)	COSTO ANUAL (S/.)
1	152 064,00	0,80	121 651,20
2	183 666,00	0,80	146 932,80
3	217 328,00	0,80	173 862,40
4	253 170,00	0,80	202 536,00
5 - 10	291 300,00	0,80	233 040,00

d. Seguridad e higiene industrial

Acorde al tamaño de la planta, se estima costos fijos para cada año por el monto de: S/}. 3 000,00 para cada año.

e. Vestimenta

Para este fin se estableció montos fijos para la compra de indumentarias para el personal involucrado en el proceso productivo.

- S/. 2 500,00 para el primer año
- S/. 3 500,00 para el tercer año
- S/. 4 500,00 para el quinto año

f. Registros e informes

Para este rubro se estimó un monto fijo de = S/. 2 500,00 para cada año

g. Laboratorio

Para este fin, se estima un monto fijo de = S/. 7 200,00 para cada año

B.2. MANO DE OBRA INDIRECTA

En el anexo N° 5.2 se detalla las remuneraciones anuales del jefe de planta y laboratorista

B.3. GASTOS INDIRECTOS

a. Energía eléctrica

En el ítem 4.7.1. se muestra los cálculos de los costos por las necesidades de energía eléctrica de la planta, el cual se detalla en el cuadro N° 6.5. de acuerdo al planeamiento de producción establecida.

CUADRO 6.5: COSTO DE ENERGIA ELECTRICA

AÑOS	CANTIDAD (kw - h)	COSTO UNITARIO (S. / kw - h)	COSTO ANUAL (S.)
1	6 877,92	0,43	2 957,51
2	8 307,30	0,43	3 572,14
3	9 829,84	0,43	4 226,83
4	11 450,99	0,43	4 923,93
5 - 10	13 175,63	0,43	5 665,52

b. Agua potable

Los costos de consumo de agua potable se determinan de acuerdo al programa de producción establecida en la tabla N° 6.6.

CUADRO 6.6: COSTO DE AGUA

AÑOS	CANTIDAD (m ³)	COSTO UNITARIO (S./m ³)	COSTO ANUAL (S/.)
1	1 650,08	2,00	3 300,16
2	1 993,00	2,00	3 986,00
3	2 358,27	2,00	4 716,54
4	2 747,20	2,00	5 494,40
5 - 10	3 160,96	2,00	6 321,92

c. Depreciaciones

La depreciación de la construcción y obras civiles se asume una vida útil de 30 años, su valor asciende a: S/. 10 826,56

Para la depreciación de equipos y maquinarias se considera una vida útil de 15 años, su costo asciende a: S/. 12 995,73

6.1.2. Gastos de operación

Son los egresos que derivan de la venta, comercialización y administración en la operación del proyecto.

a. Gastos de venta y comercialización

Está constituido por los siguientes costos:

- Salario del jefe de ventas y vendedor, se detalla en el anexo 5.2.
- Publicidad: contempla la promoción del producto, Spot radiales, considerando un monto equivalente a S/. 6 000,00
- Movilidad: se refiere a los gastos que se efectuaran en la comercialización del producto, se considera el monto de: S/. 6 500,00

b. Gastos generales de administración

Está constituido por los siguientes costos:

- Sueldo : se detalla en el anexo 5.2.

- Correspondencia: se asume la cantidad anual de: S/. 4 000,00
- Útiles de escritorio: se asume un costo anual de: S/. 2 000,00
- Depreciación de muebles y enseres de la oficina: se considera una vida útil de 10 años con un costo de S/. 633,36
- Obligaciones empresariales: incluye gastos por licencia municipal, declaración jurada y autorización sanitaria, que asciende a un monto de: S/. 6 000,00

6.1.3. Gastos financieros

Incorpora a los egresos realizados para amortizar la deuda contraída durante la etapa de pre inversión del proyecto, se detalla en el cuadro N° 5.5.

6.1.4. Imprevistos

Se estima un 2% de los gastos generados anteriormente.

CUADRO 6.7: COSTO TOTAL DE PRODUCCION

RUBROS	AÑOS									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
I. COSTO DE PRODUCCION	695 885,27	806 443,55	968 708,65	1094 100,40	1270 496,62	1270 496,62	1270 496,62	1270 496,62	1270 496,62	1270 496,62
a. COSTOS DIRECTOS	476 080,71	560 056,92	685 507,19	780 750,38	916 573,49	916 573,49	916 573,49	916 573,49	916 573,49	916 573,49
Materia prima	34 396,82	41 545,18	49 159,51	57 266,95	65 891,94	65 891,94	65 891,94	65 891,94	65 891,94	65 891,94
Insumos	307 916,45	371 907,76	440 070,40	512 647,35	589857,30	589857,30	589857,30	589857,30	589857,30	589857,30
Combustible	61 767,45	74 603,99	88 277,28	102 836,08	118 324,25	118 324,25	118 324,25	118 324,25	118 324,25	118 324,25
Mano de obra directa	72 000,00	72 000,00	108 000,00	108 000,00	142 500,00	142 500,00	142 500,00	142 500,00	142 500,00	142 500,00
b. COSTOS INDIRECTOS	219 804,55	246 386,62	283 201,47	313 350,02	353 923,13	353 923,13	353 923,13	353 923,13	353 923,13	353 923,13
b.1. Materiales indirectos	141 724,60	167 006,20	194 935,80	223 609,40	255 113,40	255 113,40	255 113,40	255 113,40	255 113,40	255 113,40
Repuestos	3 898,72	3 898,72	3 898,72	3 898,72	3 898,72	3 898,72	3 898,72	3 898,72	3 898,72	3 898,72
Lubricantes	974,68	974,68	974,68	974,68	974,68	974,68	974,68	974,68	974,68	974,68
Envases	121 651,20	146 932,80	173 862,40	202 536,00	233 040,00	233 040,00	233 040,00	233 040,00	233 040,00	233 040,00
Seguridad e h. industrial	3 000,00	3 000,00	3 000,00	3 000,00	3 000,00	3 000,00	3 000,00	3 000,00	3 000,00	3 000,00
Vestuario	2 500,00	2 500,00	3 500,00	3 500,00	4 500,00	4 500,00	4 500,00	4 500,00	4 500,00	4 500,00
Registros e informes	2 500,00	2 500,00	2 500,00	2 500,00	2 500,00	2 500,00	2 500,00	2 500,00	2 500,00	2 500,00
Laboratorio	7 200,00	7 200,00	7 200,00	7 200,00	7 200,00	7 200,00	7 200,00	7 200,00	7 200,00	7 200,00
b.2. Mano de obra indirecta	48 000,00	48 000,00	55 500,00	55 500,00	63 000,00	63 000,00	63 000,00	63 000,00	63 000,00	63 000,00

Continuación.

RUBROS	AÑOS									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
b.3. Gastos indirectos	30 079,95	31 380,42	32 765,67	34 240,62	35 809,73	35 809,73	35 809,73	35 809,73	35 809,73	35 809,73
Energía eléctrica	2 957,51	3 572,15	4 226,83	4 923,93	5 665,52	5 665,52	5 665,52	5 665,52	5 665,52	5 665,52
Agua	3 300,16	3 986,00	4 716,54	5 494,40	6 321,92	6 321,92	6 321,92	6 321,92	6 321,92	6 321,92
Depreciación	23 822,29	23 822,29	23 822,29	23 822,29	23 822,29	23 822,29	23 822,29	23 822,29	23 822,29	23 822,29
II. GASTOS DE OPERACION	102 383,36	102 383,36	111 383,36	111 383,36	167 633,36	167 633,36	167 633,36	167 633,36	167 633,36	167 633,36
a. Gastos de venta y comercial	24 500,00	24 500,00	26 000,00	26 000,00	74 000,00	74 000,00	74 000,00	74 000,00	74 000,00	74 000,00
Remuneraciones	12 000,00	12 000,00	13 500,00	13 500,00	61 500,00	61 500,00	61 500,00	61 500,00	61 500,00	61 500,00
Publicidad	6 000,00	6 000,00	6 000,00	6 000,00	6 000,00	6 000,00	6 000,00	6 000,00	6 000,00	6 000,00
Movilidad	6 500,00	6 500,00	6 500,00	6 500,00	6 500,00	6 500,00	6 500,00	6 500,00	6 500,00	6 500,00
b. Gasto general administrativo	77 883,36	77 883,36	85 383,36	85 383,36	93 633,36	93 633,36	93 633,36	93 633,36	93 633,36	93 633,36
Remuneraciones	65 250,00	65 250,00	72 750,00	72 750,00	81 000,00	81 000,00	81 000,00	81 000,00	81 000,00	81 000,00
Correspondencia	4 000,00	4 000,00	00,00	00,00	00,00	00,00	00,00	00,00	00,00	00,00
Útiles de escritorio	2 000,00	2 000,00	2 000,00	2 000,00	2 000,00	2 000,00	2 000,00	2 000,00	2 000,00	2 000,00
Depreciación m. de oficina	633,36	633,36	633,36	633,36	633,36	633,36	633,36	633,36	633,36	633,36
Obligaciones empresariales	6 000,00	6 000,00	6 000,00	6 000,00	6 000,00	6 000,00	6 000,00	6 000,00	6 000,00	6 000,00
III. GASTOS FINANCIEROS	86 088,59	147 070,20	147 070,20	147 070,20	147 070,20	147 070,20	0,00	0,00	0,00	0,00
Intereses	86 088,59	81 847,46	69 290,86	54 316,90	36 460,16	15 165,67	0,00	0,00	0,00	0,00
Amortizaciones	0,00	65 222,75	77 779,34	92 753,31	110 610,04	131 904,53	0,00	0,00	0,00	0,00
IV. IMPREVISTOS	17 687,14	21 117,94	24 543,24	27 051,08	31 704,00	31 704,00	28 762,60	28 762,60	28 762,60	28 762,60
TOTAL	902 044,36	1077 015,05	1251 705,46	1379 605,04	1616 904,18	1616 904,18	1466 892,58	1466 892,58	1466 892,58	1466 892,58

6.1.5. Determinación del costo unitario de producción

Para determina el costo unitario de producción de la jalea de cabuya, se empleó la siguiente formula:

$$\text{C. U. P.} = \frac{\text{COSTO DE PRODUCCIÓN}}{\text{VOLUMEN DE PRODUCCIÓN}}$$

Resultando al primer año: C. U. P. = 902 044,36 / 152 064,00 = S/. 5,93/ unidad

Cada producto tiene la capacidad de una botella de vidrio equivalente a 500 gramos.

CUADRO 6.8: COSTO UNITARIO DE PRODUCCIÓN DEL PRODUCTO.

AÑO	C. U. P. (S/.)
1	5,93
2	5,86
3	5,76
4	5,60
5	5,55
6	5,55
7	5,04
8	5,04
9	5,04
10	5,04

6.2. INGRESOS

En este rubro se deriva en el ingreso que generado como, consecuencia de la venta del producto (jalea de 70°Brix), durante el periodo de operación del proyecto. De acuerdo al estudio de mercado realizado; el producto se destinará al mercado para el consumo directo comercializando la jalea de cabuya de 70°Brix.

6.2.1. Ingreso por ventas del producto

“La estructura del precio del producto está constituida por el costo de producción unitario y la utilidad que debe tener el proyecto; aún más incluye los impuestos a la renta e impuestos municipales” (www.repositorio.unsch.edu.pe).

CUADRO 6.9: INGRESO ANUAL DE VENTAS DE PRODUCTO.

AÑOS	PRODUCCION ANUAL (UNID.)	P. U. (S/.)	INGRESO TOTAL (S/.)
1	152 064,00	10,00	1 520 640,00
2	183 666,00	10,00	1 836 660,00
3	217 328,00	10,00	2 173 280,00
4	253 170,00	10,00	2 531 700,00
5	291 300,00	10,00	2 913 000,00
6	291 300,00	10,00	2 913 000,00
7	291 300,00	10,00	2 913 000,00
8	291 300,00	10,00	2 913 000,00
9	291 300,00	10,00	2 913 000,00
10	291 300,00	10,00	2 913 000,00

6.2.2. Otros ingresos

Representan los valores residuales de los equipos.

CUADRO 6.10: COSTO RESIDUAL DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS.

RUBRO	VIDA UTIL	VALOR INICIAL	DEPRECIACIONES	
			ANUAL S/.	RESIDUAL S/.
1. Equipos y maquinarias	15,00	194 936,00	129 957,33	64 978, 67
2. Construcciones y obras civiles	30,00	324 796,70	108 265,57	216 531, 13

6.3. UTILIDADES

Las utilidades se determinan efectuando la diferencia aritmética de ingresos y costo total de producción anual, tal como se observa en el siguiente cuadro.

CUADRO 6.11: DETERMINACION ANUAL DE UTILIDADES.

AÑOS	INGRESO TOTAL (S/.)	COSTO TOTAL (S/.)	UTILIDAD (S/.)
1	1 520 640,00	902 044,36	618 595,64
2	1 836 660,00	1 077 015,05	759 644,95
3	2 173 280,00	1 251 705,46	921 574,54
4	2 531 700,00	1 379 605,04	1152 094,96
5	2 913 000,00	1 616 904,18	1 296 095,82
6	2 913 000,00	1 616 904,18	1 296 095,82
7	2 913 000,00	1 466 892,58	1 446 107,42
8	2 913 000,00	1 466 892,58	1 446 107,42
9	2 913 000,00	1 466 892,58	1 446 107,42
10	3 194 509,80	1 466 892,58	1 727 617,22

6.4. PUNTO DE EQUILIBRIO

“La determinación del punto de equilibrio permite conocer los estados de ganancia y pérdida del proyecto” (www.repositorio.unsch.edu.pe), se puede valorar por dos métodos:

- Método analítico.
- Método gráfico.

6.4.1. Determinación de costos fijos y costos variables

Para cimentar el diagrama del punto de equilibrio es ineludible emparejar los costos fijos y variables a lo largo del horizonte del proyecto.

CUADRO 6.12: COSTOS FIJOS Y COSTOS VARIABLES.

RUBROS	COSTOS FIJOS	COSTOS VARIABLES
“I. COSTO DE PRODUCCION		
a. COSTOS DIRECTOS		
Materia prima		65 891,94
Insumos		589 857,30
Combustible		118 324,24
Mano de obra directa		142500,00
b. COSTOS INDIRECTOS		
<i>b.1. Materiales indirectos</i>		
Repuestos	3898,72	
Lubricantes	974,68	
Envases		233 040,00
Seguridad e h. industrial	3 000,00	
Vestuario	4 500,00	
Registros e informes	2 500,00	
Laboratorio	7 200,00	
<i>b.2. Mano de obra indirecta</i>		63 000,00
<i>b.3. Gastos indirectos</i>		
Energía eléctrica	5 665,52	
Agua	6 321,92	
Depreciación	23 822,29	
II. GASTOS DE OPERACION		
<i>a. Gastos de venta-comercialización</i>		
Remuneraciones		61 500,00
Publicidad	6 000,00	
Movilidad	6 500,00	
<i>b. Gastos generales administrativos</i>		
Remuneraciones		81 000,00
Correspondencia	4 000,00	
Útiles de escritorio	2 000,00	
Depreciación de muebles y enseres	633,36	
Obligaciones empresariales	6 000,00	
IV. IMPREVISTOS”	31 704,00	
TOTAL	114 720,49	1 355 113,49

6.4.2. Método analítico

Ecuación de costos:

$$CT = CF + CV; V = CV / Q$$

Entonces:

$$CT = CF + V * Q \dots\dots\dots (6.1)$$

Donde:

- “Costo total (CT)
- Costo variable total (CF)
- Costo variable (CV)
- Volumen de producción anual (Q)
- Costo variable por unidad productiva (V)” (www.repositorio.unsch.edu.pe).

Ecuación de ingreso

$$IT = P * Q \dots\dots\dots (6.2)$$

Donde:

- Ingreso total (IT)
- Precio de venta por cada unidad (P)

En el punto equilibrio los ingresos son iguales a los egresos.

$$\mathbf{INGRESO = COSTO TOTAL}$$

Igualando las ecuaciones 6.1 y 6.2.

$$P * Q_{eq} = CF + CVQ_{eq}$$

$$Q_{eq} = CF / (P - CV) \dots\dots\dots (6.3)$$

$$Q_{eq} = 21\ 451,00 \text{ unidades.}$$

El valor determinado simboliza que; es necesario producir 21 451,00 unidades anuales de jalea de cabuya para que la planta no tenga ganancias ni perdidas. Este punto representa el 7,36% de la capacidad máxima instalada.

6.4.3. Método gráfico

El punto de equilibrio se puede determinar gráficamente, como se observa en la siguiente figura.

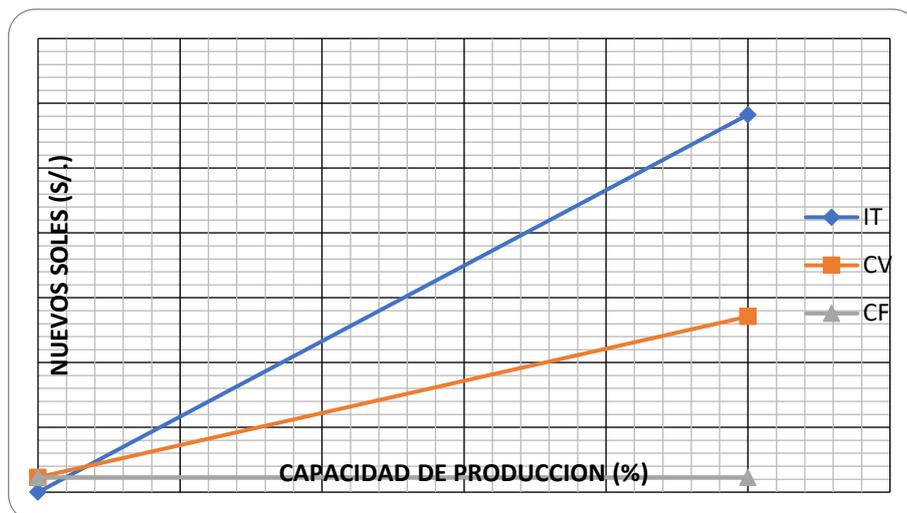


FIGURA 6.1: PUNTO DE EQUILIBRIO (SEPTIMO AÑO)

La confluencia se realiza aproximadamente en el punto 7,40%, la diferencia entre lo analítico y grafico es prácticamente mínima.

CAPÍTULO VII: ESTADOS FINANCIEROS

7.1. ESTADOS DE PÉRDIDAS Y GANANCIAS

“La evaluación del estado de ganancias y pérdidas se ha efectuado con los datos detallados en la tabla 6.3 y 6.8, teniendo en cuenta los impuestos y distribución del excedente generado. Se asume que toda la producción se vende el mismo año, por lo que, no hay cambios en los inventarios. Los resultados obtenidos se detallan en la tabla 7.1; en la que se puede observar una utilidad disponible muy aceptable siendo las ganancias mayores a las pérdidas” (www.repositorio.unsch.edu.pe).

7.2. FLUJO DE CAJA PROYECTADO

“La proyección del flujo de caja se detalla en la tabla 7.2; es una representación de los planes de proyecto en términos de su impacto sobre los ingresos y egresos de caja en los periodos futuros. Se intenta predecir cuándo y en qué cantidad ocurrirán las salidas de efectivos” ((www.repositorio.unsch.edu.pe)).

CUADRO 7.1: ESTADOS DE GANANCIAS Y PERDIDAS

RUBROS	AÑOS									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
I. INGRESOS	1520 640,00	1836 660,00	2173 280,00	2531 700,00	2913 000,00	2913 000,00	2913 000,00	2913000,0	2913000,0	3194509,8
1.1 Ingreso por ventas	1520 640,00	1836 660,00	2173 280,00	2531 700,00	2913 000,00	2913 000,00	2913 000,00	2913000,0	2913000,0	2913000,0
1.2 Otros ingresos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	281 509,8
II. EGRESOS	902 044,36	1077 015,05	1251 705,46	1379 605,04	1616 904,18	1616 904,18	1 466892,58	1466892,5	1466892,5	1466892,5
2.1. Gastos de producción	695 885,27	806 443,55	968 708,65	1094 100,40	1270 496,62	1270 496,62	1270 496,62	1270496,6	1270496,6	1270496,6
2.2. Gastos de administra	77 883,36	77 883,36	85 383,36	85 383,36	93 633,36	93 633,36	93 633,36	93 633,36	93 633,36	93 633,36
2.3. Gastos de ventas	24 500,00	24 500,00	26 000,00	26 000,00	74 000,00	74 000,00	74 000,00	74 000,00	74 000,00	74 000,00
2.4. Gastos financieros	86 088,59	147 070,20	147 070,20	147 070,20	147 070,20	147 070,20	0,00	0,00	0,00	0,00
2.5. Imprevistos	17 687,14	21 117,94	24 543,24	27 051,08	31 704,00	31 704,00	28 762,60	28 762,60	28 762,60	28 762,60
III. RENTA NETA BRUTA	618 595,64	759 644,95	921 574,54	1152 094,96	1296 095,82	1296 095,82	1446 107,42	1446107,4	1446107,4	1727617,2
3.1. Investigación 2% III	12 371,91	15 192,90	18 431,49	23 041,90	25 921,92	25 921,92	28 922,15	28 922,15	28 922,15	34 552,34
IV. UTILIDAD ANTES IMPUESTO	606 223,73	744 452,05	903 143,05	1129 053,06	1270 173,90	1270 173,90	1417 185,27	1417185,2	1417185,2	1693064,8
4.1. Impuesto a utilidad (18%)	109 120,27	134 001,37	162 565,75	203 229,55	228 631,30	228 631,30	255 093,35	255093,35	255093,35	304751,68
4.2. Impuesto a la renta (3%)	18 186,71	22 333,56	27 094,29	33 871,59	38 105,22	38 105,22	42 515,56	42 515,56	42 515,56	50 791,95
V. UTILIDAD NETA	478 916,74	588 117,12	713 483,01	891 951,92	1003 437,38	1003 437,38	1119 576,37	1119576,3	1119576,3	1337521,2

CUADRO 7.2: FLUJO DE CAJA PROYECTADO

RUBROS	AÑOS										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
I. INGRESOS	0,00	1520640,0	1836660,0	2173280,0	2531700,00	2913000,00	2913000,00	2913000,00	2913000,0	2913000,0	3194509,8
1. Ingreso por ventas	0,00	1520640,0	1836660,0	2173280,0	2531700,00	2913000,00	2913000,00	2913000,00	2913000,0	2913000,0	2913000,0
2. Otros ingresos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	281 509,8
II. COSTOS	797116,59	955634,67	1101472,6	1312726,7	1492677,88	1762492,42	1762492,42	1793423,63	1793423,63	1793423,63	1856988,55
1. Inversión fija tangible	701239,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2. Inversión fija intangible	31 460,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3. Capital de trabajo	64 416,69	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4. Costos de producción	0,00	695885,27	806443,55	968708,65	1094100,40	1270496,62	1270496,62	1270496,62	1270496,62	1270496,62	1270496,62
5. Gastos de administrativa	0,00	77 883,36	77 883,36	85 383,36	85 383,36	93 633,36	93 633,36	93 633,36	93 633,36	93 633,36	93 633,36
6. Gastos de ventas	0,00	24 500,00	24 500,00	26 000,00	26 000,00	74 000,00	74 000,00	74 000,00	74 000,00	74 000,00	74 000,00
7. Imprevistos	0,00	17 687,14	21 117,94	24 543,24	27 051,08	31 704,00	31 704,00	28 762,60	28 762,60	28 762,60	28 762,60
8. Inves. Tec. e impuesto	0,00	139678,90	171527,83	208 091,53	260 143,04	292 658,44	292 658,44	326 531,06	326 531,06	326 531,06	390 095,97
III. FLUJO DE CAJA ECONÓMICO	-79711659	565005,33	735187,32	860553,21	1039022,12	1150507,58	1150507,58	1119576,37	1119576,37	1119576,37	1337521,25
1. Prestamos	478269,96	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2. intereses	0,00	86 088,59	81 847,46	69 290,86	54 316,90	36 460,16	15 165,67	0,00	0,00	0,00	0,00
3. Amortización	0,00	0,00	65222,74	77 779,34	92753,31	110 610,04	131 904,53	0,00	0,00	0,00	0,00
IV. FLUJO DE CAJA FINANCIERA	-31884664	478916,74	588117,12	713483,01	891951,92	1003437,38	1003437,38	1119576,37	1119576,37	1119576,37	1337521,25
1. Aporte de caja residual	318846,64	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
V. CAJA RESIDUAL	0,00	478916,74	588117,12	713483,01	891951,92	1003437,38	1003437,38	1119576,37	1119576,37	1119576,37	1337521,25
VI. CAJA R. ACUMULADA	0,00	478916,74	1067033,8	1780516,8	2672468,79	3675906,17	4679343,55	5798919,92	6918496,29	8038072,65	9375593,91

CAPÍTULO VIII: EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA

8.1. EVALUACIÓN ECONÓMICA

“La evaluación económica se realiza con el propósito de arquear, las ventajas y desventajas de proyecto, para compararlo con otras opciones productivas, con la finalidad de disponer y orientar el recurso financiero a aquellos proyectos de mayor rentabilidad.

El peritaje económico del proyecto se realiza con los indicadores económicos de mayor importancia y para este se emplean los flujos de caja económica y caja financiero” (www.repositorio.unsch.edu.pe).

- “Tasa de costo de oportunidad (I_K)
- Valor Actual Neto (VAN)
- Tasa Interna de Retorno (TIR)
- Coeficiente de Beneficio – Costo (B/C)
- Periodo de recuperación de la inversión (PRI)” (www.repositorio.unsch.edu.pe).

8.1.1. Evaluar el costo de oportunidad

En el costo de oportunidad se evalúa las fluctuaciones de la situación económica actual en los siguientes acontecimientos.

$$I_K = (1 + i_{\text{inversion}}) (1 + i_{\text{c}}) (1 + i_{\text{p}}) - 1 \dots \dots \dots (8.1)$$

Donde:

Tasa de costo de oportunidad (I_K)

Tasa de inversionista INTERBAN (i_{inversión}) (10-12) %

Tasa de inflación (i_{ϕ})	(2-4) %
Tasa de País o riesgo de País (i_p)	(4-6) %
$i_{invers} = 10\%$ $i_{\phi} = 4\%$ $i_p = 6\%$	

Para determinar el I_K , se calcula reemplazando los valores en la ecuación 8.1.

$$I_K = (1 + 0,10) (1 + 0,04) (1 + 0,06) - 1$$

$$I_K = 21,26\%$$

8.1.2. Valor actual neto

“Se halla el valor neto económico y financiera utilizando los valores del flujo de caja económico y el flujo de caja financiero, respectivamente” (www.repositorio.unsch.edu.pe), los cuales se detallan en el siguiente cuadro.

CUADRO 8.1: FLUJO DE CAJA ECONOMICO Y FLUJO DE CAJA FINANCIERO.

FLUJO DE CAJA ECONOMICO	FLUJO DE CAJA FINANCIERO
565 005,33	478 916,74
735 187,32	588 117,12
860 553,21	713 483,01
1 039 022,12	891 951,92
1 150 507,58	1 003 437,38
1 150 507,58	1 003 437,38
1 119 576,37	1 119 576,37
1 119 576,37	1 119 576,37
1 119 576,37	1 119 576,37
1 337 521,25	1 337 521,25

A. VALOR ACTUAL NETO ECONÓMICO (VANE)

Se determina con la siguiente ecuación:

$$VANE = -I_0 + \frac{FCE}{(1+I_k)^1} + \frac{FCE}{(1+I_k)^2} + \dots + \frac{FCE}{(1+I_k)^n} \dots\dots (8.2)$$

Donde:

Numero de periodos	(n)
Periodos de tiempo	(t)
Tasa de costo de oportunidad	(I _k)
Inversión inicial	(I _o)
Flujo de caja económico	(FCE)

CALCULANDO EL (VANE)

Sustituyendo en la ecuación 8.2 se obtiene:

$$VANE_{21,26\%} = 2\ 854\ 237,35$$

B. VALOR ACTUAL NETO FINANCIERO (VANF)

Se determina con la siguiente ecuación:

$$VANF = -I_0 + \frac{FCF}{(1+I_k)^1} + \frac{FCF}{(1+I_k)^2} + \dots + \frac{FCF}{(1+I_k)^n} \dots\dots (8.3)$$

Donde:

Numero de periodos	(n)
Periodos de tiempo	(t)
Tasa de costo de oportunidad	(I _k)
Inversión inicial	(I _o)
Flujo de caja económico	(FCF)

CALCULANDO EL (VANF)

Reemplazando los resultados del flujo de caja financiero en la ecuación 8.3; se determina el VANF.

$$VANF_{21,26\%} = 2\ 908\ 670,80$$

El valor Actual Neto Económico es menor al Valor Actual Neto Financiero; en síntesis, que el proyecto es viable.

8.1.3. Tasa interna de retorno

“Es aquella tasa de actualización que hace nulo al VANE y VANF. Su determinación se realiza gráficamente y analíticamente” (www.repositorio.unsch.edu.pe).

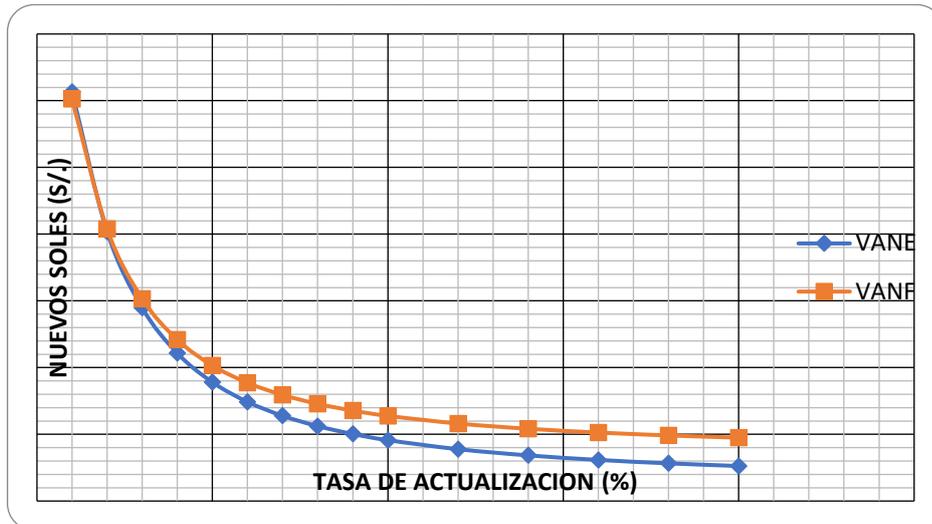
A. DETERMINACIÓN GRAFICA

“A diferentes tasas de actualización se evalúa el VANE y VANF, para luego determinar gráficamente el TIRE y TIRF. Con las tasas de actualización obtenida del grafica N° 8.1. El VANE Y VANF se hace nulo, es decir, VANE y VANF = 0” (www.repositorio.unsch.edu.pe).

CUADRO 8.2: VANE Y VANF A DIFERENTES TASAS DE ACTUALIZACIÓN

TASA DE ACTUALIZACION %	VANE	VANF
10	5131 428,48	5 024 607,20
20	3036 840,20	3 076 844,72
30	1894 501,08	2 031 010,79
40	1214 850,14	1 417 833,98
50	780 560,90	1 031 167,88
60	486 360,33	772 236,90
70	277 294,07	590 039,56
80	122 769,74	456 485,67
90	4 786,67	355 214,32
100	-87 766,14	276 222,39
120	-222 794,19	161 717,13
140	-315 931,28	83 247,24
160	-383 713,95	26 389,14
180	-435 099,83	-16 586,85
200	-475 319,33	-50 156,40

FIGURA N° 8.1: VANE Y VANF A DIFERENTES TASAS DE ACTUALIZACIÓN



El grafica los valores son:

TIRE = 90,00%

TIRF = 172,00%

B. DETERMINACIÓN ANALITICA

A) Tasa interna de retorno económico (TIRE)

Analíticamente se calcula de la siguiente manera:

$$TIRE = I_{K1} + (I_{K2} - I_{K1}) \frac{(VANE (+))}{(VANE (+) + VANE (-))} \dots \dots (8.4)$$

Donde:

Tasa de actualización baja	(I_{K1})
Tasa de actualización alta	(I_{K2})
VAN mayor positivo	(VANE (+))
VAN menor negativo	(VANE (-))

Reemplazando datos en la ecuación 8.4.

$$TIRE = 90,52\%$$

b) Tasa interna de retorno financiero (TIRF)

Analíticamente se calcula de la siguiente manera:

$$TIRF = I_{K1} + (I_{K2} - I_{K1}) (VANF (+) / (VANF (+) + VANF (-))), \dots (8.5)$$

Donde:

Tasa de actualización baja	(I_{K1})
Tasa de actualización alta	(I_{K2})
VAN mayor positivo	(VANF (+))
VAN menor negativo	(VANF (-))

Reemplazando datos en la ecuación 8.5.

$$TIRF = 172,28\%$$

En síntesis, los valores analíticos y gráfico de TIRE es menor que TIRF, eso es un indicador que el proyecto es viable económicamente y financiera.

8.1.4. Relación Beneficio –Costo

Se calcula utilizando la siguiente ecuación 8.5

$$\frac{B}{C} = \frac{\sum_{t=0}^{t=t} \frac{Bi}{(1 + ik)^t}}{\sum_{t=0}^{t=t} \frac{Ci}{(1 + ik)^t}} \dots (8.5)$$

A continuación, en el cuadro 8.3. Se muestra los beneficios y costos de año en año, con la cual determina la relación B/C

CUADRO 8.3: BENEFICIOS - COSTOS ACTUALIZADOS

AÑOS	INGRESO TOTAL (S/.)	COSTO TOTAL (S/.)	INGRESO TOTAL ACTUALIZADO (S/.)	COSTO TOTAL ACTUALIZADO (S/.)
0	0,00	0,00	0,00	0,00
1	1 520 640,00	902 044,36	1 254 032,66	743 892,76
2	1 836 660,00	1 077 015,05	1 249 089,74	732 464,61
3	2 173 280,00	1 251 705,46	1 218 885,73	702 019,95
4	2 531 700,00	1 379 605,04	1 170 959,80	638 093,79
5	2 913 000,00	1 616 904,18	1 111 098,77	616 731,97
6	2 913 000,00	1 616 904,18	916 294,55	508 602,98
7	2 913 000,00	1 466 892,58	755 644,52	380 518,14
8	2 913 000,00	1 466 892,58	623 160,58	313 803,51
9	2 913 000,00	1 466 892,58	513 904,49	258 785,68
10	3 194 509,80	1 466 892,58	464 759,83	213 413,88
SUMA			9 277 830,65	5 108 327,28

Por lo tanto, la relación B/C será:

$$B/C = \frac{9\,277\,830,65}{5\,108\,327,28}$$

$$B/C = 1,82$$

En el cuadro 8.3 se pormenoriza los flujos de beneficio y costos actualizados a una tasa de 21,26%, con la que se obtiene una relación de B/C igual a 1,82 como se observa. El resultado conseguido nos indica que el proyecto es viable.

8.1.5. Periodo de recuperación de inversión (PRI)

“Viene a ser el tiempo necesario para recuperar la inversión realizada en el año cero, por medio de sus ingresos en efectivos” (www.repositorio.unsch.edu.pe).

Este factor, se expresa mediante la fórmula siguiente:

$$P = I + (u_t + D_t) \dots \dots \dots (8.6)$$

CUADRO 8.4: PERIODO DE RECUPERACIÓN DE INVERSIÓN EN NUEVO SOLES.

CONCEPTO	SALDO DE CAJA RESIDUAL (S/.)	FLUJO ACUMULADO (S/.)
0	0,00	-797 116,59
1	478 916,74	-318 199,85
2	588 117,12	269 917,27
3	713 483,01	983 400,28
4	891 951,92	1 875 352,20
5	1 003 437,38	2 878 789,58
6	1 003 437,38	3 882 226,96
7	1 119 576,37	5 001 803,33
8	1 119 576,37	6 121 379,70
9	1 119 576,37	7 240 956,06
10	1 337 521,25	8 578 477,32

El periodo de recuperación de la inversión es de 1 año, 6 meses y 13 días; resultando menor a la vida útil del proyecto, por lo que se considera que el proyecto es viable.

FIGURA 8.1: TIEMPO DE OPERACIÓN Y FLUJO ACUMULADO



De acuerdo el periodo de recuperación de capital es de 1 años con 6 meses.

CAPÍTULO IX: ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD DE PROYECTO

9.1. ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD DEL VAN ACTUALIZADO

“Es el factor o indicador que evalúa el precio de sensibilización actual de la materia prima y precio unitario del producto” (www.repositorio.unsch.edu.pe).

9.2. FACTORES DE EVALUACION

“Los factores a evaluar de la sensibilización del precio actual de la materia prima y precio unitario del producto con el proyecto. Aún más evaluamos lo siguiente tanto del precio de la materia prima y precio del producto.

- Tasa actual de oportunidad actual ($i_k = 10,0\%$) Para materia prima.
- Tasa actual de oportunidad actual ($i_k = 20,0\%$) Para el precio del producto.
- La variación del precio
- La variación de VANE”. (www.repositorio.unsch.edu.pe).

9.2.1. Cálculo VANE del precio de la materia prima.

“Los cálculos del valor actual neto económico con una cierta variación de margen de desviación 5% y 10%; nos servirá para el análisis sensibilidad del costo de la materia prima durante el periodo de operación del presente proyecto de inversión” (www.repositorio.unsch.edu.pe).

CUADRO 9.1: ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD DE LA VARIACIÓN DEL PRECIO DE MATERIA PRIMA

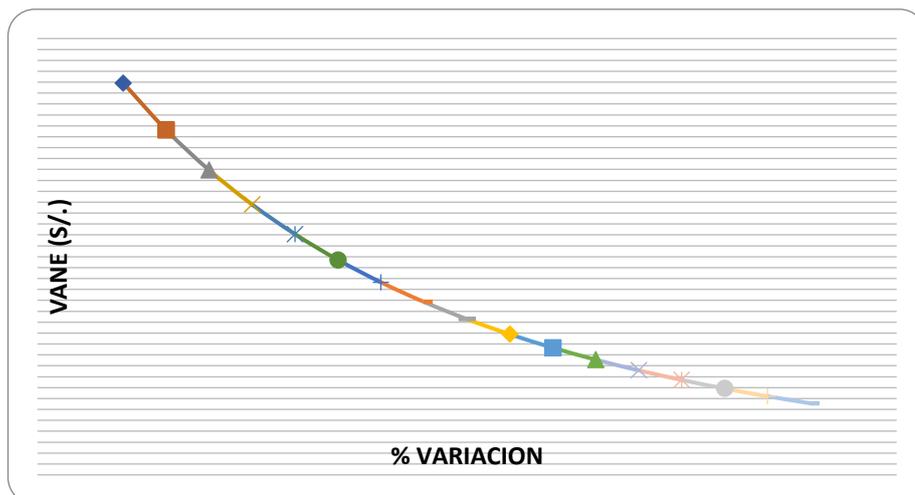
% Variación del precio	Precio materia prima S./Kg	VANE	Variación VANE %	i _i %
-80	0,10	7181 296,19	151,55	4,25
-70	0,15	6 319 898,82	121,38	6,38
-60	0,20	5 584 894,74	95,63	8,50
-50	0,25	4 954 354,18	73,55	10,63
-40	0,30	4 410 624,58	54,50	12,76
-30	0,35	3 939 416,95	37,99	14,88
-20	0,40	3 529 102,63	23,62	17,01
-10	0,45	3 170 168,71	11,05	19,13
100	0,50	2 854 793,91	0,00	21,26
10	0,55	2 576 516,50	-9,75	23,39
20	0,60	2 329 972,87	-18,38	25,51
30	0,65	2 110 690,62	-26,07	27,64
40	0,70	1 914 924,13	-32,92	29,76
50	0,75	1 739 523,02	-39,07	31,89
60	0,80	1 581 826,68	-44,59	34,02
70	0,85	1 439 579,11	-49,57	36,14
80	0,90	1 310 860,02	-54,08	38,27

$$VANE_{pmp} = \frac{(VANE_{base} - VANE_{10\%mas}) * PMP_{base}}{(PMP_{10mas} - PMP_{base}) * VANE_{10\%mas}} \quad (9.1)$$

Se deduce el VANE para determinar la sensibilización de la variación del precio de materia prima utilizando la siguiente ecuación de 9.1.

$$VANE_{pmp} = \frac{(2\ 854\ 793,91 - 2\ 576\ 516,50) * 0,50}{(0,55 - 0,50) * 2\ 576\ 516,50}$$

$$VANE_{pmp} = 1,08\%$$



GRAFICA Nº 9.1: VARIACION DE VAN Y TIR POR EFECTOS DE LOS PRECIOS DE LA MATERIA PRIMA

CONCLUSIÓN:

- Al reducir el 10% del precio de la materia prima, ocasiona el incremento del VANE variando en un 11,05%.
- Al acrecentar el 10% del precio de la materia prima, este tiende a reducir el VANE alcanzando una reducción del -9,75%.

9.2.2. Calcular el VANE del precio del producto

“Los cálculos del valor actual neto económico con una cierta variación de margen desviación de 10% y 20%; nos servirá para el análisis sensibilidad del precio del producto terminando, durante el periodo de operación del presente proyecto de inversión” (www.repositorio.unsch.edu.pe).

CUADRO 9.2: ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD DE LA VARIACIÓN DEL PRECIO DEL PRODUCTO.

% Variación del precio	Precio unitario de producto (S/.)	VANE	Variación VANE %	i _i %
-80	0,10	7181 296,19	151,55	4,25
-70	0,15	6 319 898,82	121,38	6,38
-60	0,20	5 584 894,74	95,63	8,50
-50	0,25	4 954 354,18	73,55	10,63
-40	0,30	4 410 624,58	54,50	12,76
-30	0,35	3 939 416,95	37,99	14,88
-20	0,40	3 529 102,63	23,62	17,01
-10	0,45	3 170 168,71	11,05	19,13
100	0,50	2 854 793,91	0,00	21,26
10	0,55	2 576 516,50	-9,75	23,39
20	0,60	2 329 972,87	-18,38	25,51
30	0,65	2 110 690,62	-26,07	27,64
40	0,70	1 914 924,13	-32,92	29,76
50	0,75	1 739 523,02	-39,07	31,89
60	0,80	1 581 826,68	-44,59	34,02
70	0,85	1 439 579,11	-49,57	36,14
80	0,90	1 310 860,02	-54,08	38,27

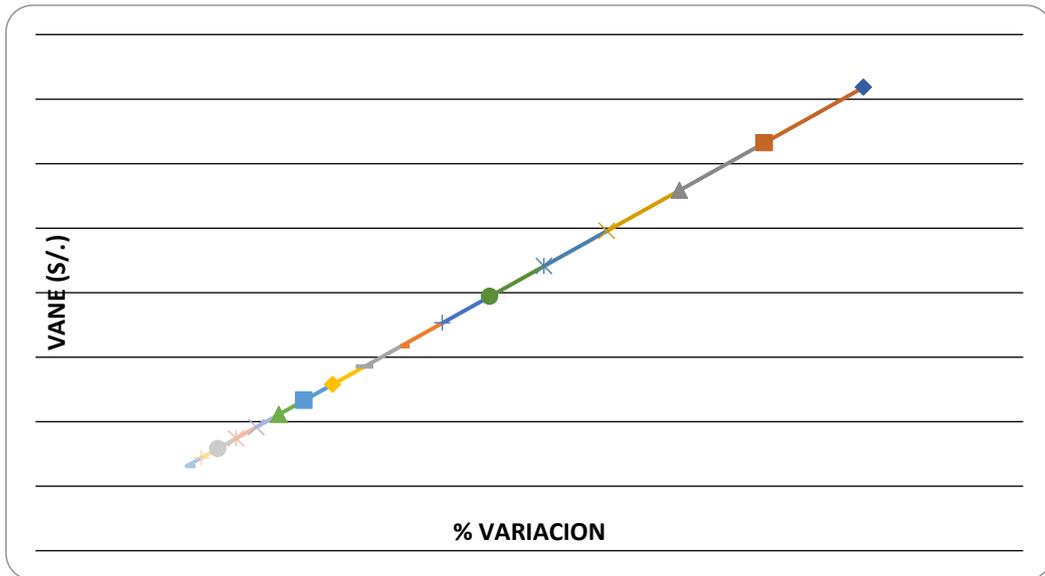
$$VANE_{pp} = \frac{(VANE_{base} - VANE_{20\%mas}) * PP_{base}}{(PP_{20\%mas} - PP_{base}) * VANE_{20\%mas}} \quad (9.2)$$

Se calcula el VANE

Para determinar la sensibilización de la variación del precio unitario del producto se determina la variación porcentual del VANE, utilizando la siguiente ecuación de 9.2.

$$VANE_{pp} = \frac{(2\ 854\ 793,91 - 2\ 329\ 972) * 10,0}{(12,0 - 10,0) * 2\ 329\ 972}$$

$$VANE_{pp} = 1,13\%$$



GRAFICA Nº .2: VARIACION DEL VAN Y TIR DEL PROYECTO POR EFECTO DEL PRECIO DEL PRODUCTO TERMINADO.

CONCLUSIÓN:

- Al reducir un 20% del precio de la jalea, tiende a aumentar el consumo y la venta del producto; originando que el VANE se incrementa en un 23,62%.
- Al aumentar en un 20% del precio de jalea, tiende a disminuir el consumo y la venta del producto; por lo que el VANE disminuye en -18,38%.

CAPÍTULO X: NORMA SANITARIA PARA EL PROCESO DE ALIMENTOS, BEBIDAS Y SUPLEMENTOS ALIMENTICIOS

10.1. OBJETIVO Y CAMPO DE APLICACIÓN

“Esta Norma Oficial establece los requisitos mínimos para las buenas prácticas de higiene que deben observarse en el proceso de alimentos, bebidas o suplementos alimenticios a fin de que sean aptos para consumo humano.

Esta Norma Oficial es de observancia obligatoria para las personas físicas o morales que se dedican al proceso de alimentos, bebidas o suplementos alimenticios, destinados a los consumidores en territorio nacional” (www.repositorio.unsch.edu.pe).

10.2. REFERENCIAS

Esta Norma se complementa con las siguientes normas oficiales o las que las sustituyan: Modificación a la NOM-127-SSA1-2 009 Salud ambiental. Agua para uso y consumo humano. Límites permisibles de calidad y tratamientos a que debe someterse el agua para su potabilización. NOM-201-SSA1-2002 Productos y Servicios. Agua y hielo para consumo humano, envasados y a granel. Especificaciones Sanitarias.

10.3. DEFINICIONES

10.3.1 Agua para uso y consumo humano (agua potable), agua que no contiene contaminantes objetables, químicos o agentes infecciosos que no causa efectos nocivos para la salud.

10.3.2 Almacén o Bodega sitio específico en donde se guarda, reúne o almacena mercancía, material de envase, empaque, materia prima, producto en proceso o terminado, para su conservación, custodia, suministro, futuro procesamiento, suministro o venta.

10.3.3 Área de producción, sitio en donde se realizan las operaciones para la transformación de materias primas e insumos para la obtención de los productos a que se refiere la presente Norma.

10.3.4 Contaminación, presencia de materia extraña, sustancias tóxicas o microorganismos, no añadidos intencionalmente, en cantidades que rebasen los límites permisibles establecidos por la Secretaría de Salud.

10.3.5 Contaminación cruzada, es la que se produce por la presencia de materia extraña, sustancias tóxicas o microorganismos procedentes de un proceso o un producto diferente.

10.3.6 Desinfección, acción que tiene por objeto la reducción del número de microorganismos, a un nivel que no da lugar a la contaminación nociva.

10.3.7 Desperdicio de alimento, alimento que fue servido en el plato del comensal y que no fue consumido.

10.3.8 Diagrama de flujo, representación secuencial de las fases u operaciones llevadas a cabo en la producción o elaboración de un determinado producto.

10.3.9 Envase primario, recipiente o envoltura que contiene y está en contacto directo con el producto conservando su integridad física, química y sanitaria. El envase primario puede estar contenido en un envase secundario.

10.3.10 Escamochar, acción de eliminar todos los residuos alimenticios de los platos, cubiertos, utensilios y recipientes.

10.3.11 Establecimientos, los locales y sus instalaciones, dependencias y anexos, estén cubiertos o descubiertos, sean fijos o móviles, en los que se fabriquen, preparen, manejen o expendan los productos, a los que se refiere esta Norma.

10.3.12 Establecimientos de servicios de alimentos o bebidas, los locales y sus instalaciones, dependencias y anexos, donde se preparan o suministran alimentos o bebidas para su consumo inmediato, comida para llevar o entregar a domicilio.

10.3.13 Expendio, área o establecimiento donde se exhiben o comercializan los productos objeto de esta Norma.

10.3.14 Fábrica, establecimiento en donde se producen o elaboran los productos artesanales o industrializados, no se consideran como fábricas las panaderías y tortillerías para venta a granel al por menor.

10.3.15 Fase, cualquier etapa u operación en la producción o elaboración de los productos.

10.3.16 Fauna nociva, animales (insectos, aves, ratones, etc.) que pueden llegar a convertirse en vectores potenciales de enfermedades infecto-contagiosas o causantes de daños a instalaciones, equipo o productos en las diferentes etapas del proceso.

10.3.17 Inocuo, lo que no hace o causa daño a la salud.

10.3.18 Limpieza, acción que tiene por objeto quitar la suciedad.

10.3.19 Lote, a la cantidad de producto, elaborado en un mismo ciclo, equipo y maquinaria, integrado por unidades homogéneas.

10.3.20 Lubricantes grado alimenticio, lubricante adecuado para aplicaciones en equipo para procesamiento de alimentos, bebidas o suplementos alimenticios.

10.3.21 Materia prima, todas las sustancias que se emplean en la producción o elaboración y que forman parte del producto terminado.

10.3.22 Material sanitario, al que no cede sustancias tóxicas a los productos que entran en contacto con él y es de fácil limpieza y desinfección.

10.3.23 Peligro, agente biológico, químico o físico presente en el alimento, o bien la condición en que éste se halla, que puede causar un efecto adverso para la salud.

10.3.24 Plaga, a las plantas, hongos y fauna nociva que pueden llegar a convertirse en vectores potenciales de enfermedades infecto-contagiosas o causantes de daños a instalaciones, equipo o productos en las diferentes etapas de producción o elaboración.

10.3.25 Prácticas de Higiene, las medidas necesarias para garantizar la inocuidad de los productos.

10.3.26 Procedimiento, documento que contiene las instrucciones necesarias para llevar a cabo de manera reproducible una operación.

10.3.27 Proceso, conjunto de actividades relativas a la obtención, elaboración, fabricación, preparación, conservación, mezclado, acondicionamiento, envasado, manipulación, transporte, distribución, almacenamiento y expendio o suministro al público de productos.

10.3.28 Producto a granel, producto que no se encuentra envasado al momento de su venta y que se pesa, mide o cuenta en presencia del consumidor.

10.3.29 Producto pre envasado, los productos que fuera del punto de venta son colocados en un envase de cualquier naturaleza, en ausencia del consumidor final, y la cantidad de producto contenido en él no puede ser alterada a menos que el envase sea abierto o modificado perceptiblemente.

10.3.30 Recortes, partes del producto que resultan directamente inutilizables en la misma operación pero que pueden ser aprovechados.

10.3.31 Registro, conjunto de información, electrónica o no, que incluye datos, textos, números o gráficos que es creado, restaurado, mantenido y archivado.

10.3.32 Residuos, basura, desechos o desperdicios de la materia prima o producto en proceso o de cualquier material cuyo poseedor o propietario desecha.

10.3.33 Riesgo, la probabilidad de que un factor biológico, químico o físico, cause un daño a la salud del consumidor.

10.3.34 Signos de descongelación, presencia de líquidos o líquido congelado en el fondo del empaque o cartón que contiene a los alimentos y se caracterizan por la aparición de cristales grandes de hielo que indican que el alimento ha sido descongelado y vuelto a congelar.

10.3.35 Sistema PEPS (primeras entradas-primeras salidas), serie de operaciones que consiste en garantizar la rotación de los productos de acuerdo a su fecha de recepción y su vida útil o vida de anaquel.

10.3.36 Sobrante, alimento o bebida preparada que no ha sido servido, que no es desperdicio.

10.3.37 Suplemento alimenticio, producto a base de hierbas, extractos vegetales, alimentos tradicionales, deshidratados o concentrados de frutas, adicionados o no, de vitaminas o minerales, que se puedan presentar en forma farmacéutica y cuya finalidad de uso sea incrementar la ingesta dietética total, complementarla o suplir alguno de sus componentes.

10.4. SÍMBOLOS Y ABREVIATURAS

Cuando en esta Norma se haga referencia a los siguientes símbolos y abreviaturas se entiende por:

-	; menos
Min	; minutos
°C	: grados Celsius
°F	; grados Fahrenheit

PEPS ; Primeras entradas-primeras salidas

HACCP ; Análisis de peligros y de puntos críticos de control

10.5. DISPOSICIONES GENERALES

Los establecimientos que se dediquen al proceso de alimentos, bebidas o suplementos alimenticios, deben cumplir con las disposiciones establecidas en este capítulo, según corresponda a las actividades que realicen:

10.5.1. Instalaciones

- A. Los establecimientos deben contar con instalaciones que eviten la contaminación de las materias primas, alimentos, bebidas o suplementos alimenticios.
- B. Los pisos, paredes y techos del área de producción o elaboración deben ser de fácil limpieza, sin grietas o roturas.
- C. Las uniones en las superficies de pisos o paredes recubiertas con materiales no continuos en las áreas de producción o elaboración de alimentos, bebidas o suplementos alimenticios deben ser lavadas.
- D. Las instalaciones (incluidos techo, puertas, paredes y piso), baños, cisternas, tinacos y mobiliario deben mantenerse limpios.
- E. Las puertas y ventanas de las áreas de producción o elaboración deben estar provistas de protecciones para evitar la entrada de lluvia, fauna nociva o plagas, excepto puertas y ventanas que se encuentran en el área de atención al cliente.
- F. Debe evitarse que las tuberías, conductos, rieles, vigas, cables, etc., pasen por encima de tanques y áreas de producción o elaboración donde el producto sin envasar esté expuesto. En donde existan, deben conservarse limpios.
- G. Los baños deben contar con separaciones físicas completas y contar como mínimo con lo siguiente:

- a. Agua potable, retrete, lavabo, que podrá ser de accionamiento manual, jabón o detergente, papel higiénico y toallas desechables o secador de aire de accionamiento automático;
 - b. Depósitos para basura con bolsa y tapadera oscilante o accionada por pedal;
 - c. Rótulos o ilustraciones en donde se promueva la higiene personal, haciendo hincapié en el lavado de manos después del uso de los sanitarios;
- H. Los baños deben estar limpios y desinfectados, y no deben utilizarse como bodega o para fines distintos para los que están destinados.
- I. Los drenajes deben estar provistos de trampas contra olores o coladeras o canaletas o rejillas, las cuales deben mantenerse libres de basura, sin estancamientos y en buen estado. Cuando los drenajes no permitan el uso de estos dispositivos, se deberán establecer otras medidas que cumplan con la misma finalidad.
- J. Los establecimientos deben disponer de un sistema de evacuación de efluentes o aguas residuales, el cual debe estar libre de reflujos, fugas, residuos, desechos y fauna nociva.

10.5.2 Iluminación

- A.** Se debe contar con iluminación que permita la realización de las operaciones de manera higiénica.
- B.** Los focos y las lámparas que puedan contaminar productos sin envasar, en caso de rotura o estallido, deben contar con protección o ser de material que impida su estallido.

10.5.3. Ventilación

- A.** La ventilación debe evitar el calor y condensación de vapor excesivos, así como la acumulación de humo y polvo.

B. Si se cuenta con instalaciones de aire acondicionado, se debe evitar que las tuberías y techos provoquen goteos sobre las áreas donde las materias primas, alimentos, bebidas o suplementos alimenticios estén expuestos.

10.5.4 Abastecimiento de agua

A. Debe disponerse de agua potable, así como de instalaciones apropiadas para su almacenamiento y distribución.

B. El agua que esté en contacto directo con el producto, superficies en contacto con el mismo, envase primario o aquella para elaborar hielo debe ser potable y cumplir con los límites permisibles de cloro residual libre y de organismos coliformes totales y fecales establecidos en la Modificación a la NOM-127-SSA1-1994, citada en el apartado de referencias.

C. En caso de que no se cumpla con el punto anterior, se deberá utilizar una fuente alterna o tomar las medidas necesarias para hacerla potable antes de añadirla a los alimentos o bebidas o de transformarla en hielo para enfriar las bebidas.

D. Las cisternas o tinacos para almacenamiento de agua deben estar protegidos contra contaminación, corrosión y permanecer tapados. Sólo se podrán abrir para su mantenimiento, limpieza o desinfección y verificación.

E. Las paredes internas de las cisternas o tinacos deben ser lisas. En caso de contar con respiradero, éste debe tener un filtro o trampas o cualquier otro mecanismo que impida la contaminación del agua.

F. El agua no potable que se utilice para la producción de vapor, refrigeración, sistema contra incendios y otros propósitos similares que no estén en contacto directo con la materia prima, alimentos, bebidas o suplementos alimenticios, debe transportarse por tuberías completamente separadas e identificadas, sin que haya ninguna conexión transversal ni sifonado de retroceso con las tuberías que conducen el agua potable.

G. El vapor utilizado en superficies que estén en contacto directo con las materias primas, alimentos, bebidas o suplementos alimenticios, no debe contener ninguna sustancia que pueda representar riesgo a la salud o contaminar al producto.

10.5.5. Equipo y utensilios

- A.** Los equipos deben ser instalados en forma tal que el espacio entre ellos mismos, la pared, el techo y piso, permita su limpieza.
- B.** El equipo y los utensilios empleados en las áreas en donde se manipulen directamente materias primas, alimentos, bebidas o suplementos alimenticios sin envasar, y que puedan entrar en contacto con ellos, deben ser lisos y lavables, sin roturas.
- C.** No se deben usar materiales o maderas que no puedan limpiarse y desinfectarse adecuadamente, si pueden entrar en contacto directo con materias primas, ingredientes, alimentos, bebidas o suplementos alimenticios.
- D.** Las maderas que se utilicen deben cumplir con las características de superficie lisa, dureza y poderse lavar y desinfectar.
- E.** Los equipos de refrigeración y congelación deben contar con un termómetro o dispositivo de registro de temperatura en buenas condiciones de funcionamiento y colocado en un lugar accesible para su monitoreo.
- F.** En los equipos de refrigeración y congelación se debe evitar la acumulación de agua.
- G.** Los equipos de refrigeración se deben mantener a una temperatura que permita la conservación del producto.
- H.** Los equipos de congelación se deben mantener a una temperatura que permita la congelación del producto.
- I.** Los equipos y utensilios deben estar en buenas condiciones de funcionamiento.
- J.** Después del mantenimiento o reparación del equipo se debe inspeccionar con el fin de eliminar residuos de los materiales empleados para dicho objetivo. El equipo debe estar limpio y desinfectado previo a su uso en producción.
- K.** Al lubricar los equipos se debe evitar la contaminación de los productos que se procesan.

L. Se debe emplear lubricantes grado alimenticio en equipos o partes que estén en contacto directo con el producto, materias primas, ingredientes, envase primario, producto en proceso o producto terminado sin envasar.

M. El equipo y los utensilios deben limpiarse de acuerdo con las necesidades específicas del proceso y del producto que se trate.

N. Los agentes de limpieza para los equipos y utensilios deben utilizarse de acuerdo a las instrucciones del fabricante, evitando que entren en contacto directo con materias primas, producto terminado sin envasar o material de empaque.

O. Los agentes de desinfección para los equipos y utensilios deben utilizarse de acuerdo a las instrucciones del fabricante.

P. Los recipientes vacíos que contuvieron plaguicidas, agentes de limpieza, desinfección o cualquier sustancia tóxica no deben ser reutilizados.

10.5.6. Control de operaciones

A. Materias Primas

Los establecimientos que preparen o elaboren alimentos, bebidas o suplementos alimenticios deben:

- a. Inspeccionar o clasificar sus materias primas, ingredientes e insumos antes de la producción o elaboración del producto.
- b. No utilizar materias primas que ostenten fecha de caducidad vencida.
- c. Tener identificadas sus materias primas. Excepto aquellas que su identificación sea evidente.
- d. Separar y eliminar del lugar las materias primas que evidentemente no sean aptas, a fin de evitar mal uso, contaminaciones y adulteraciones.
- e. Cuando aplique, las materias primas deben mantenerse en envases cerrados, para evitar su posible contaminación.
- f. No aceptar materia prima cuando el envase no garantice su integridad.

- g. No aceptar las materias primas enlistadas cuando al corroborar sus características sensoriales alguna de éstas corresponda a la de rechazo.
- h. Quedan excluidos de la aplicación del numeral 10.5.6. y con la letra A dentro de ella la letra **g**, las fábricas de alimentos, bebidas o suplementos alimenticios, las cuales deben cumplir con el numeral 10.6.3. y con la letra **D**.

B. Se debe evitar la contaminación cruzada entre la materia prima, producto en elaboración y producto terminado.

C. La empresa periódicamente debe dar salida a productos y materiales inútiles, obsoletos o fuera de especificaciones.

D. La limpieza y desinfección deben satisfacer las necesidades del proceso y del producto de que se trate.

E. Los establecimientos pueden instrumentar un sistema de análisis de peligros y puntos críticos de control (HACCP). En el caso de instrumentarlo, puede tomar como guía el apéndice A de la presente Norma. Cuando la norma oficial mexicana correspondiente al producto que se procesa en el establecimiento lo establezca, su instrumentación será obligatoria.

10.5.7 Almacenamiento

A. Las condiciones de almacenamiento deben ser adecuadas al tipo de materia prima, alimentos, bebidas o suplementos alimenticios que se manejen. Se debe contar con controles que prevengan la contaminación de los productos.

B. Las materias primas, alimentos, bebidas o suplementos alimenticios, deben almacenarse de acuerdo a su naturaleza e identificarse de manera tal que se permita aplicar un sistema de primeras entradas y primeras salidas.

C. La colocación de materias primas, alimentos, bebidas o suplementos alimenticios se debe hacer de tal manera que permita la circulación del aire.

D. La estiba de productos debe realizarse evitando el rompimiento y exudación de empaques y envolturas.

E. El almacenamiento de detergentes y agentes de limpieza o agentes químicos y sustancias tóxicas, se debe hacer en un lugar separado y delimitado de cualquier área de manipulación o almacenado de materias primas, alimentos, bebidas o suplementos alimenticios. Los recipientes, frascos, botes y bolsas de detergentes y agentes de limpieza o agentes químicos y sustancias tóxicas, deben estar cerrados e identificados.

F. Los alimentos, bebidas o suplementos alimenticios procesados no deben estar en contacto directo con los no procesados, aun cuando requieran de las mismas condiciones de temperatura o humedad para su conservación.

G. Las materias primas, alimentos, bebidas o suplementos alimenticios, deben colocarse en mesas, estibas, tarimas, anaqueles, entrepaños, estructura o cualquier superficie limpia que evite su contaminación.

10.5.8. Envase

- A. Los envases y recipientes que entren en contacto directo con la materia prima, alimento, bebida o suplemento alimenticio, se deben almacenar protegidos de polvo, lluvia, fauna nociva y materia extraña.
- B. Se debe asegurar que los envases se encuentren limpios y en buen estado antes de su uso.
- C. Los materiales de envase primarios deben ser inocuos y proteger al producto de cualquier tipo de contaminación o daño exterior.
- D. Los materiales de empaque y envases de materias primas, no deben utilizarse para fines diferentes a los que fueron destinados originalmente. A menos que se eliminen las etiquetas, las leyendas y se habiliten para el nuevo uso en forma correcta.
- E. Los recipientes o envases vacíos que contuvieron medicamentos, plaguicidas, agentes de limpieza, agentes de desinfección o cualquier sustancia tóxica, no deben ser reutilizados para alimentos, bebidas o suplementos alimenticios.

10.5.9. Mantenimiento y limpieza

A. Manejo de residuos

- a. Se deben adoptar medidas para la remoción y el almacenamiento de los residuos. No deberá permitirse la acumulación de residuos, salvo en la medida en que sea inevitable para el funcionamiento de las instalaciones.
- b. Los residuos deben retirarse de las áreas de operación por lo menos una vez al día.
- c. Se debe contar con recipientes identificados y con tapa para los residuos.

10.5.10. Control de plagas

- A. El control de plagas es aplicable a todas las áreas del establecimiento.
- B. Cada establecimiento debe tener un sistema o un plan para el control de plagas y erradicación de fauna nociva, incluidos los vehículos de acarreo y reparto propios.
- C. En las áreas de proceso no debe encontrarse evidencia de la presencia de plagas o fauna nociva.
- D. Las áreas de producción o elaboración de productos deben mantenerse libres de insectos, roedores, pájaros u otros animales.
- E. No se debe permitir la presencia de animales domésticos, ni mascotas dentro de las áreas de producción o elaboración de los productos.
- F. Se deben tomar medidas para reducir las probabilidades de infestación y de esta forma limitar el uso de plaguicidas.
- G. En caso de que alguna plaga invada el establecimiento, deben adoptarse medidas de control para su eliminación por contratación de servicios de control de plagas o auto aplicación.
- H. Los plaguicidas utilizados en las áreas de recepción de materias primas, producción, elaboración, almacenes y servicios deben estar aprobados para su uso en dichas áreas.

- I. En caso de contratar los servicios de una empresa, se debe contar con un registro de fumigación preventiva proporcionado por la empresa responsable y donde conste el número de licencia expedida por la autoridad correspondiente.
- J. Los plaguicidas deben mantenerse en un área, contenedor o mueble aislado, en recipientes claramente identificados y libres de cualquier fuga, de conformidad con lo que se establece en las normas oficiales mexicanas.
- K. Debe evitarse que en los patios del establecimiento existan condiciones que puedan ocasionar contaminación del producto y proliferación de plagas, tales como: equipo en desuso, desperdicios y chatarra, maleza o hierbas, encharcamiento por drenaje insuficiente o inadecuado.
- L. Los drenajes deben tener cubierta apropiada para evitar la entrada de plagas provenientes del alcantarillado o áreas externas.

10.5.11. Personal

- A. El personal debe presentarse aseado al área de trabajo, con ropa y calzado limpios.
- B. Al iniciar la jornada de trabajo, la ropa de trabajo debe estar limpia e íntegra.
- C. Al inicio de las labores, al regresar de cada ausencia y en cualquier momento cuando las manos puedan estar sucias o contaminadas, toda persona deberá lavarse las manos, de la siguiente manera:
 - a. Enjuagarse las manos con agua, aplicar jabón o detergente. En caso de que el jabón o detergente sea líquido debe aplicarse mediante un dosificador y no estar en recipientes destapados;
 - b. Frotarse vigorosamente la superficie de las manos y entre los dedos. Para el lavado de las uñas se puede utilizar cepillo. Cuando se utilice uniforme con mangas cortas, el lavado será hasta la altura de los codos;
 - c. Enjuagarse con agua limpia, cuidando que no queden restos de jabón o detergente. Posteriormente puede utilizarse solución desinfectante;

- d. Secarse con toallas desechables o dispositivos de secado con aire caliente.

D. Si se emplean guantes, éstos deben mantenerse íntegros. El uso de guantes no exime el lavado de las manos antes de su colocación.

E. Debe excluirse de cualquier operación en la que pueda contaminar al producto, a cualquier persona que presente signos como: tos frecuente, secreción nasal, diarrea, vómito, fiebre, ictericia o lesiones en áreas corporales que entren en contacto directo con los alimentos, bebidas o suplementos alimenticios. Sólo podrá reincorporarse a sus actividades hasta que se encuentre sana o estos signos hayan desaparecido

F. La ropa y objetos personales deben guardarse fuera de las áreas de producción o preparación de alimentos, bebidas o suplementos alimenticios.

G. No se permite fumar, comer, beber, escupir o mascar en las áreas donde se entra en contacto directo con alimentos, bebidas o suplementos alimenticios y evitar estornudar o toser sobre el producto.

10.5.12 Capacitación

A. Todo el personal que opere en las áreas de producción o preparación debe capacitarse en las buenas prácticas de higiene.

B. La capacitación debe incluir:

- a. Higiene personal, uso correcto de la indumentaria de trabajo y lavado de las manos;
- b. La naturaleza de los productos, en particular su capacidad para el desarrollo de los microorganismos patógenos o de descomposición;
- c. La forma en que se procesan los alimentos, bebidas o suplementos alimenticios considerando la probabilidad de contaminación;
- d. El grado y tipo de producción o de preparación posterior antes del consumo final;
- e. Las condiciones en las que se deban recibir y almacenar las materias primas, alimentos, bebidas o suplementos alimenticios, y

- f. El tiempo que se prevea que transcurrirá antes del consumo.

10.5.13 Transporte

- A. Los alimentos, bebidas o suplementos alimenticios, deben ser transportados en condiciones que eviten su contaminación o alteración.
- B. Se deben proteger los alimentos, bebidas o suplementos alimenticios de la contaminación por plagas o de contaminantes físicos, químicos o biológicos, durante el transporte.
- C. Los alimentos, bebidas o suplementos alimenticios que requieren refrigeración o congelación deben transportarse de tal forma que se mantengan las temperaturas específicas o recomendadas por el fabricante o productor.
- D. Los vehículos deben estar limpios para evitar la contaminación o alteración de alimentos, bebidas o suplementos alimenticios.

10.6. FÁBRICA DE ALIMENTOS O SUPLEMENTOS ALIMENTICIOS

Las fábricas de alimentos, bebidas o suplementos alimenticios además de cumplir con lo establecido en el capítulo 5, deben cumplir con este capítulo:

10.6.1 Instalaciones

1. La dirección de la corriente de aire no debe ir nunca de un área sucia a un área limpia.
 2. Los pisos, paredes y techos de las áreas de producción, deben ser lisos, lavables, sin grietas o roturas. Los pisos deben tener declive suficiente hacia las coladeras para evitar encharcamientos.
 3. Se debe contar con estaciones de lavado o estaciones de desinfección para el personal, accesibles al área de producción.
- a.** Las estaciones de desinfección no requieren instalación de agua.
 - b.** Las estaciones de lavado podrán ser de accionamiento manual y deben estar equipadas con agua, jabón o detergente o desinfectante, toallas desechables o

dispositivo de secado por aire caliente y depósito para toallas con tapa oscilante o con acción de pedal.

D. Las tarjas para lavado de utensilios que tengan contacto directo con alimentos, materias primas, producto en producción, bebidas o suplementos alimenticios deben ser de uso exclusivo para este propósito.

E. Los artículos de limpieza deben lavarse en un lugar exclusivo para este fin.

F. Cuando se requiera, los drenajes deben estar provistos de trampas de grasa.

G. Se debe contar con un área específica para el depósito temporal de los residuos delimitada y separada del área de producción.

10.6.2 Equipo y utensilios

A. Todos los instrumentos de control de proceso (medidores de tiempo, temperatura, presión, humedad relativa, potenciómetros, flujo, masa, etc.), deben estar en buenas condiciones para evitar desviaciones de los patrones de operación.

B. Los equipos para proceso térmico deben contar con termómetro o dispositivo para registro de temperatura colocados en un lugar accesible para su monitoreo.

C. Los recipientes ubicados en las áreas de producción deben de identificarse y ser de material de fácil limpieza.

10.6.3 Control de operaciones

A. Las fábricas deben:

- a. Identificar las fases de la operación
- b. Generar los procedimientos de las fases fundamentales;
- c. Definir los controles que aseguren la inocuidad del producto en las fases.
- d. Supervisar la aplicación de los procedimientos y controles mencionados para asegurar su eficacia;
- e. Actualizar los procedimientos de las fases fundamentales cuando cambien las operaciones involucradas;
- f. Contar con procedimientos que aseguren un control eficaz de la temperatura cuando ésta sea fundamental para la inocuidad de los productos.

g. Monitorear las operaciones como la pasteurización, la cocción, la esterilización, la irradiación, la desecación, el enfriamiento, la congelación, la preservación por medios químicos, la fermentación o cualquier otra, que pueda contribuir a la inocuidad del producto.

B. Los procedimientos de las fases fundamentales en el que se detallen las instrucciones o acciones necesarias para llevarlas a cabo de manera reproducible y sistemática deben estar en idioma español.

C. Se debe controlar que no se utilicen materias primas en las que puedan existir peligros que no puedan reducirse a niveles seguros por los procedimientos normales de inspección, clasificación o elaboración.

D. La fábrica debe contar con los registros e información que se indica en la tabla No. 2, el formato y diseño queda bajo la responsabilidad del fabricante, y deberán cumplir con lo siguiente:

- a. Estar escritos en idioma español;
- b. Conservarse por lo menos por un tiempo equivalente a una y media veces la vida de anaquel del producto;
- c. Cuando se elaboren por medios electrónicos deben contar con respaldos que aseguren la información y un control de acceso y correcciones no autorizadas, y
- d. Estar a disposición de la autoridad sanitaria cuando así lo requiera.

E. Durante la fabricación de los alimentos, bebidas o suplementos alimenticios, éstos deben colocarse en mesas, tarimas, anaqueles y entrepaños. Cuando por el volumen que se maneje no sea posible podrán colocarse sobre superficies limpias que eviten su contaminación.

F. En la producción de alimentos, bebidas o suplementos alimenticios, se podrán utilizar dispositivos o procedimientos para reducir el riesgo de contaminación por cuerpos extraños, como fragmentos de vidrio o de metal, polvo y sustancias químicas indeseables.

G. Debe disponerse de áreas específicas para el almacenamiento de materias primas, producto en elaboración, producto terminado, en cuarentena, devoluciones, productos rechazados o caducos.

H. Los productos preenvasados para transporte o distribución deben estar identificados.

I. Los productos preenvasados deben contar con una clave para identificar el lote.

J. El envasado debe hacerse en condiciones que evite la contaminación del producto.

K. Los envases reutilizables deben ser de fácil limpieza para evitar la contaminación del producto.

10.6.4 Personal

A. El personal que entre en contacto directo con materias primas, ingredientes, material de envase primario, producto en fabricación o elaboración y terminado sin envasar, equipos y utensilios, debe observar las indicaciones siguientes:

- a. Presentarse aseado al área de trabajo, con ropa y calzado limpios, cabello corto o recogido y uñas recortadas y sin esmalte;
- b. No se permite el uso de joyería, ni adornos en manos, cara, orejas, cuello o cabeza;
- c. Prescindir de plumas, lapiceros, termómetros, sujetadores u otros objetos desprendibles en los bolsillos superiores de la vestimenta en las áreas de producción.
- d. El personal y los visitantes en las áreas en donde se tenga contacto directo con alimentos, bebidas o suplementos alimenticios deben utilizar protección que cubra totalmente cabello, barba y bigote, así como ropa protectora.

B. Al inicio de la jornada de trabajo el cubrepelo y el cubreboca deben estar limpios y en buen estado.

10.6.5. Retiro de producto

A. Se debe contar con un plan para retirar del mercado cualquier lote identificado de un producto cuando constituya un peligro para la salud del consumidor.

El plan contendrá:

- a.** Nombre y teléfono del responsable y contactos;
- b.** Teléfono para dar información al consumidor.

B. Los productos retirados deben mantenerse bajo supervisión y resguardo, en un área específica e identificada de la empresa hasta que se determinen las acciones pertinentes.

C. Se debe contar con registros de cada retiro que se realice, que contenga al menos la siguiente información:

- a.** Fecha en que se detectó el incidente o problema
- b.** Causa del retiro
- c.** Producto involucrado (nombre y descripción)
- d.** Lote del producto involucrado
- e.** El lugar donde fue distribuido en primer nivel
- f.** Cantidad de producto involucrado
- g.** Cantidad de producto recuperado
- h.** Destino del producto recuperado (temporal y final), y
- i.** Medidas preventivas y correctivas.

10.7. ESTABLECIMIENTO DE SERVICIO DE ALIMENTOS O BEBIDAS

Los establecimientos de servicios de alimentos o bebidas además de cumplir con lo establecido en el capítulo 5, deben cumplir con este capítulo:

10.7.1. Instalaciones

A. Debe haber instalaciones para la limpieza de los alimentos, utensilios y equipos, que dispongan de un abastecimiento suficiente de agua potable y usarse de forma tal que se evite la contaminación de las materias primas, alimentos o bebidas.

B. En el área de preparación debe contarse con una estación de lavado y desinfección de manos provista de jabón o detergente y desinfectantes, toallas desechables y depósitos para basura.

10.7.2. Equipo y utensilios

A. Debe realizarse la limpieza de equipo y utensilios al finalizar las actividades diarias o en los cambios de turno, los que estén en contacto directo con los alimentos y bebidas además deberán desinfectarse.

B. Los equipos desarmables que estén en contacto con los alimentos o bebidas para su lavado deberán desarmarse, lavarse y desinfectarse al final de la jornada.

C. En el caso de contar con triturador de alimentos éste se debe mantener limpio, libre de restos de comida y con la protección adecuada.

D. Las sillas, mesas, barra, pisos, paredes, techos y lámparas se deben conservar en buen estado y limpios.

E. Las áreas de servicio y comedor deben cumplir con las siguientes disposiciones:

a. Los utensilios de servicio deben estar limpios

b. Al inicio del servicio, los manteles deben estar limpios.

c. En caso de utilizar servilletas de tela deben ser reemplazadas por servilletas limpias para cada consumidor

d. Las superficies de las mesas se deben limpiar después de cada servicio, así como limpiar y desinfectar al final de la jornada

e. Los cubiertos se deben manipular por los mangos y evitar tocar las partes que están en contacto con los alimentos o bebidas.

- f. No se deben colocar los dedos en partes de vasos, tazas, platos, palillos y popotes que estarán en contacto con los alimentos o bebidas o con la boca del comensal.

F. El lavado de loza y cubiertos se debe hacer mediante el siguiente procedimiento:

- a. Escamochar, se debe realizar antes de iniciar el lavado.
- b. Lavar pieza por pieza con agua y detergente o jabón líquido o en pasta u otros similares para este fin.
- c. Enjuagar con agua potable.

G. Los establecimientos podrán adquirir un equipo mecánico para el lavado de loza. En caso de contar con máquina lavalozas, ésta debe funcionar de acuerdo a las recomendaciones del fabricante.

H. El secado de vajillas, vasos o cubiertos que no se laven automáticamente se debe hacer a temperatura ambiente o se pueden emplear toallas de papel desechable. En el caso de que se utilicen trapos, deben estar limpios, ser de colores claros y exclusivos para este fin.

I. Los trapos y jergas deben lavarse y desinfectarse con la frecuencia requerida.

J. Se deben utilizar jergas y trapos exclusivos:

- a. Para las superficies en contacto directo con los alimentos
- b. Para la limpieza de mesas y superficies de trabajo
- c. Para la limpieza de mesas en el área de comensales
- d. Para la limpieza de pisos e instalaciones

10.7.3. Manipulación

A. La manipulación de alimentos debe cumplir con lo señalado a continuación:

- a. Conforme al tipo de alimentos que se manipulen para su preparación, éstos deben estar expuestos a la temperatura ambiente el menor tiempo posible.

- b. La descongelación de los alimentos se debe efectuar por refrigeración, por cocción o bien por exposición a microondas.
- c. Se debe evitar en todos los casos la descongelación a temperatura ambiente; en caso de aplicarse la descongelación con agua, ésta debe ser a "chorro de agua fría" evitando estancamientos.
- d. Los alimentos que se descongelen no deben volverse a congelar.
- e. Los alimentos frescos se deben lavar individualmente.
- f. Los vegetales, frutas y sus partes, se deben lavar con agua, jabón, estropajo o cepillo. Según el caso; se deben desinfectar con yodo, cloro o cualquier otro desinfectante de uso alimenticio. De acuerdo al producto que se emplee, se deben cumplir estrictamente con las instrucciones señaladas por el fabricante.
- g. Cuando se utilicen vísceras para la preparación de alimentos, deben lavarse interna y externamente y conservarse en refrigeración o congelación.

B. Los productos de la pesca frescos deben recibirse a una temperatura máxima de 4°C (39.2°F) o a una máxima de - 9°C (15.8°F) los congelados.

C. Los granos, harinas, productos de panificación, tortillas y otros productos secos, no deben presentar mohos, ni coloraciones no propias del producto.

D. Cualquier producto alimenticio o bebida rechazado debe estar marcado, separado del resto de los alimentos o bebidas y eliminarse lo antes posible.

E. Cuando el agua sea utilizada para elaborar hielo o preparar alimentos o bebidas que no van a ser sometidas a cocción y se dude de su potabilidad, ésta debe ser hervida, desinfectada o purificada.

F. El agua y hielo potables deben mantenerse en recipientes lisos, lavables y con tapa.

G. El hielo destinado a enfriamiento de botellas, copas o tarros no debe utilizarse para consumo humano.

H. El hielo potable debe servirse únicamente con cucharones o pinzas específicas para este efecto. No se permite el uso de utensilios de vidrio, ni el contacto directo con las manos.

I. En la exhibición de alimentos preparados, éstos deben permanecer cubiertos, a fin de evitar su contaminación.

J. Las barras de servicio para buffet y venta de alimentos preparados, deben contar con las instalaciones necesarias para mantener los alimentos a las temperaturas señaladas en el punto 7.4.3 de este ordenamiento.

K. Se prohíbe el uso de desperdicios de alimentos.

L. Los sobrantes de alimentos sólo podrán reutilizarse una sola vez, cuando se encuentren en buen estado y se utilicen en alimentos que van a ser sometidos a cocción.

M. Cuando se proceda a probar la sazón de los alimentos o bebidas, se debe utilizar para este fin recipientes o utensilios específicos o desechables.

5.7.4. Cocción

A. La temperatura mínima interna de cocción de los alimentos debe ser de al menos:

a. 63°C (145°F) para pescado; carne de res en trozo; y huevo de cascarón que ha sido quebrado para cocinarse y de consumo inmediato a solicitud del consumidor.

b. 68°C (154°F) para carne de cerdo en trozo; carnes molidas de res, cerdo o pescado; carnes inyectadas; y huevo de cascarón que ha sido quebrado para cocinarse y exhibirse en una barra de buffet.

c. 74°C (165°F) para embutidos de pescado, res, cerdo o aves; rellenos de pescado, res, cerdo o aves; carne de aves.

B. Si se llegase a recalentar algún alimento preparado, debe alcanzar una temperatura de por lo menos 70°C (158°F).

C. Los alimentos preparados y listos para servir, y los que se encuentran en barras de exhibición, deberán cumplir con lo siguiente:

a. Los que se sirven calientes mantenerse a una temperatura de al menos 60°C (140°F), y

b. Los que se sirven fríos a una temperatura de 7°C (45°F) o menos.

10.7.5. Personal

- A. Al iniciar la jornada de trabajo, el uniforme o vestimenta debe estar limpio.
- B. El personal que prepare o sirva alimentos debe presentarse aseado al área de trabajo, con el uniforme o vestimenta y calzado limpios. El personal que prepare los alimentos deberá adicionalmente traer el cabello corto o recogido, con uñas recortadas y sin esmalte, y utilizar protección que cubra totalmente cabello, barba, bigote y patilla recortada.
- C. Si el personal que elabora alimentos o bebidas manipula dinero debe utilizar guante o protección de plástico para evitar el contacto directo de las manos con el dinero.

10.8. EXPENDIO

Los expendios de alimentos, bebidas o suplementos alimenticios además de cumplir con lo establecido en el capítulo 5, en lo aplicable, deben cumplir con este capítulo:

10.8.1. Debe existir una separación entre las áreas de fabricación o elaboración y expendio.

10.8.2. Los productos pre envasados para venta deben ostentar etiquetas que identifiquen al producto.

10.8.3. En los exhibidores no deben estar en contacto directo los alimentos procesados de los no procesados, aun cuando requieran de las mismas condiciones de temperatura o humedad para su conservación.

10.8.4. Los productos que se encuentren en exhibición para venta, deben estar sujetos a una rotación efectiva de existencias mediante un sistema PEPS.

10.8.5. En los mostradores para exhibición y venta en donde se utilice hielo para conservar los productos, debe mantenerse el nivel de hielo y contar con un sistema de drenaje de agua de deshielo.

10.8.6. Las superficies de corte y empaque deben lavarse y desinfectarse por lo menos al inicio y al final de cada turno.

10.8.7. En el área de expendio de los productos refrigerados se debe ostentar de manera clara y visible un letrero donde figure la siguiente leyenda “Conserve el producto en refrigeración” o análoga.

10.8.8. Los productos a granel deben ser despachados en forma que se evite el contacto directo con las manos.

10.8.9. Si por el número de personal, éste manipula dinero, deberá utilizar guante o protección de plástico para evitar el contacto directo de las manos con el dinero.

10.8.10. Los establecimientos y tiendas de autoservicio que expendan alimentos para consumo fuera del mismo, deben utilizar envases desechables.

10.8.11. Los establecimientos que expenden diferentes tipos de productos deben evitar la contaminación cruzada.

CAPÍTULO XI: EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL

11.1. NORMAS DE CONTROL AMBIENTAL

La base legal que sustenta el Estudio de Impacto Ambiental está referida al Reglamento de Protección Ambiental para el Desarrollo de Actividades de la Industria Manufactura Aprobado a través del Decreto Supremo N° 19 - 97 ITINCI del 1° de octubre de 1997, el cual en su Capítulo II, Artículo 10°, Inciso 1; estipula la presentación de una EIA o DIA como requisito previo al inicio de nuevas actividades para la industria manufacturera. Así mismo el artículo 13° y 4° señalan que proyectos o actividades deben presentar un EIA o un DIA de acuerdo a los riesgos ambientales que estos ocasionen.

Existen a su vez otras leyes y requisitos para los estudios de impacto ambiental como son:

- Constitución Política del Perú, promulgada el 29 - 12 - 93.
- Modificatorias: Art. 77 (L 26472) y Art. 200 (L 26470)
TiTs. 6; Caps. 28; Arts. 206. disposiciones finales y transitorias 16.
- Código del Medio Ambiente y Recursos Naturales
DL 613 (07 - 09 - 90)
Tit.prel, Caps.22; Art.145; disposiciones transitorias 3
- Ley Orgánica para el Aprovechamiento Sostenible de los recursos Naturales. DL 26821 (7 - 6 - 97)
TiTs. 5; Arts. 30. disposiciones finales y transitorias 2.
- Ley marco para el crecimiento de la inversión privada. D. L.757 (8-11-91)
TiTs. 6; Cap. 6; Arts. 56. disposiciones complementarias 13, transitorias 5, finales 3.

11.2. EVALUACION DEL IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO

Desde el inicio de la era industrial, las sociedades creían a ciegas en la doctrina de crecimiento económico exponencial, que se basaba en las posibilidades ilimitadas de la tierra para sustentar el crecimiento económico. Pero hoy sabemos que nuestro planeta no es capaz de soportar indefinidamente el actual orden internacional, que los recursos naturales no son ilimitados y que los residuos sólidos, líquidos o gaseosos de nuestro sistema de vida conllevan un grave riesgo para la salud del planeta, incluido lógicamente el hombre.

La actuación negativa sobre el medio ambiente que ha caracterizado a los sistemas productivos, se ha ejercido desde diferentes niveles, entre estos tenemos:

- a. Sobre el uso de recursos no renovables.
- b. Emisión de residuos no degradables al ambiente.
- c. Destrucción de espacios naturales.
- d. Destrucción acelerada de especies animales y vegetales.

El presente estudio de impacto ambiental tiene como objeto realizar la jalea a partir del jugo de cabuya; desde la selección de la materia prima hasta el producto final, usando técnicas adecuadas que no dañe el medio ambiente. Los principales tipos de contaminación ocasionadas por la industria y que hoy en día deberíamos prevenir la atmosfera, ruido y agua.

11.3. DESCRIPCION GENERAL DEL PROYECTO

A continuación, se lleva a cabo un análisis de los posibles impactos ambientales que pudieran ocasionar las diversas etapas de proceso, cabe destacar que el presente análisis es solo una visión general de este, ya que la realización del estudio del impacto ambiental la debe realizar todo en equipo de trabajo que incluye a profesionales de diferentes áreas.

A. RASPADO EN LA LIMPIEZA DE LOS HOYOS DE EXTRACCION

Luego de extraer el jugo se hace raspado en el cual se obtiene la fibra; se le denomina bagazo, causa un impacto ambiental negativo, como también produce

una serie de productos indeseables y energía por la reacción química incontrolable, el cual puede contaminar el aire y puede alterar el calentamiento global de la planeta, para ello se debe contar con un degradación anaeróbica controlable adecuadamente, luego extraer guano orgánico para la siembra de las cabuyas; también se recomienda elaborar el alimento balanceado para los animales mayores agregando algunos ingredientes más, al bagazo molido.

B. FILTRACION

En la realización de cualquier de esta operación, por estar trabajando con un producto al cual se le va hacer filtrado con la finalidad de eliminar las impurezas que contiene el jugo proveniente de los hoyos de extracción, se generan partículas que al mantenerse en suspensión en el jugo y al ser filtrados por los trabajadores pudieran causar daño en la salud de estos por no dar tratamiento adecuado a posterior de filtrado. Al respecto cabe mencionar que en la mayoría de las industrias el tamaño de la partícula que se controla en la PM 10 ya que es esta la que se representa el mayor riesgo para la salud del trabajador. Se recomienda como medida preventiva que los trabajadores utilicen mascarillas al momento de realizar estas operaciones para de esta manera disminuir los efectos que pudieran causar.

C. AGUAS RESIDUALES DEL LAVADO

Las aguas residuales del lavado provenientes de la limpieza de la planta y las maquinarias, contienen una variedad de contaminantes orgánicos e inorgánicos en forma disuelta y algunos sólidos suspendidos (mínimo), especialmente grasas. La descarga de este tipo de aguas comprende a su vez múltiples descargas pequeñas de la limpieza, especialmente del concentrador.

Debido a que el contenido de sólidos suspendidos consiste solo de residuos finales que son técnicamente imposibles de identificar, el color y partículas presentes es una de las características de estos residuos. Para la eliminación de estos existen varios métodos recomendados los cuales deberían ser aplicados de acuerdo a la sugerencia de la empresa consultora encargada de la evaluación ambiental, tales

métodos son: precipitación, cloración, tratamiento biológico, combinación del método de tratamiento químico con el tratamiento biológico.

Las aguas residuales provenientes de estas etapas deben ser neutralizadas antes de su eliminación ya que normalmente contendrán detergentes industriales, que en la mayoría de los casos no son biodegradables con el objeto de mitigar posible contaminación, puesto que todos los residuos de limpieza y otros llegarán a la planta de tratamiento de aguas servidas.

Debido entonces a la naturaleza contaminante de este tipo de efluentes se realizará un monitoreo continuo de las descargas de los efluentes (cuadro N° 6.1). Se muestran los límites máximos permisibles que establece el Reglamento General de aguas.

11.4. MEDIDAS DE MITIGACION EN OBRAS CIVILES

CUADRO 11.1: IMPACTO DE LAS OBRAS CIVILES.

Impacto del proyecto	Medio afectado		Plan de manejo ambiental	
	Tierra	Agua	Medida	Actividad
Previas a la instalación				
g. Acondicionamiento del terreno	2	0	Mitigación	Reducir al mínimo el movimiento de tierra
h. Retiro de los desechos para acondicionar el terreno	1	0	Mitigación	Eliminar desechos en áreas eriazas
En la instalación				
i. Construcción de la planta procesadora	1	0	Mitigación	Utilización de materiales no contaminantes
j. Retiro de material inadecuado	2	0	Control	Eliminar los materiales
k. Acondicionamiento de las maquinarias	2	0	Control	Evitar el uso de aditivos contaminantes
En la post instalación				
l. Acumulación de los residuos	3	0	mitigación	Construir un pozo para tratamiento de aguas residuales

11.5. MEDIDAS DE MITIGACION EN EL PROCESO PRODUCTIVO

El impacto ambiental de los residuos es un impacto negativo sobre el suelo, la calidad de las aguas, paisajes, turismo y bienestar social; porque estos provocan la existencia de vertederos de residuos sólidos incontrolados. Las funciones que están a cargo del grupo Residuos Sólidos de la Dirección de la Agua Potable y Saneamiento Básico y Ambiental.

- Apoyar la promoción, formulación e implementación de la política, normas, planes y programas tendientes a promover el manejo integral de los residuos sólidos, la asistencia técnica y la capacitación para el mismo.
- Apoyar el diseño y la implementación de la política, normas, mecanismos e instrumentos para la prestación, asistencia técnica y capacitación del servicio público domiciliario de aseo; así como para la protección, conservación y recuperación de los recursos naturales renovables que sean utilizados dentro de la gestión integral de los residuos sólidos.
- Acompañar la elaboración de estudios, análisis e investigaciones que permiten obtener información para la formulación, desarrollo e implementación de la política, planes, programas y proyectos sobre el manejo integral de los residuos sólidos.
- Identificar fuentes de financiamiento para la gestión de residuos sólidos.
- Con relación a los envases (bolsas, cilindros), serán de material reciclable, ya que esto es exigido por los países; como medida de protección del medio ambiente.
- Es importante mencionar los implementos personales de seguridad para los empleados y operarios de la planta, los cuales deberán de usar obligatoriamente durante sus labores dentro de la planta.

CUADRO 11.2: DISPOSICION DE LOS RESIDUOS SOLIDOS

COLOR DEL RECIPIENTE	DESHECHOS
Azul	Plásticos, papeles, maderas
Verde	Residuos orgánicos (fruta)
Amarillo	Basura
Rojo	Desechos tóxicos
Plomo	Servicios higiénicos

El proyecto de instalación de una planta de la producción de jalea a partir de cabuya, generará los siguientes residuos:

1. Residuos sólidos: dentro de los RR SS que el producto generará esta: el bagazo de la fibra de la cabuya, partículas de la cabuya de las operaciones de raspado y filtración, fangos de tratamiento térmico y concentración.

Medidas de mitigación: dentro de las medidas de mitigación para el proyecto está la eliminación de estos sólidos transportándolos al relleno sanitario municipal, por lo que generará un costo que se muestra en el cuadro N° 11.3.

2. Residuos líquidos: dentro de los residuos líquidos generados se tendrá el agua de lavado, agua con mínima azúcar proveniente del lavado de tanque de recolección, tanque de filtrado, evaporador y concentrador.

Medidas de mitigación: Es necesario indicar que la provincia de Vilcas Huamán, se cuenta con una planta de tratamiento de aguas residuales, por lo tanto, nos queda destinar los residuos líquidos con mínima sustancia orgánica, al saneamiento básico, luego dar tratamiento, en la planta, de aguas residuales.

CUADRO 11.3: COSTOS POR MITIGACION DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS.

CONCEPTO	AÑOS				
	1	2	3	4	5 - 10
Gastos de impacto ambiental	2 869,7	3 347,9	3 826,2	4 304,5	4 782,8
Tratamiento de residuos sólidos	3 869,7	4 347,9	4 826,2	5 304,5	5 782,8

CAPÍTULO XII: ORGANIZACIÓN Y ESTRUCTURA

12.1. ESTRUCTURA ORGANICA

La organización que se propone es la Sociedad de Responsabilidad Limitada (S. R. L.); es decir, la estructura orgánica de la planta se ha concebido desde un punto de vista dinámico y versátil, existiendo correspondencia en el proceso productivo ya administración; cuyas funciones, obligaciones y responsabilidades deben estar establecidas con claridad, con la finalidad de concebir eficiencia y competitividad.

Empleados con responsabilidad y productividad. La empresa al inicio de sus actividades requerirá de un mínimo de personal obrero y empleado, se incorporará mayores recursos humanos a medida que la implementación va desarrollándose a lo largo de la frontera u horizonte del proyecto.

La estructura de la empresa está dada de la siguiente manera:

12.1.1. ORGANO DE DIRECCION

- Junta general de socios
- Gerente general

12.1.2. ORGANO DE APOYO

- Secretaria
- Guardián

12.1.3. ORGANO DE LINEA

- Departamento de producción

- Departamento de control de calidad
- Departamento de comercialización

12.2. ORGANIZACIÓN Y FUNCIONES

12.2.1. ORGANO DE DIRECCIÓN

A. JUNTA GENERAL DE SOCIOS

Conformado por la junta de accionistas, quienes ejercen la autoridad suprema y el control de la empresa regidos por su estatuto y reglamento. Sus principales funciones son:

- Establecer un estatuto de la empresa.
- Aprobar el plan de inversiones
- Aprobar los estados financieros de la empresa
- Aprobar las operaciones del préstamo a corto, mediano y largo plazo, nombrar y revocar cargos a lo largo de la línea de producción y administración.
- Fiscalizar las actividades de la empresa de acuerdo a los objetivos y metas de producción.
- Aprobar la ejecución de obras de ampliación, etc.

B. GERENTE GENERAL

Es el representante legal de la empresa que tiene a su cargo la administración de la empresa.

Sus principales funciones son:

- Ejecutar los acuerdos de la asamblea de socios con sus órganos de apoyo y de línea.
- Proponer a la junta de socios la designación del asesor y los posibles jefes de departamento.
- Presentar a la junta de socios el plan de inversiones de la empresa y los estados financieros.
- Participar en las reuniones de los socios con voz pero sin voto.

- Dictar las normas necesarias para la mejor marcha de la empresa.
- Coordinar con las diferentes dependencias del gobierno.

12.2.2. ORGANO DE APOYO

A. SECRETARIA

Servirá de apoyo en las labores administrativas, redacción de documentos, etc. En todos los niveles de la empresa.

B GUARDIAN

Encargado de la seguridad de la planta, cuidado de los accesorios y maquinarias; necesariamente habitara en el interior de la misma. En caso de emergencia el guardián apoyara al departamento de producción.

12.2.3. ORGANO DE LINEA

A. DEPARTAMENTO DE PRODUCCION

Conformado por el personal que está directamente ligado a la producción.

- **JEFE DE PLANTA**

Responsable del departamento estará encargado del control de calidad en las diferentes etapas del proceso productivo, mejorar los productos mediante trabajos experimentales y ampliar los campos de producción cuando sea necesario.

- **OBREROS**

Personal capacitado ligado al proceso productivo, que dependen del jefe de planta, quien velara por estricto cumplimiento de sus funciones y responsabilidades, establecidos en el Estatuto y Reglamento de la empresa.

B. DEPARTAMENTO DE COMERCIALIZACION

Está constituido por el jefe y personal responsables del proceso de comercialización y venta del producto, para tal fin diseñaran estrategias, con perspectivas de mantener e incrementar el segmento de mercado.

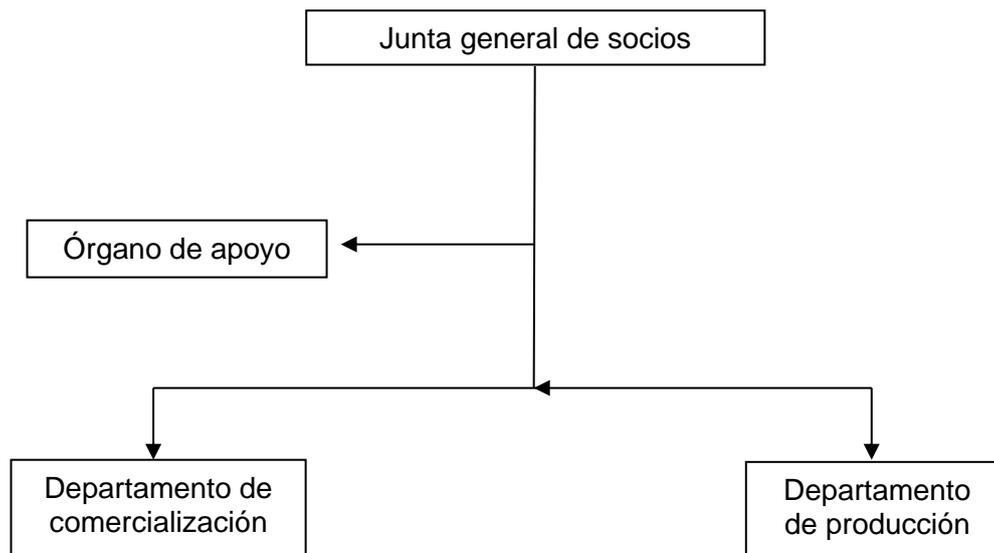


FIGURA 10.1: ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA

12.3. HORARIO DE TRABAJO

El horario de trabajo se desarrollará en una jornada de 8 horas diarias.

Lunes a viernes.

Mañanas : 8.00 a.m. a 12.00 p. m.

Refrigerio : 12.00 a.m. a 1.00 p. m.

Tarde : 1.00 p.m. a 5.00 p. m.

Los sábados : 8.00 a.m. a 1.00 p. m.

12.4. ASPECTOS LEGALES

Los aspectos legales son muy importantes tenerlos en cuenta y son los siguientes:

10.4.1. FUNCION DEL ESTADO DENTRO DE LA LEY DE INDUSTRIAS

- Es función del estado planificar, normar, promover y proteger el desarrollo de la actividad industrial.
- El estado muestra un afán descentralizado, la instalación y funcionamiento de complejos industriales en zonas descentralizadas.

- Obliga a toda persona natural o jurídica, a registrarse en el registro industrial, siendo éste un requisito indispensable para iniciar la producción industrial.
- Toda empresa está obligada a inscribirse en el registro de productos industriales Nacionales de los bienes que produce, como requisito para ponerlos a la venta.
- Crea el Proyecto Industrial de parques industriales (dentro del M. I. T. I. C.) encargado de proyectar, promover, ejecutar y administrar los parques industriales.

12.4.2. OBLIGACIONES EMPRESARIALES

Los más importantes y de carácter general son las siguientes:

- Solicitar la autorización del consejo Municipal para la apertura del establecimiento industrial, acompañado los requisitos exigidos y empleando los formularios del consejo respectivo.
- Inscribirse previamente en el Registro Industrial, para iniciar la producción.
- Inscripción en el Registro de productos Industriales.
- Inscribirse en el I. P. S. S. y obtener un número de Registro patronal.
- Licencia Municipal de funcionamiento (D. L. 22834 y 23030).

Esta es de prioridad y agrava el uso de los locales ubicados en las zonas urbanas y de expansión urbana en las cuales se realizan actividades generadoras de rentas consideradas como segunda y tercera categoría para los efectos del impuesto a la renta.

- Se presentará Declaración Jurada para obtener la licencia Municipal de Funcionamiento.
- Impuesto único a las remuneraciones, esto es por servicios que hayan pagado a sus trabajadores durante el mes anterior. En caso de empresas descentralizadas industriales gozarán de una reducción del 60% del impuesto.

CONCLUSIONES

Al desarrollar el presente estudio se llegó a las siguientes conclusiones:

1. La propagación y forestación de la cabuya en todo el ámbito de Carhuanca y Saurama; para el año 2 015, alcanzado niveles de 369 600 plantas de cabuya previa para la industria; para la producción de una jalea de 70 °Brix se empleará básicamente los excedentes de producción.
2. El mercado para la jalea a partir de cabuya está constituido por las provincias de Huamanga y Vilcas Huamán.
3. El tamaño de la planta basándose en el análisis de los factores de mayor incidencia (Tamaño – materia prima, mercado, financiamiento y tecnología), es de 0,70 TM/ día al décimo año. Iniciando su producción con 35% de capacidad total por día de la producción.
4. La planta quedará ubicada en la provincia y distrito de Vilcas Huamán, comunidad Huaychao - Huaqana, por presentar las mejores condiciones al estudio.
5. La tecnología propuesta involucra el diseño, selección y construcción de equipos y maquinarias basadas en tecnología convencional no sofisticada, es decir empleará materiales Nacionales para su construcción.
6. La planta dispone de 2 184 m², en la cual se realizan las construcciones de acuerdo al diseño establecido en el plano, dada las condiciones físicas del suelo no es necesario realizar edificaciones y coberturas que involucren mayor resistencia en material noble, sino construcciones simples.
7. El 60% de la inversión total (S/. 797 116,59), será financiado por la Cooperación Financiera de desarrollo (COFIDE), a través del programa de PROPEMCAF,

fondos canalizados por el INTERBANK con una tasa de interés efectiva de 18 %, y el 40 % (S/. 318 846,64) de aporte propio.

8. El producto será comercializado a un precio unitario de S/. 10,00. Obteniendo ingresos de S/. 1 520 640,00 al primer año y S/. 3 194 509,80 al décimo año. Los presupuestos involucran costos de producción, operación, financieros e imprevistos.
9. La planta operará mayor al 7,36% de su capacidad instalada para no lograr expectativas de ganancia ni de pérdidas, tal como indica los resultados analíticos y gráficos del punto de equilibrio.
10. Los indicadores económicos y financieros del proyecto reflejan resultados favorables y determinar su viabilidad, los resultados de los indicadores son:
 - $I_k = 21,26\%$
 - $VANE = S/. 2\ 854\ 237,35$
 - $VANF = S/. 2\ 908\ 670,80$
 - $TIRE = 90,52\%$
 - $TIRF = 172,28\%$
 - $B/C = 1,82$

Por tanto, se acepta el proyecto. El periodo de recuperación del capital o inversión es de 1 año 6 meses con 13 días.

RECOMENDACIONES

1. Para propulsar el desarrollo de la provincia de Vilcas Huamán, especialmente para los distritos de la Carhuanca y Saurama, se recomienda proseguir con los estudios de la factibilidad.
2. Propiciar la industrialización de la cabuya (*Agave americana* L.) a grandes escalas, aprovechando el potencial de la frontera Agrícola forestal de Vilcas Huamán, con el propósito de beneficiar directamente a los agentes involucrados en la producción de materia prima.
3. Incentivar la participación de la inversión privada con la finalidad de generar mayor actividad laboral y lograr con ella mejores condiciones de vida en todo el ámbito de Vilcas Huamán.
4. El proyecto deberá desarrollar programas de investigación tecnológica, con la finalidad de optimizar los recursos existentes en el medio donde se desarrolla el proyecto.
5. se recomienda a los responsables de la Dirección Subregional del Ministerio de Agricultura de Vilcas Huamán – Ayacucho, para que realicen la promoción e incentivación de la producción Agrícola forestal de cabuya, brindándose el asesoramiento técnico al sector productivo.

ANEXOS

ANEXO 2.1:

NORMA TÉCNICA PARA JALEA

INDECOPI

COMISION DE REGLAMENTOS TECNICOS Y COMERCIALES NORMA TECNICA PERUANA

DEFINICIONES

JALEA DE FRUTAS

Es el producto de consistencia gelatinosa que se obtiene por la acción y concentración del jugo del extracto acuoso filtrado de frutas con el agregado de azúcar u otros edulcorantes naturales y adicionados o no de pectina y ácidos orgánicos.

CONSISTENCIA BUENA

Es la que presenta una jalea que conserva la forma de recipiente que la ha contenido; que al efectuar un corte en las superficies de estas quedan lisas y definidas, que la jalea prácticamente no se adhiera al instrumento con que corta y que se pueda untar fácilmente.

CONSISTENCIA ACEPTABLE BUENA

Es la que presenta una jalea con poca firmeza y al hacer un corte en la misma, presenta tendencia a adherirse instrumento empleado.

COLOR TIPICO ACEPTABLEMENTE BRILLANTE

Es el característico de jugo de la fruta utilizado como materia prima y está distribuido uniformemente en todo el producto. La jalea puede estar ligeramente tibia.

SABOR Y AROMA BUENA

Sabor y aroma distintivos y característicos del jugo de fruta como materia prima y que está libre de cualquier sabor y aroma extraños.

SABOR Y AROMA ACEPTABLEMENTE BUENOS

Es el sabor y aroma característico del jugo de la fruta utilizada como materia prima; posee un ligero sabor caramelizado, pero carecerá de cualquier sabor y aroma extraños.

LOTE

Es una cantidad determinada de envase que se somete a inspección como conjunto unitario, cuyo contenido es de características similares, o ha sido fabricado bajo condiciones de producción presumiblemente uniformes y que se identifican por tener un mismo código o clave de producción.

CLASIFICACION Y DESIGNACION

CLASIFICACION

La jalea de fruta se clasificará, de acuerdo con sus características en las siguientes calidades.

- a. Calidad A o extra (porque contiene mayor cantidad de vitaminas)
- B. Calidad B.

DESIGNACIÓN

La jalea de frutas se designará por la palabra “jalea”, seguida del nombre, o nombres usuales, de la materia prima de origen, la calidad y la referencia de la norma correspondiente.

JALEA DE ZUMO DE CABUYA, CALIDAD EXTRA, ITINTEC

CONDICIONES GENERALES

Las jaleas deberán ser elaboradas en condiciones higiénico-sanitarias adecuadas, por lo tanto en los centros de procesamiento se deberá cumplir con lo especificado e la norma ITINTEC 203.095 Conservas y Semiconservas. Prácticas higiénicas sanitarias concernientes a la elaboración y a las plantas de procesamiento.

REQUISITOS.

La jalea deberá cumplir con los requisitos físicos, químicos, organolépticos y microbiológicos que se especifican en la norma respectiva de cada jalea determinada.

ENVASE ROTULADO

ENVASE

Los envases para las jaleas deberán ser de material que no reacciona con el producto, no se disuelven él, alterando las características organolépticas o produciendo

sustancias tóxicas. Su forma y capacidad deberán ajustarse a la **Norma ITINTEC** correspondiente.

El producto deberá ocupar como mínimo el 90% de la capacidad del envase.

ROTULADO

El rótulo deberá cumplir con lo establecido en la Norma Técnica Obligatoria 209.038 Norma General para el rotulado de los alimentos envasados.

Para los efectos de esta Norma, los rótulos serán de papel o de cualquier otro material que pueda ser adherido a los envases, o bien de impresión permanente sobre los mismos. Las inscripciones deberán ser fácilmente legibles a simple vista redactadas en español o en otro idioma si fuera necesario para la exportación hechas en forma tal que no desaparezca bajo condiciones de uso normal.

El rótulo

deberá llevar como mínimo lo siguiente:

- a. Las palabras “jalea de...”seguida del nombre de la materia prima correspondiente.
- b. La calidad que o corresponde acuerdo con la Norma ITINTEC respectiva
- c. El contenido expresado en unidades del sistema internacional.
- d. El número de identificación del lote de fabricación, el cual podrá ponerle en clave en cualquier lugar apropiado del envase.
- e. Los aditivos utilizados.

ANEXO 2.2:

UNIVERSIDAD NACIONAL DE
SAN CRISTÓBAL DE HUAMANGA

FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA
Y METALÚRGICA

FORMATO DE ENCUESTA

Lugar:.....

Sr. (a) a continuación le presentamos diversas preguntas por favor responda marcando con una aspa (x) la respuesta que crea conveniente.

1. ¿Ud. consume jalea a partir de jugo de cabuya?
Si () No ()

2. ¿Le gustaría consumir a Ud. La jalea a partir de jugo de cabuya?
Si () No ()

3. ¿Con qué frecuencia consumiría la jalea a partir de jugo de cabuya.?
1,00 Kg () 0,75 Kg () 0,50 Kg () 0,25 Kg ()

Otras cantidades especifique.....

4. Ocupación
Empleado público () Empleado () Obrero - artesano ()
Agricultor ()

5. ¿Cuál es su ingreso mensual ?
Menos de S/. 750 () de S/. 750 - 2000 () mayor a S/.2 000 ()

ANEXO 2.3:
PRODUCCIÓN OFERTA FUTURA DE JALEA.

Para pronosticar el volumen de producción futura de la jalea de distinto marca se emplean las ecuaciones las siguientes tendencias:

Ecuación lineal	:	$Y = A * X - B$
Ecuación exponencial	:	$Y = B * e^{(A * X)}$
Ecuación logarítmica	:	$Y = A * \text{Ln} (X) - B$
Ecuación potencial	:	$Y = B * X^{(A)}$
Ecuación polinómica	:	$Y = A * X^2 - B * X + C$

Aplicando el método de los mínimos cuadrados, se determinó el índice de correlación para establecer el grado de correspondencia entre las variables "X" e "Y" y este nos permitirá elegir la ecuación correcta para predecir con mayor aproximación la producción futura de la oferta, y para ello se empleó las informaciones estadísticas precisadas en el cuadro 2.11 del capítulo II; que corresponde a la producción histórica de jalea provenientes de fruta, miel de abeja muy similares a jalea de cabuya.

Para determinar los constantes "A", "B", y el índice de correlación se empleó las siguientes ecuaciones:

$$A = \frac{N \sum XY + \sum X \sum Y}{N \sum X^2 - (\sum X)^2}$$

$$B = \frac{\sum X^2 \sum Y - \sum X \sum XY}{N \sum X^2 - (\sum X)^2}$$

$$r = \frac{\sum XY - \sum X \sum Y}{((N \sum X^2 - (\sum X)^2)(N \sum Y^2 - (\sum Y)^2))^{1/2}}$$

Para obtener el valor de las constantes y el índice de correlación, se elaboró un cuadro de distribución lineal, cuadrática, logarítmica, exponencial y polinómica lo que a continuación se detalla:

RESULTADOS:

ECUACIONES	A	B	C	r
$Y = A * X - B$	4,152	-8 066,0	0,00	0,996
$Y = B * e^{(A * X)}$	0,014	6E-11	0,00	0,996
$Y = A * \text{Ln}(X) - B$	8353	-63 233	0,00	0,996
$Y = B * X^{(A)}$	1E-94	29,14	0,00	0,996
$Y = A * X^2 - B * X + C$	0,036	-143,10	14 005	0,996

De acuerdo al resultado obtenido se define que, el índice de correlación del modelo lineal se ajusta con mayor aproximación a los datos históricos precisados en el cuadro 2.11; en consecuencia, la ecuación quedo` definida de la siguiente manera:

$$y = 4,152x - 8066$$

ANEXO N° 4.1:

RESUMEN DEL PROCESAMIENTO DE JALEA DE JUGO DE CABUYA

1. PREPARACION DE MATERIA PRIMA PARA EL PROCESO

Después de 6-8 años la planta está en su plena madurez, donde ya está lista para su cosecha, ya que en la elaboración de jalea sólo se utiliza únicamente el jugo de la planta, donde se concentra mayor cantidad de azúcares.

2. PERFORACION DE LA CABUYA

La perforación se efectúa con la técnica apropiado es cortar de 5 a 8 hojas ubicadas sobre la altura media del pedúnculo (tronco), dejando una superficie libre donde se perfora un hoyo de 5 litros de capacidad, utilizando una barreta, dándole una forma más o menos circular, luego se raspa las paredes internas del hoyo tratando de uniformizar toda la superficie.

3. EXTRACCION DE JUGO

La extracción de jugo se realiza siguiendo al método de presión de ósmosis que es técnica más recomendable de extracción.

4. RECOLECCION

La recolección del jugo consiste en vaciar el contenido del hoyo, mediante un recipiente también circular con capacidad de 1 a 2 litros por hoyo, y verter en recipientes cilíndricos de plástico (polietilenos) o de aluminio con capacidad aproximadamente de 20 a 30 litros, los cuales se transportan al centro de procesamiento.

5. FILTRACION

El filtrado se hace para eliminar las impurezas que puede contener el jugo, tales como, bagazos, insectos, fibras, producidas en el proceso de extracción. Se efectuó haciendo uso de una malla muy fina de 0,1 mm; la cual evitó el paso de impurezas.

6. TRATAMIENTO TERMICO

Consiste someter el jugo a temperatura de 92°C por un periodo de 5 minutos, para evitar fermentaciones.

7. CONCENTRACION

La concentración se realizó a una temperatura de 92°C, en esta operación se efectuó el mezclado del jugo con los insumos, siendo la cantidad de azúcar requerida en esta

relación (38:62) entre azúcar y jugo, respectivamente, la pectina se adiciona en 0,4%, ácido cítrico 0,5%, hasta lograr un pH de 3,5 y adicionalmente se añadió 0,03% de sorbato de potasio como conservante, todo esto respecto a la masa inicial de jugo. La concentración óptima de la jalea de cabuya fue de 70 °Brix.

8. ENVASADO

El envasado se realiza en caliente a una temperatura de 80 – 85°C, en envases de vidrio de ½ Kg y 1 Kg, previamente esterilizadas.

9. ENFRIADO

Se somete a enfriar el producto envasado con agua corriente por aspersión, para favorecer el proceso de verificación del producto, llegando a la temperatura de 20°C.

10. ALMACENADO

El producto final es almacenado en un ambiente fresco y cerrado.

ANEXO N°4.2:

a) Calculando el espesor de la pared de evaporador

El código A. P. I. - A. S. M. E. recomienda la siguiente ecuación, para calcular el espesor de la plancha del evaporador más un coeficiente para tener en cuenta a la corrosión.

$$t_m = \frac{P * Re}{S * E - 0.6 * P} + Cc \dots\dots\dots(a)$$

Donde:

- P = Presión interna de la operación = 58,80 lb/pulg²
- Re = Radio externo del cilindro vertical = 15,94 pulg
- S = Esfuerzo admisible de operación = 2 256lb/pulg²
- E = Eficiencia longitudinal = 75%
- Cc = Tolerancia a la corrosión, (25% de valor teórico)

Reemplazando datos en la ecuación (a)

$$t_m = 0,5657 \text{ pulg} = 3/4 \text{ pulg}$$

b) Determinación de la masa del evaporador

$$V = A_T * t_m \dots\dots\dots (b)$$

Donde:

- V = Volumen del material del evaporador
- A_T = Área total del evaporador
- t_m = Espesor de la plancha del evaporador

Reemplazando datos en la ecuación (b), se tiene

$$V = 0,0726 \text{ m}^3$$

Además, que:

$$m = V * f \dots\dots\dots (c)$$

Donde:

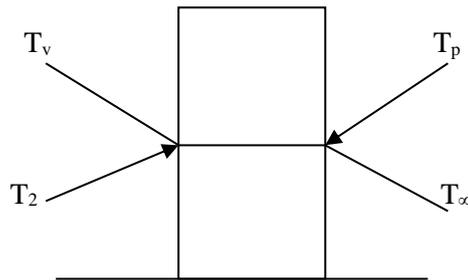
- m = Masa del evaporador

V = Volumen total del material del evaporador
 f = Densidad de acero = 7 950Kg/m³

Reemplazando datos en la ecuación (c)

$$m = 576,87 \text{ Kg}$$

c) Calculo de la temperatura de la cara externa (T_p) del evaporador en el proceso de tratamiento térmico.



En el sistema:

$$\frac{Q}{A} = \frac{T_v - T_\infty}{\frac{1}{h_v} + \frac{Sp}{kp} + \frac{1}{h_\infty}} \dots\dots\dots (d)$$

Donde:

- Coeficiente convectivo de vapor (h_v) = 4 420 Kcal/m² hr °C
- Coeficiente convectivo del aire (h_∞) = 73,00 Kcal/m² hr °C
- Espesor del acero (Sp) = 1,8386 x 10⁻² m
- Conductividad térmica de acero (Kp) = 18,00 Kcal/m hr °C

Reemplazando datos en la ecuación (d)

$$Q/A = 5 352,49 \text{ Kg/m}^2$$

De donde se tiene

$$5 352,49 = \frac{T_v - T_2}{\frac{1}{4420}}$$

- T₂ = 90, 79 °C
- T_p = 85, 32 °C

ANEXO N°4.3:

a) Calculando el espesor de la pared de concentrador

El código A. P. I. - A. S. M. E. recomienda la siguiente ecuación, para calcular el espesor de la plancha del concentrador más un coeficiente para tener en cuenta a la corrosión.

$$t_m = \frac{P * R}{S * E - 0.6 * P} + Cc \dots \dots \dots (a)$$

Donde:

- P = Presión interna de la operación = 58,80 lb/pulg²
- Re = Radio externo del cilindro vertical = 18,1102 pulg
- S = Esfuerzo admisible de operación = 2 256lb/pulg²
- E = Eficiencia longitudinal = 75%
- Cc = Tolerancia a la corrosión, (25% de valor teórico)

Reemplazando datos en la ecuación (a)

$$t_m = 0,643 \text{ pulg} = 3/4 \text{ pulg}$$

b) Determinación de la masa de concentrador

$$V = A_T * t_m \dots \dots \dots (b)$$

Donde:

- V = Volumen del material del concentrador
- A_T = Área total del concentrador
- t_m = Espesor de la plancha del concentrador

Reemplazando datos en la ecuación (b), se tiene

$$V = 0,10861 \text{ m}^3$$

Además que:

$$m = V * f \dots \dots \dots (c)$$

Donde:

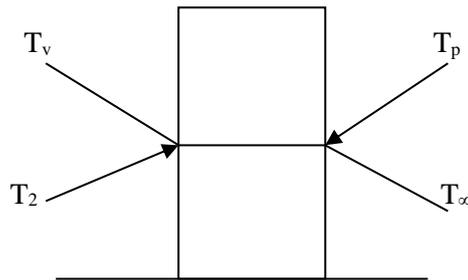
- m = Masa del concentrador

V = Volumen total del material del concentrador
 f = Densidad de acero = 7 950 Kg/m³

Reemplazando datos en la ecuación (c)

$$m = 863,44 \text{ Kg}$$

c) Calculo de la temperatura de la cara externa (T_p) del concentrador en el proceso de tratamiento térmico.



En el sistema:

$$\frac{Q}{A} = \frac{T_v - T_\infty}{\frac{1}{h_v} + \frac{S_p}{k_p} + \frac{1}{h_\infty}} \dots\dots\dots (d)$$

Donde:

- Coefficiente convectivo de vapor (h_v) = 4 420 Kcal/m² hr °C
- Coefficiente convectivo del aire (h_∞) = 73,00 Kcal/m² hr °C
- Espesor del acero (S_p) = 1,8386 x 10⁻² m
- Conductividad térmica de acero (K_p) = 18,00 Kcal/m hr °C

Reemplazando datos en la ecuación (d)

$$Q/A = 5 486,30 \text{ Kg/m}^2$$

De donde se tiene

$$5 486,30 = \frac{T_v - T_2}{\frac{1}{4420}}$$

$$T_2 = 90,76 \text{ °C}$$

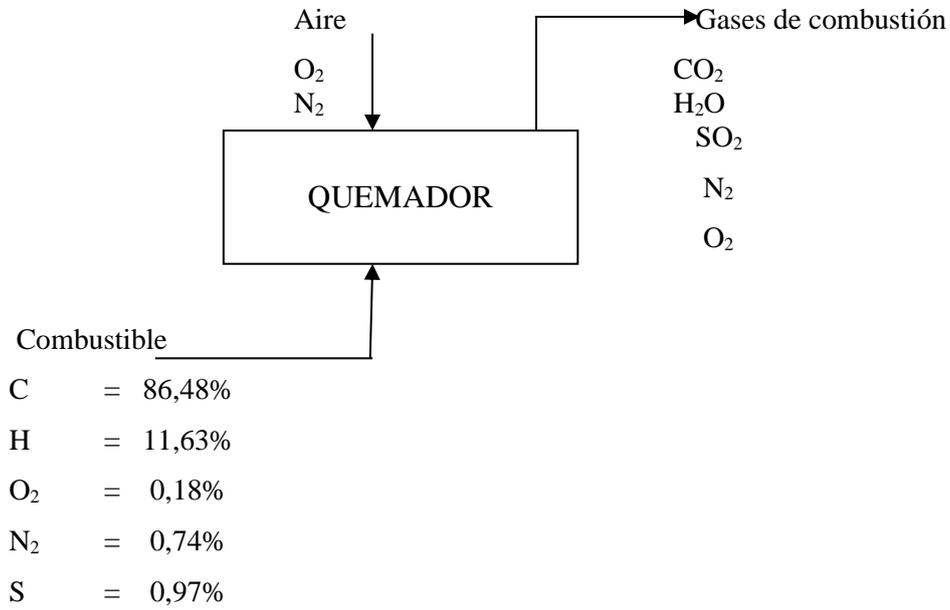
$$T_p = 86,15 \text{ °C}$$

ANEXO N° 4.4:

TABLA DE POTENCIA DE CALDEROS

Caballaje BHP	15	20	30	40	60	100	150	200	250
Capacidad Lb/hr	305	680	1 020	1 380	2 050	3 390	5 020	6 790	8 450
N° tubos	16	20	30	34	42	48	54	62	70
Diámetro tubos	3"	3"	3"	3"	3"	3"	3"	3"	3"

ANEXO N° 5.3:
CÁLCULO DE NÚMERO DE MOLES DE LOS GASES DE COMBUSTIÓN



Para efectuar los cálculos asumimos como base de cálculo de 100 Kg de petróleo

Ecuación química de la reacción química.



Composición química del aire

Oxígeno = 21,0%

Nitrógeno = 79,0%

De las ecuaciones químicas se desprende que un mol de combustible consume 7,143 moles de aire.

Determinando el número de moles de reactivo.

Moles de carbono	=	86,84 Kg/12 Kg / mol Kg =	7,21 mol Kg
Moles de oxígeno	=	0,180 Kg/ 16 Kg/ mol Kg =	0,01 mol Kg
Moles de hidrogeno	=	11,63 Kg/ 2 Kg / mol Kg =	5,82 mol Kg
Moles de azufre	=	0,970 Kg/32 Kg / mol Kg =	0,03 mol Kg
Moles de Nitrógeno	=	0,740 Kg/14 Kg / mol Kg =	0,05 mol Kg

De la ecuación química se determina la cantidad de oxígeno que consume en la combustión de petróleo.

7,21 mol Kg C	— 7,21	mol Kg oxígeno
5,82 mol Kg H ₂	—→	2,91 mol Kg oxígeno
0,03 mol Kg S	— 0,03	mol Kg oxígeno
TOTAL	—→	10,15 mol Kg oxígeno

Cantidad de aire que se requiere para la combustión completa del petróleo.

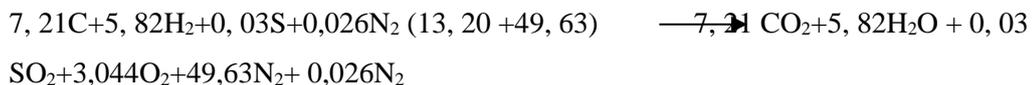
Mol de N ₂	=	10,15 mol Kg O ₂ * 79 mol Kg N ₂ /21 mol Kg O ₂
Mol de N ₂	=	38,183 mol Kg de N ₂
Mol de aire	=	10,15 mol Kg O ₂ * 100 mol Kg aire/21 mol Kg O ₂
Mol de aire	=	48,33 mol Kg de aire

Para que realice una combustión completa de petróleo se suministrara un 30% en exceso de aire.

$$48,33 * 1.3 = 62,829 \text{ mol Kg de aire}$$

$$\text{Exceso de oxígeno} = 13,194 - 10,15 = 3,044 \text{ mol Kg de oxígeno}$$

Finalmente, la ecuación de combustión queda definida de la siguiente manera.



Composición de gases de combustión:

Componentes	moles	Cp
CO ₂	7,21	2,4244 BTU/mol Kg °F
H ₂ O	7,01	2,0944 BTU/mol Kg °F

SO2	0,03	2,5674 BTU/mol Kg °F
O2	3,04	1,8326 BTU/mol Kg °F
N2	49,63	1,7930 BTU/mol Kg °F

Capacidad térmica de los gases de combustión

$$\begin{aligned}
 7,21 * 2,4244 &= 17,4799 \text{ BTU/°F} \\
 7,01 * 2,0944 &= 14,6817 \text{ BTU/°F} \\
 0,03 * 2,5674 &= 0,07702 \text{ BTU/°F} \\
 3,04 * 1,8326 &= 5,5711 \text{ BTU/°F} \\
 49,63 * 1,7930 &= 88,9866 \text{ BTU/°F} \\
 C_p &= 126,7963 \text{ BTU/°F}
 \end{aligned}$$

ANEXO N° 4.6:

a) Consumo de energía en equipos

TABLA 01: CONSUMO MENSUAL DE ENERGIA

DESCRIPCIÓN	N° MOTOR	POTENCIA hp	HORAS TRABAJO	CONSUMO hp h/DIA	MES Hp - h
- Caldera	1	1/8	8,0	1,0	25
Electro bomba agua					
Alimentación caldero	1	0,5	2,0	1,0	25
- Bombas para:					
Agua	1	4,0	8,0	32,0	800
Jugo	1	2,0	1,0	2,0	50
Jugo filtrado	1	2,0	1,0	2,0	50
Jugo tratado	1	2,0	1,0	2,0	50
Combustible	1	1,0	1,0	1,0	25
- Llenadora/selladora	1	2,0	8,0	16,0	400
- Agitador de turbine (E)	1	0,010	5,0	0,05	1,25
- Agitador de turbine (C)	1	0,033	5,0	0,17	4,13
Sub total				57,22	1430,50
Margen de seguridad 15%				8,58	214,58
TOTAL				65,80	1645,08

b. Energía eléctrica necesaria para iluminación

Para determinar el consumo de energía se emplea la siguiente expresión matemática.

1. Se debe calcular la superficie de lucernario.

$$S = \frac{\mu * \alpha * E * Sl}{Ea}$$

Donde:

S = Superficie necesaria de lucernario

E = Iluminación deseada en lux

Ea = Iluminación exterior (3000 lux en norte y 5000 lux en centro y sur)

Sl= Superficie de planta

α= Factor de corrección de luz de día (1 - 3; casos normales 1,5)

μ = Factor de correlación (transmisión lucernario y grado de limpieza), varía entre 1,2 y 5 valor normal es de 2

2. Determinar la instalación de alumbrado interior

i) Nivel de iluminación

$$\Phi = \frac{E * S}{K}$$

Donde:

Φ = Flujo luminoso total (lumen)

K = Factor de transmisión

E = Iluminación deseada en lux

ii) Factor K

$$K = cu + cc$$

Donde:

cu = Rendimiento de iluminación

cc = Coeficiente de conservación

iii) Índice de local

$$IL = \frac{L * A}{Hx(L+A)}$$

Donde:

L = Longitud

A = Ancho

H = Altura

iv) Tipo de lámpara o pantalla

v) Numero de luminarias

$$N = \frac{E * S}{\Phi_p * cu * cc}$$

Donde:

N= Numero de luminarias

E = Iluminación deseada en lux

S= Superficie a iluminar

Φ_p = Lúmenes de has del proyector

cu= Rendimiento de utilización (0,6 - 0,9)

cc= Coeficiente de conservación

Vi) Numero de artefactos

$$N. A. = N/r$$

vii) Amperaje total

$$Pot = N * Potencia$$

TABLA 02: DEMANDA TOTAL DE ENERGÍA ELÉCTRICA PARA ILUMINACIÓN

Ambientes	L	A	H	Área (m ²)	Lux	Lucen (m ²)	IL	Tipo Lám.	CU	CC	Φp	N° lám.	Pot (W)	Amp. total	N° Hora	Energía total
Administración	12,0	7,0	3,0	84,00	250	12,60	1	B	0,49	0,80	2000	27	40	1071	4	4286
Sala de proceso	8,5	8,0	4,0	69,00	250	10,20	1	B	0,49	0,80	2000	22	40	867	8	6939
Almacén de utensilios	3,0	3,0	3,0	9,00	250	1,35	1	A	0,49	0,80	2000	3	40	115	2	230
Almacén de insumos	4,0	4,0	3,5	16,00	250	2,40	1	A	0,49	0,80	2000	5	40	204	2	408
Almacén de producto	6,0	5,5	3,5	33,00	250	4,95	1	A	0,49	0,80	2000	11	40	421	4	1684
Laboratorio	3,0	3,0	3,0	9,00	540	2,92	1	B	0,49	0,80	2000	6	40	248	3	744
Oficina de jefe de planta	3,0	3,0	3,0	9,00	250	1,35	1	B	0,49	0,80	2000	3	40	115	4	459
Mantenimiento	4,0	4,0	2,5	16,00	110	1,06	1	A	0,45	0,70	2000	3	40	112	2	223
Comercialización	5,0	3,0	2,5	15,00	250	2,25	1	B	0,49	0,80	2000	5	40	191	3	574
Casa de fuerza	5,0	4,0	2,0	20,00	110	1,32	1	A	0,45	0,70	2000	3	40	140	1	140
Vestuario	4,0	2,0	2,0	8,00	110	0,53	1	A	0,45	0,70	2000	2	40	80	1	80
Servicios higiénicos	8,0	4,0	2,0	32,00	110	2,11	1	A	0,45	0,70	2000	6	40	223	2	447
Guardianía	2,0	2,0	2,0	4,00	110	0,26	1	A	0,45	0,70	2000	1	40	28	2	56
TOTAL																16269

Consideraciones técnicas

Para la naturaleza de la edificación de la planta y de una operación por día se estima un consumo de 16 269 W – h.

Como 16 269 W - h/1000 = 16,269 Kw – h/ día

ANEXO N° 5.1: ESTRUCTURA DE LA INVERSIÓN

A. INVERSIÓN FIJA TANGIBLE

1. TERRENO:

El área requerida para la construcción de la planta de producción de la jalea es de 2 184 m² cada metro cuadrado está valorada en S/. 60,00 ubicada en el distrito y provincia de Vilcas Huamán, Región Ayacucho.

El valor total asciende a la suma de = S/. 131 040.

2. PRESUPUESTO DE CONSTRUCCIÓN Y OBRAS CIVILES

OBRA: INSTALACIÓN DE UNA PLANTA PARA PRODUCCIÓN DE JALEA DE
CABUYA

ITEM	DESCRIPCIONES	UNID.	METRO	PREC. UNIT. S/.	PARCIAL S/.	SUB TOTAL S/.
0.1.00	TRABAJOS PRELIMINARES					
01.01	Limpieza de terreno	m ²	2184,0	0,50	1 092,0	2 402,40
01.02	Trazo, nivelación y replanteo	m ²	2184,0	0,50	1 310,4	
02.00	MOVIMIENTOS DE TIERRAS					
02.01	Excavación de zanjas	m ³	125,48	10,00	1 254,8	1 631,19
02.02	Eliminación de material excedente	m ³	75,28	5,00	376,39	
03.00	CONCRETO SIMPLE					
03.01	Concreto 1:10 + 30% PG para cimientos corridos	m ³	125,48	190,00	23 841,2	34 801,10
03.02	Concreto F' C = 140 Kg./Cm ² S/M Sobre cimiento	m ³	21,49	310,00	6 661,9	
03.03	Encofrado y desencofrado sobre cimientos hasta 0,20 m.	m ²	171,92	25,00	4 298,0	
04.00	VIGAS Y COLUMNAS					
04.01	Concreto F' C = 175 Kg./Cm ²	m ³	55,17	320,00	17 653,6	69 408,51
04.02	Encofrado y desencofrado	m ²	664,70	25,00	16 617,5	
04.03	Acero FY = 4200Kg./Cm ²	Kg	11 712,5	3,00	35 137,4	
05.00	TECHOS Y COBERTURAS					
05.01	Encofrado y desencofrado	m ²	410,00	8,00	3 280,00	17 423,58
05.02	Acero FY = 4200Kg./Cm ²	Kg	421,20	3,00	1 263,58	
05.03	Bloque tas para techo	Unid.	4 920,0	2,00	9 840,00	
05.04	Concreto F' C = 175 Kg./Cm ²	m ³	9,50	320,00	3 040,00	
06.00	MUROS Y TABIQUES					
06.01	Muro en soga con ladrillo	m ²	1080,5	35,0	37 817,85	37 817,85

ITEM	DESCRIPCIONES	UNID.	METRO	PREC. UNIT. S/.	PARCIAL S/.	SUB TOTAL S/.
07.00	REVOQUES Y ENLUCIDOS DE MUROS					
07.01	Tarrageo de muros con yeso	m ²	60,20	10,00	602,00	17 092,70
07.02	Tarrageo de muros con cemento	m ²	1099,3	15,00	16 490,7	
08.00	PISOS Y VEREDA					
08.01	Falso piso C:H e = 10 cm	m ²	305,59	16,00	4 889,47	10 409,47
08.02	Vereda de concreto F' C = 140 Kg/cm ²	m ²	110,40	50,00	5 520,00	
09.00	ZÓCALO Y CONTRA ZÓCALO					
09.01	Contra zócalo con cemento H = 30 cm	m ²	107,76	15,00	1 161,40	15 966,40
09.02	Muros con mayólica de 30 x 30	m ²	205,00	70,00	14 350,0	
10.00	CARPINTERIA DE MADERA					
10.01	Puertas de madera	m ²	42,63	90,00	3 836,70	3 836,70
11.00	CARPINTERÍA METÁLICA					
11.01	Puertas metálicas	m ²	80,18	150,00	12 027,00	16 994,20
11.02	Ventanas metálicas	m ²	35,48	140,00	4 967,20	
12.00	CERRAJERÍA					
12.01	Chapa exterior de 02 golpes	Unid.	22,00	70,00	1 540,00	2 890,00
12.02	Manijas típicas para ventanas de fierro	Unid.	31,00	10,00	310,00	
12.03	Bisagras de fierro de 4"	Par.	85,00	8,00	680,00	
12.04	Cerradura puerta interior	Unid.	8,00	45,00	360,00	
13.00	VIDRIOS					
13.01	Vidrios simples	p ²	1 243,3	4,00	4 973,20	4 973,20
14.00	PINTURAS					
14.01	Pintura látex muros	m ²	1 569,58	6,00	9 417,48	11 069,40
14.02	Pintura esmalte con anticorrosivo	m ²	53,88	10,00	538,80	
14.03	Pintura contra zócalo con esmalte	m ²	53,88	8,00	431,04	
14.04	Pintura para puertas	m ²	42,63	16,00	682,08	
15.00	INSTALACIONES SANITARIAS					
15.01	Salidas de PVC sal, para desagüe de 2"	PTO	2,00	60,00	120,00	8 620,00
15.02	Caja de registro 12"x24"	Unid.	2,00	350,00	700,00	
15.03	Red de distribución tubería de ½" PVC – SAD	ml	110,00	45,00	4 950,00	
15.04	Válvula de compuerta de bronce de ½"	Unid.	25,00	70,00	1 750,00	
15.05	Red colectora con tubería PVC 4"	Unid.	110,00	10,00	1 100,00	
16.00	APARATOS SANITARIOS					
16.01	Inodoro tanque blanco con accesorios.	Unid.	4,00	380,00	1 520,00	
ITEM	DESCRIPCIONES	UNID.	METRO	PREC. UNIT. S/.	PARCIAL S/.	SUB TOTAL S/.

16.02	Lavatorio blanco con accesorios	Unid,	10,00	70,00	700,00	4 480,00
16.03	Ducha de cuello largo	PZA	2,00	60,00	120,00	
16.04	Toallero de losa y barra plástica	Unid.	2,00	25,00	50,00	
16.05	Papelera de losa y barra plástica	Unid.	8,00	20,00	160,00	
16.06	Registro roscado de bronce 4"	Unid.	2,00	45,00	90,00	
16.07	Sumidero de bronce de 2"	Unid.	16,00	100,00	1600,00	
16.08	Jaboneras de losa simple 15x15	PZA	8,00	30,00	240,00	
17.00	INSTALACIONES ELÉCTRICAS					
17.01	Salidas para fluorescentes en techos	PTO	97,00	60,00	5 820,00	11 480,00
17.02	Salidas para toma tomacorriente	PTO	12,00	150,00	1 800,00	
17.03	Tablero general	Unid.	1,00	3 500,00	3 500,00	
17.04	Pozo de tierras	Unid.	1,00	180,00	180,00	
17.05	Salida para timbre	PTO	1,00	100,00	100,00	
17.06	Salida para teléfono	PTO	1,00	80,00	80,00	
18.00	FLETE TERRESTRE					
18.01	Transporte de materiales	GLB	1,00	16 000,00	16 000,00	16 000,00
Costo directo				287 296,70		
Gastos generales				15 000,00		
Gastos de inspección				22 500,00		
Costo total de construcción				324 796,70		

3. INVERSIÓN EN EQUIPOS Y COSTO DE TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	Nº	COSTO ^(a)		
		UNITARIO \$/.	TOTAL \$/.	TRANSPORTE \$/.
1. MAQUINARIAS Y EQUIPOS PRINCIPALES				
Caldero	1	20 000,00	20 000,00	2 000,00
Evaporador (0,81 m ³)	1	10 000,00	10 000,00	1 000,00
Concentrador (1,24 m ³)	1	12 500,00	12 500,00	1 250,00
Bombas				
Agua 3 HP	1	340,00	340,00	34,00
Jugo 2 HP	1	220,00	220,00	22,00
Jugo filtrado 2 HP	1	220,00	220,00	22,00
Jugo tratado 2 HP	1	220,00	220,00	22,00
Combustible 1 HP	1	160,00	160,00	16,00
SUBTOTAL			43 660,00	4 366,00
2. EQUIPOS AUXILIARES				
Balanza de plataforma	1	800,00	800,00	80,00
Tanque de recolección	4	5 800,00	5 800,00	580,00
Tanque filtradora	1	7 000,00	7 000,00	700,00
Mesa de enfriado	1	1 860,00	1 860,00	186,00
Mesa de etiquetado	10	2 000,00	2 000,00	200,00
Dosificadora	1	8 500,00	8 500,00	850,00
Equipo de laboratorio		8 000,00	8 000,00	800,00
SUBTOTAL			33 960,00	3 396,00
TOTAL			77 620,00	7 762,00

(a) incluye el 18% del I. G. V.

4. EQUIPOS Y ACCESORIOS DE OFICINA

DESCRIPCIÓN	Nº	COSTO ^(a)	
		UNITARIO \$/.	TOTAL \$/.
1. MAQUINARIAS Y EQUIPOS PRINCIPALES			
Escritorio de madera	2	100,00	200,00
Calculadora	1	90,00	90,00
Computadora	2	600,00	1 200,00
Silla de madera	4	8,00	32,00
Estante	2	120,00	240,00
Otros		500,00	500,00
TOTAL			2 262,00

(a) incluye el 18% del I. G. V.

ANEXO N° 5.2: REMUNERACIÓN DEL PERSONAL DURANTE EL HORIZONTE DEL PROYECTO

AÑOS	HABER	N°	1		2		N°	3		4		N°	5 - 10	
	MENS.		Mensual	Anual	Mensual	Anual		Mensual	Anual	Mensual	Anual		Mensual	Anual
	S/.		S/.	S/.	S/.	S/.		S/.	S/.	S/.	S/.		S/.	S/.
I. Mano de o. directa		8	8 750	105 000	8 750	105 000	10	12 250	147 000	12 250	147 000	12	15 625	187 500
Jefe de planta	1 200	1	1 200	14 400	1 200	14 400	1	1 500	18 000	1 500	18 000	1	1 800	21 600
Obreros	800	6	4 800	57 600	4 800	57 600	8	7 200	86 400	7 200	86 400	10	9 500	114 000
Laboratorista	1 000	1	1 000	12 000	1 000	12 000	1	1 100	13 200	1 100	13 200	1	1 200	14 400
Beneficios 25%	750		1 750	21 000	1 750	21 000		2 450	29 400	2 450	29 400		3 125	37 500
II. Mano de o. indirecta		6	7 688	92 250	7 688	92 250	6	8 563	102 750	8 563	102 750	7	13 375	160 500
Gerente	1 500	1	1 500	18 000	1 500	18 000	1	1 800	21 600	1 800	21 600	1	2 000	24 000
Contador	1 200	1	1 200	14 400	1 200	14 400	1	1 300	15 600	1 300	15 600	1	1 500	18 000
Vendedor	800	1	800	9 600	800	9 600	1	900	10 800	900	10 800	2	2 100	25 200
Secretaria	900	1	900	10 800	900	10 800	1	950	11 400	950	11 400	1	1 000	12 000
Guardián	750	1	750	9 000	750	9 000	1	800	9 600	800	9 600	1	900	10 800
Mecánico	1 000	1	1 000	12 000	1 000	12 000	1	1 100	13 200	1 100	13 200	1	1 200	14 400
Jefe de ventas	-----	---	-----	-----	-----	-----	---	-----	-----	-----	-----	1	2 000	24 000
Beneficios 25%	1 537,5		1 538	18 450	1 538	18 450		1 713	20 550	1 713	20 550		2 675545	32 100
TOTAL		14	16 438	197 250	16 438	197 250	16	20 813	249 750	20 813	249 750	19	29 000	348 000

BIBLIOGRAFÍA

- ANDRADE, S. "Proyecto de Inversión, Aspecto Técnico Económico", T - I, Edit. Lucero R. S. Ltda. 1 993.
- BACA, Urbina. "Evaluación de Proyectos". Editorial Mcgraw - Hill México 1 995.
- BAUTISTA CRUZ, N., Estudio químico - bromatológico y elaboración de néctar de aguamiel de *Agave americana* L. (maguey) procedente de Ayacucho. U. N. M. S. M. -- LIMA - PERU. 2006.
- BRENAN, B. Cowell. "Las operaciones Ingeniería de Alimentos". Edit. Acribia, Zaragoza - España, 1 970.
- CABIESES, F. 1993. "Apuntes de medicina tradicional". Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. CONCYTEC. Lima.
- CALDERÓN J. "Proyecto para la Producción de fibras de Henequén". U. N. S. C. H. 1968. Pág. 45 -49.
- CORNEJO ALARCÓN, V. "Las Plantas y sus Utilidades". U. N. S. C. H. 1983. Pág. 13 -14.
- COULSON, J. N. RICHARDSON, J. " Ingeniería Química T - I y II". Edit. Reverte S. A. Barcelona - España, 1 984.
- DAVILA, C.V. 2002. "Estrategias para la comercialización de los derivados de la Cabuya (*Agave americana* L.). Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima.
- ECINOVIC, J. P., conocimientos básicos de la mitología estadística agrícola. Uteha, Méjico. 1975. pág. 122 - 124.
- Enciclopedia Microsoft Encarta 99. "Tequila", México 1 998 - 2 000.
- FAIRES M, V. "Problemas de termodinámica". Edit. Unión Tipográfica. Cuarta Edición México, 1 962.
- FEMAP. 1998 "Proyecto forestería en microcuencas Altoandinas de PRONMACHCS. Lima.
- GARAYAR ÁVALOS, M. "Estudio Técnico para la Producción de Alcohol Etílico a Partir de la Cabuya (*Agave americana* L.)" ---Ayacucho 1987. Pág. 04 – 19.

- GEANKOPLIS. "Procesos de Transporte y Operaciones Unitarias". Edit. Continental México, 1 986.
- GUTIÉRREZ D, HUACCAYCACHAY D. 2006. "Estudio tecnológico a nivel de planta piloto para la elaboración de jalea y chancaca a partir del zumo de maguey (Agave americana)". Tesis UNSCH --- Ayacucho. Pág. 48.
- HAYES G, D. "Manual de datos para Ingeniería de los Alimentos". Edit. Acribia - España 1 992.
- HOUGEN, W. "Principios de los Procesos Químicos", Editorial Reverte S. A. México, 1 975.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática, censos nacionales XI de población y VI de vivienda, 2 007.
- KERN, Q. Donald. "Procesos de Transferencia de Calor", decima quinta Edición, Editorial Continental S. A. México, 1 981.
- KRETSCHMAR HERNANN, D. "Levaduras y Alcoholes y sus Productos de Fermentación". Editorial Reverte S: A. Barcelona 1957. Pag. 503, 527, 537.
- McCABE, WARREN, S. "Operaciones Básicas de Ingeniería Química", Edit. Reverte Barcelona - España.
- OWEN, P. "Biotecnología de la fermentación", Edit. Acribia S. A. Zaragoza - España, 1 999.
- PERRY Jhon. "Manual de Ingeniero Químico", Edit. Unión Tipografía hispanoamericana - México.
- TREYBAL, ROBERTO. "Operaciones de la Transferencia de la masa". Edit. McGraw - Hill, segunda Edición, 1 988.
- VILBRANT C, F. y Crylern E. Ch. "Ingeniería Química del Diseño de Plantas Agroindustriales". Edit. Grijalbo S. A. 1 963.
- WULF, ORUEGAR. Anneliese C. "Biotecnología, Manual de Microbiología Industrial". Edit. Acribia S. A. Zaragoza - España, 1 993.



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE LA TESIS:

“ESTUDIO DE PRE FACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE UNA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE JALEA A PARTIR DE LA CABUYA (Agave americana L.) EN AYACUCHO”

Expositora: Hida OCHOA CASTRO
Bachiller en Ingeniería en Industrias Alimentarias

Expediente N° 0046.

Resolución Decanal N° 017-2016-FIQM-D.

Fecha: 06-07-2016.

- 01 -

En la Sala de Conferencias “Pedro VILLENA HIDALGO” de la Facultad de Ingeniería Química y Metalurgia, ubicada en la Ciudad Universitaria de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga (H-104), siendo las cuatro de la tarde del día viernes ocho de julio del año dos mil dieciséis, se reunieron la Bachiller de Ingeniería en Industrias Alimentarias **Hida OCHOA CASTRO**, los Docentes Miembros del Jurado de Sustentación Ingenieros: Alberto Luis HUAMANI HUAMANI, Wilfredo TRASMONTA PINDAY y Juan Carlos PONCE RAMIREZ, bajo la Presidencia del Dr. Ybar Gustavo PALOMINO MALPARTIDA (Decano de Facultad), Ing° Tiburcio REYNOSO ALBARRACIN (Docente Asesor de la Tesis), la M.Cs. Gloria Inés BARBOZA PALOMINO (Secretaria-Docente) y el público asistente.

Acto seguido, el Presidente del Jurado de Sustentación dispuso que la Secretaria Docente dé lectura a los antecedentes tramitados para el presente Acto Público de Sustentación de la Tesis: “**ESTUDIO DE PRE FACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE UNA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE JALEA A PARTIR DE LA CABUYA (Agave americana L.) EN AYACUCHO**”, presentado por la Bachiller **Hida OCHOA CASTRO**. A continuación, la Secretaria-Docente procedió a dar lectura a la Resolución Decanal N° 017-2016-FIQM-D.

Luego, el Presidente del Jurado invitó a la Bachiller **Hida OCHOA CASTRO**, a pasar al estrado y exponer su trabajo de Tesis en un tiempo máximo de cuarenta y cinco minutos.

Terminada la exposición de la Bachiller, el Presidente invitó a los Señores Miembros del Jurado de Sustentación a que formulen sus preguntas y señalen sus observaciones, en el siguiente orden: Mg. Juan Carlos PONCE RAMIREZ, M.Sc. Wilfredo TRASMONTA PINDAY y M.Sc. Alberto Luis HUAMANI HUAMANI. Luego el Presidente invitó al Ing. Tiburcio REYNOSO ALBARRACIN para que en su condición de Docente Asesor, se sirva levantar las observaciones del Jurado y efectuar las aclaraciones que considere conveniente. Concluyo con esta etapa el Dr. Ybar Gustavo PALOMINO MALPARTIDA en su condición de Presidente.



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE LA TESIS:

“ESTUDIO DE PRE FACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE UNA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE JALEA A PARTIR DE LA CABUYA (Agave americana L.) EN AYACUCHO”

Expositora: Hida OCHOA CASTRO
Bachiller en Ingeniería en Industrias Alimentarias

Expediente N° 0046.

Resolución Decanal N° 017-2016-FIQM-D.

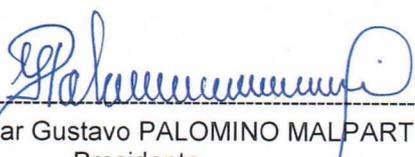
Fecha: 06-07-2016.

- 02 -

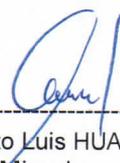
Culminada la etapa de preguntas, el Presidente del Jurado invitó a la Sustentante y al público para que se sirvan abandonar la Sala de Conferencias con la finalidad de permitir al Jurado de Sustentación deliberar sobre la evaluación a otorgar. Se alcanzó el siguiente resultado. **APROBADO POR UNANIMIDAD PROMEDIO ONCE (11)**.

Finalmente el Presidente del Jurado dispuso que se invite a la Sustentante y al público asistente a que se sirvan ingresar a la Sala de Conferencias, y anunció que la Bachiller **Hida OCHOA CASTRO**, ha resultado **APROBADA POR UNANIMIDAD**, y por lo tanto a partir de la fecha la Universidad y la Facultad cuenta con una flamante **INGENIERA EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS** y le augura éxitos en su desempeño profesional.

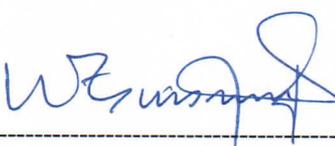
Siendo las cinco de la tarde con cincuenta minutos se dio por concluido el acto académico de Sustentación de Tesis. En fe de lo cual firmamos:



Dr. Ybar Gustavo PALOMINO MALPARTIDA
Presidente



M.Sc. Alberto Luis HUAMANI HUAMANI
Miembro



M.Sc. Wilfredo TRASMONTÉ PINDAY
Miembro



Mg. Juan Carlos PONCE RAMIREZ
Miembro



M.Cs. Gloria Inés BARBOZA PALOMINO
Secretaria – Docente



CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD

El Director de la Escuela de Formación Profesional de Ingeniería en Industrias Alimentarias de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, hace CONSTAR:

Que, la Srta. Hida OCHOA CASTRO, egresada de la Escuela de Formación Profesional de Ingeniería en Industrias Alimentarias ha remitido, con el aval y por intermedio de su asesor el Ing. Tiburcio Reynoso Albarracin, la Tesis: *“Estudio de prefactibilidad para la instalación de un Planta de Producción de jalea a partir de la cabuya (Agave americana L.) en Ayacucho”*; y se precisa con el Informe de Originalidad de Turnitin, que el índice de similitud del trabajo es de 22% y que se ha generado el Recibo digital que confirma el Depósito que el trabajo ha sido recibido por Turnitin con fecha marzo 16 de 2022 e Identificador de la Entrega N° 1786056988.

Se expide la presente, para los fines pertinentes.

Ayacucho, setiembre 12 de 2022.

Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga
Facultad de Ingeniería Química y Metalurgia
E.P. Ingeniería Industrias Alimentarias

Dr. Alberto Luis HUAMANI HUAMANI
DIRECTOR

c.c. : Archivo digital.
Constancia N° 098

“ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE UNA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE JALEA A PARTIR DE LA CABUYA (Agave americana L.) EN AYACUCHO”

por Hida Ochoa Castro

Fecha de entrega: 31-ago-2022 06:32p.m. (UTC-0500)

Identificador de la entrega: 1890293272

Nombre del archivo: TESIS_IDA.docx (1.28M)

Total de palabras: 42076

Total de caracteres: 211427

“ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE UNA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE JALEA A PARTIR DE LA CABUYA (Agave americana L.) EN AYACUCHO”

INFORME DE ORIGINALIDAD



FUENTES PRIMARIAS

1	www.dof.gob.mx Fuente de Internet		7%
2	docplayer.es Fuente de Internet		5%
3	idoc.pub Fuente de Internet		3%
4	www.scribd.com Fuente de Internet		2%
5	pt.scribd.com Fuente de Internet		1%
6	Submitted to Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga Trabajo del estudiante		1%
7	hdl.handle.net Fuente de Internet		<1%
8	repositorio.uncp.edu.pe Fuente de Internet		<1%

9	1library.co Fuente de Internet	<1 %
10	www.cofemermir.gob.mx Fuente de Internet	<1 %
11	es.slideshare.net Fuente de Internet	<1 %
12	repositorio.upao.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
13	documents.mx Fuente de Internet	<1 %
14	ri.ues.edu.sv Fuente de Internet	<1 %
15	ribuni.uni.edu.ni Fuente de Internet	<1 %
16	www.inprf.org.mx Fuente de Internet	<1 %
17	www.buenastareas.com Fuente de Internet	<1 %
18	himfg.com.mx Fuente de Internet	<1 %
19	livrosdeamor.com.br Fuente de Internet	<1 %
20	dspace.unitru.edu.pe Fuente de Internet	<1 %

21	extwprlegs1.fao.org Fuente de Internet	<1 %
22	webserv.fq.edu.uy Fuente de Internet	<1 %
23	Repositorio.Unsa.Edu.Pe Fuente de Internet	<1 %
24	dspace.colima.tecnm.mx Fuente de Internet	<1 %
25	repositorio.ulima.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
26	creativecommons.org Fuente de Internet	<1 %
27	repositorio.uss.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
28	vsip.info Fuente de Internet	<1 %
29	ri.ufg.edu.sv Fuente de Internet	<1 %
30	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	<1 %
31	repositorio.uandina.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
32	repositorio.unsa.edu.pe Fuente de Internet	<1 %

33	zombiedoc.com Fuente de Internet	<1 %
34	Submitted to Instituto Politecnico Nacional Trabajo del estudiante	<1 %
35	cdn.www.gob.pe Fuente de Internet	<1 %
36	www.unsch.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
37	es.scribd.com Fuente de Internet	<1 %
38	www.vocw.edu.vn Fuente de Internet	<1 %

Excluir citas Activo

Excluir bibliografía Activo

Excluir coincidencias < 30 words