

**UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRÍGUEZ
DE MENDOZA DE AMAZONAS**



**FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA
AGROINDUSTRIAL**

**“DISEÑO DE UNA PLANTA AGROINDUSTRIAL PARA
LA FABRICACIÓN DE VINO DE MESA A PARTIR DE
GRANADILLA (*Pasiflora ligularis*) ORIUNDO DE
LA PROVINCIA DE BONGARÁ, COMO ALTERNATIVA
DE DESARROLLO PARA LA REGIÓN AMAZONAS”**

TESIS

**PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO AGROINDUSTRIAL**

PRESENTADO POR:

**Bach. ASPILLAGA DURANGO, Enrique
Bach. CABRERA GELDRES, Santiago Jonathan**

ASESOR

Ing. MIGUEL ÁNGEL GARCÍA TORRES

CHACHAPOYAS - AMAZONAS - PERÚ

2011

**UNIVERSIDAD NACIONAL
TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS**



FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS AGRARIAS

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

**“DISEÑO DE UNA PLANTA AGROINDUSTRIAL PARA LA FRABICACIÓN DE
VINO DE MESA A PARTIR DE GRANADILLA (*Pasiflora liguralis*) ORIUNDO DE
LA PROVINCIA DE BONGARÁ, COMO ALTERNATIVA DE DESARROLLO
PARA LA REGIÓN AMAZONAS.”**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO AGROINDUSTRIAL**

PRESENTADO POR:

BACHILLER: ASPILLAGA DURANGO, Enrique

BACHILLER: CABRERA GELDRES, Santiago Jonathan

ASESOR:

ING. MIGUEL ÁNGEL GARCÍA TORRES

**AMAZONAS – PERÚ
2011**

Dedicatoria

A mis padres, porque creyeron en mí y porque me sacaron adelante, dándome ejemplos dignos de superación y entrega, porque en gran parte gracias a ustedes, hoy puedo ver alcanzada mi meta, ya que siempre estuvieron impulsándome en los momentos más difíciles de mi carrera, y porque el orgullo que sienten por mí, fue lo que me hizo ir hasta el final. Va por ustedes, por lo que valen, porque admiro su fortaleza y por lo que han hecho de mí.

A mis hermanos, a mi hijo Juan Diego, a mi cónyuge, tíos, primos, abuelos y amigos.

Gracias por haber fomentado en mí el deseo de superación y el anhelo de triunfo en la vida.

Mil palabras no bastarían para agradecerles su apoyo, su comprensión y sus consejos en los momentos difíciles.

A todos, espero no defraudarlos y contar siempre con su valioso apoyo, sincero e incondicional.

Enrique

Dedicatoria

La presente tesis dedico a toda, mi familia que gracias a sus consejos de aliento crecí como persona. A mis padres, hermanos, tíos y abuelos por su apoyo , Confianza y amor, gracias por ayudarme a cumplir mis objetivos como persona y estudiante, a mi padre por brindarme los recursos necesarios y estar a mi lado apoyándome y aconsejándome siempre. A mi madre por hacer de mí una mejor persona a través de sus consejos enseñanza y amor. A mi hermano Alfredo por estar siempre presente, cuidándome y dando su aliento, a mi tío Héctor por su apoyo incondicional en los momentos difíciles, a mi conyugue por haberme dado esa hermosa bebe quien es la luz de la esperanza y mi fuerza para ser un mejor padre y profesional ante esta sociedad competitiva, espero no defraudarlos y contar siempre con su valioso apoyo, sincero e incondicional

Santiago

AGRADECIMIENTO ESPECIAL

A Dios por darme la vida

Al asesor Ing. Miguel Ángel García Torres, quien con sus conocimientos y dedicación activa hizo posible la realización del presente trabajo de tesis.

A mis padres y hermanos por su invaluable apoyo.

A todos mis compañeros por su amistad

Un agradecimiento especial a mi madre por darme la vida y por enseñarme los valores del trabajo y la dedicación.

Enrique, ASPILLAGA DURANGO

AGRADECIMIENTO ESPECIAL

A Dios por darme la vida

Al asesor Ing. Miguel Ángel García Torres, quien con sus conocimientos y dedicación activa hizo posible la realización del presente trabajo de tesis.

A mis padres y hermanos por su invaluable apoyo.

A todos mis compañeros por su amistad

Un agradecimiento especial a mi madre por darme la vida y por enseñarme los valores del trabajo y la dedicación.

Santiago Jonathan, CABRERA GELDRES

AUTORIDADES UNIVERSITARIAS

**Ph.D.Dr. Hab. VICENTE MARINO CASTAÑEDA CHAVEZ
RECTOR**

**MSC. ROBERTO JOSÉ NERVI CHACÓN
VICERRECTOR ACADÉMICO (e)**

**MSC. ZOILA ROSA GUEVARA MUÑOZ
VICERRECTOR ADMINISTRATIVO (e)**

**ING. MSc. WILSON MANUEL CASTRO SILUPU
DECANO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS AGRARIAS**

VISTO BUENO DEL ASESOR

El docente de la UNAT-A que suscribe el presente trabajo de tesis, hace constar que ha asesorado el proyecto y realización de la tesis titulada:

“DISEÑO DE UNA PLANTA AGROINDUSTRIAL PARA LA ELABORACIÓN DE VINO DE MESA A PARTIR DE GRANADILLA (*Pasiflora ligularis*) ORIUNDO DE LA PROVINCIA DE BONGARÁ, COMO ALTERNATIVA DE DESARROLLO PARA LA REGIÓN AMAZONAS”

Presentado por los bachilleres de la carrera profesional académico de Ingeniería Agroindustrial de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza:

BACHILLER: ASPILLAGA DURANGO, Enrique

BACHILLER: CABRERA GELDRES, Santiago Jonathan

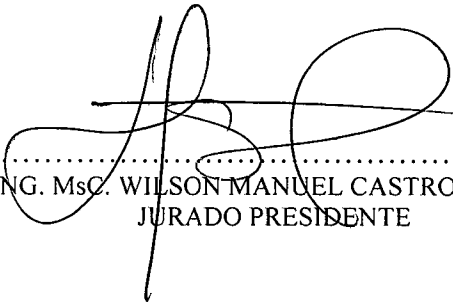
El asesor otorga el visto bueno y conformidad a la presente tesis.

Se expide la presente constancia a solicitud del interesado, para los fines que estime conveniente.

Chachapoyas, 20 Junio del 2011


.....
ING. MIGUEL ANGEL GARCÍA TORRES
DOCENTE ASOCIADO DE INGENIERÍA CIVIL Y CIENCIAS EXACTAS

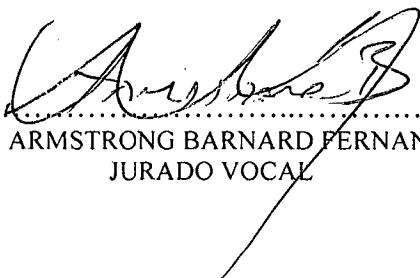
JURADO EVALUADOR



.....
ING. MSc. WILSON MANUEL CASTRO SILUPU
JURADO PRESIDENTE



.....
ING. HELÍ HUMBERTO AGUIRRE ZAQUINAULA
JURADO SECRETARIO



.....
ING. MSc. ARMSTRONG BARNARD FERNANDEZ JERÍ
JURADO VOCAL

INDICE

CAPÍTULO I: TAMAÑO DE LA PLANTA AGROINDUSTRIAL

1.1 Contexto económico internacional, nacional y regional de vinos de mesa ..	1
1.1.1 Análisis económico	4
1.1.2 Exportaciones del vino peruano	6
1.1.3 Importaciones del vino peruano	8
1.1.4 Producción nacional	11
1.1.5 Análisis regional de Amazonas	14
1.1.5.1 Demografía de la región Amazonas	14
1.1.5.2 Características socio económicas de Amazonas	15
a) Producción agrícola de la región	16
b) Turismo	19
c) Industria y comercio	20
d) Ganadería	20
1.1.6 Indicadores económicos en el Perú	22
1.1.7 Estudio de mercado	24
1.1.7.1 Identificación del producto vino de mesa	24
1.1.8 Dominio geográfico del mercado	26
1.1.9 Determinación de la capacidad instalada de la planta agroindustrial ...	27

CAPÍTULO II: LOCALIZACIÓN DE LA PLANTA AGROINDUSTRIAL

2.1 Metodología para localizar la planta agroindustrial	36
2.1.1 Abastecimiento de materia prima	37
2.1.2 Acceso de la planta a mercados	40

2.1.3 Área industrial y condiciones socio-económicas	41
2.1.4 Vías de transporte	43
2.1.5 Disponibilidad de energía	45
2.1.6 Clima	46
2.1.7 Disponibilidad y suministro de agua	47
2.1.8 Disposición de residuos y desperdicios	48
2.1.9 Impuestos y restricciones legales	49
2.1.10 Fisiografía y costo de terreno	50
2.1.11 Protección contra incendios e inundaciones	51
2.1.12 Factores comunitarios	52
2.1.13 Evaluación de los factores de localización	53

CAPÍTULO III: INGENIERÍA DEL PROCESO AGROINDUSTRIAL

3.1 Antecedentes del vino	54
3.2 Antecedentes de la fabricación del etanol	56
3.3 Insumos	58
3.3.1 Granadilla	58
3.3.2 Ácido sulfúrico	60
3.3.3 Hipoclorito de sodio (NaOCl) acuoso	62
3.3.4 Carbonato de sodio (Na ₂ CO ₃)	62
3.3.5 Levadura (<i>Saccharomyces cerevisiae</i>)	63
3.3.6 Fermentación alcohólica	64
3.3.7 Anhídrido sulfuroso (SO ₂)	65
3.3.8 Viruta de roble y nuez	65
3.3.9 Envase de vidrio	66

3.4 Descripción del proceso de elaboración de vino de mesa	67
a. Acopio	67
b. Refrigeración	67
c. Desengrasado	67
d. Desinfectado	67
e. Estrujado	68
f. Tamizado	68
g. Acidificación	68
h. Decantación	68
i. Fermentación	69
j. Filtración	70
k. Envasado	70
3.5 Balance de materiales del proceso de fabricación de vino de mesa	72

CAPÍTULO IV: DISTRIBUCIÓN DE PLANTA

4.1 Distribución de la planta agroindustrial	84
4.2 Determinación de las áreas de trabajo	85
4.2.1 Distribución de planta, método de Guerchet	85
4.3 Factor material	97
4.4 Factor maquinaria	97
4.5 Factor hombre	98
4.6 Factor edificio	98
4.7 Iluminación de la planta	99
4.8 Instalaciones eléctricas	101

4.9 Instalaciones sanitarias	102
4.10 Seguridad e higiene industrial	102
4.11 Estudio de impacto ambiental	103

CAPÍTULO V. EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA

5.1 Inversión total del proyecto	105
5.1.1 Activos fijos	105
5.1.2 Activos intangibles	108
5.1.3 Capital de trabajo	109
5.2 Financiamiento	110
5.2.1. Utilidades netas	110
5.2.2. Tasa interna de retorno	111

CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1. Producción de vino para exportación en millones de litros	07
Tabla N° 2. Producción de vino importado en millones de litros	10
Tabla N° 3. Producción nacional de vino en millones de litros	13
Tabla N° 4. Producción y principales cultivos de la región Amazonas.....	17
Tabla N° 5. Uso de los suelos de Amazonas	21
Tabla N° 6. Población de ganado vacuno por provincias en Amazonas	22
Tabla N° 7. Principales indicadores económicos del Perú al 2009	23
Tabla N° 8. Consumo nacional de vino en el Perú (millones de litros)	28

Tabla N° 9. Datos estadísticos sobre el consumo de vino a nivel nacional	29
Tabla N° 10. Proyección de la demanda a partir de los mínimos cuadrados	32
Tabla N° 11. Producción de granadillas en Chachapoyas	38
Tabla N° 12. Número de productores de granadilla en Chachapoyas	38
Tabla N° 13. Producción de granadillas en Utcubamba	38
Tabla N° 14. Número de productores de granadilla en Utcubamba	39
Tabla N° 15. Producción de granadillas en Bongará	39
Tabla N° 16. Número de productores de granadilla en Bongará	39
Tabla N° 17. Distancias de ambas provincias y las ciudades de la costa	44
Tabla N° 18: Tarifa de agua potable en región Amazonas	48
Tabla N° 19. Impuestos y restricciones legales	49
Tabla N° 20. Requerimientos de terreno	51
Tabla N° 21: Costos del terreno a construir	51
Tabla N° 22. Balanceo de los factores para la localización de la planta	53
Tabla N° 23. Propiedades físicas del etanol	57
Tabla N° 24. Composición del jugo de granadilla, por cada 100 gramos	60
Tabla N° 25. Composición de la granilla y su jugo para la producción requerida	73
Tabla N° 26. Valores de “k” según la actividad realizada	86
Tabla N° 27: Distribución de áreas de la planta.	93
Tabla N° 28. Inversión en obras civiles e instalaciones	106
Tabla N° 29. Inversión en obras civiles e instalaciones	106
Tabla N° 30. Inversión en maquinaria y equipos	107
Tabla N° 31. Inversión en muebles y enseres	108
Tabla N° 32. Inversión en activos fijos	108
Tabla N° 33. Inversión en activos intangibles	109

Tabla N° 34. Inversión en capital de trabajo	109
Tabla N° 35. Iluminancias recomendadas para alumbrado (según DIN 5035)	121
Tabla N° 36. Valores del rendimiento de iluminación (CU) en función del índice de local	122
Tabla N° 37. Pérdidas por fricción para flujos turbulentos	129

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N° 1. Producción de vino peruano en millones de litros para exportación	08
Gráfico N° 2. Importación de vino peruano en millones de litros	11
Gráfico N° 3. Producción nacional de vino en millones de litros	13
Gráfico N° 4. Tendencia del consumo de vino (millones de litros) 2002-2008 ..	28
Gráfico N° 5. Tendencia del consumo de vino desde durante el 2011-2025	33
Gráfico N° 6. Diagrama de flujo de la elaboración de vino de mesa	71
Gráfico N° 7. Plano maestro de la planta agroindustrial para producir vino de mesa a partir de granadilla	95
Gráfico N° 8. Plano unitario del área de procesamiento para producir vino de mesa	96
Gráfico N° 9. Diseño del ablandador	131

RESUMEN

El diseño de planta agroindustrial que se presenta constituye una seria alternativa para desarrollar tecnológicamente e industrialmente la provincia de Bongará. Mediante el procesamiento de la granadilla; el cual confiere valor agregado, con la consiguiente mejoría de los ingresos económicos de sus productores.

Se inicia el presente diseño realizando una evaluación del mercado internacional, nacional y regional del vino, sin distinción del tipo ni clase, encontrándose que el país importa, exporta y produce vino, cifras que son consideradas para determinar la capacidad instalada en el primer capítulo, que resultó ser de 343,000 litros anuales o 28,583 litros de vino mensuales, a partir de la fruta de granadilla procedente de la provincia de Bongará.

Seguidamente, se procedió a establecer la mejor opción para localizar la planta agroindustrial, para ello se realiza una competencia de fortalezas y debilidades entre las provincias de Chachapoyas, Utcubamba y Bongará, asumiendo arbitrariamente ciertos parámetros de evaluación y otorgándose un puntaje arbitrario para cada performance, obteniéndose como resultado que la provincia de Bongará se encuentra mejor posicionada respecto a las otras provincias, decidiendo de ésta forma localizar la planta en dicha provincia.

El capítulo tercero desarrolla la ingeniería del proyecto para transformar el jugo de la granadilla en vino de mesa, con una concentración final del 9,02 % volumen de etanol. Se complementa éste capítulo describiendo técnicamente los insumos

requeridos para el desarrollo de la reacción de fermentación alcohólica, llevada a cabo con la levadura *Sacharomyce Cerevisiae* en un bioreactor previamente diseñado. Finalmente la reacción se hace detener con la adición de anhídrido sulfuroso; para continuar la purificación del vino hasta su envasado en botellas de vidrio con un volumen de 190 ml.

El cuarto capítulo, describe la correspondiente distribución de planta, determinándose para ello las áreas necesarias para ejecutar la planta agroindustrial, llegándose a estimar en un área promedio de 2600 m² en total que incluye el área de procesamiento, área de almacenes y el área necesaria para albergar al personal administrativo de la planta; pero asumiendo un factor de seguridad del 20 % se llegó a determinar el área total en 3120 m².

Finalmente, se establece la evaluación económica y financiera de la planta agroindustrial, para ello se describen los costos de activos fijos, los costos por activos intangibles y los costos por capital de trabajo; obteniéndose finalmente una Tasa Interna de Retorno (TIR) igual a 53 %. Justificándose la inversión que se pudiera designar.

De ésta manera la presente tesis se expone como una alternativa para desarrollar la región de Amazonas.

ABSTRACT

The design of agroindustrial plant presented in this document constitutes a serious alternative to develop technological and industrially the province of Bongará. So that by means of a prosecution of the granadilla, it conferra this fruit a certain added value, with the rising improvement of the economic revenues of their producers.

The present design begins carrying out an evaluation of the international, national and regional market of the wine, without distinction of the type neither class, being that the country cares, it exports and it produces wine, figures that are considered to determine the capacity installed in the first chapter that turned out to be of 343,000 annual liters or 28,583 monthly liters of wine, starting from the granadilla fruit coming from the province of Bongará.

Subsequently, you proceeded to establish the best option to locate the agroindustrial plant, for it is carried out a competition of strengths and weaknesses among the provinces of Chachapoyas, Utcubamba and Bongará, assuming arbitrarily certain evaluation parameters and being granted an arbitrary puntaje for each performance, being obtained as a result that the province of Bongará is better positioned regarding the other provinces, deciding of this form to locate the plant this province.

The chapter third develops the engineering of the project to transform the juice of the granadilla in table wine, with a final concentration of 9,02 % volume of ethanol. This chapter is supplemented describing the inputs required for the development of the

reaction of alcoholic fermentation technically, carried out with the yeast *sacharomyce cerevisiae* in a bio previously designed reactor.

Finally the reaction is made stop with the addition of sulfurous anhydride; to continue the purification of the wine until their packed in glass bottles with a volume of 190 ml.

The fourth chapter, describes the corresponding plant distribution, being determined for it the necessary areas to execute the agroindustrial plant, being ended up estimating in an area average of 2600 m² in total that includes the prosecution area, area of warehouses and the necessary area to harbor the administrative personnel of the plant; but assuming a factor of security of 20% you ended up determining the total area in 3120 m².

Finally, the economic and financial evaluation of the agroindustrial plant settles down, for they are described it the costs of active fixed, the costs for active intangible and the costs for work capital; being obtained a Internal Rate of Return finally (TIR) similar to 53 %. being Justified the investment that you could designate.

Of this way the present thesis is exposed like an alternative to develop the region of Amazons.

CAPÍTULO I

TAMAÑO DE LA PLANTA AGROINDUSTRIAL

1.1 Análisis económico internacional, nacional y regional de vinos de mesa

El mayor consumo mundial de vino se da en Europa, cuya parte en las importaciones mundiales superó los dos tercios desde 1997; y en contraposición para Chile y Argentina tiene mayor importancia la demanda de vino procedente desde la Unión Europea, los Estados Unidos, Japón, y algunos países latinoamericanos, es decir, son los mercados externos al país donde se producen, donde los vinos regionales, encuentran un nicho de mercado con mayor proyección. Las tendencias a la baja de sus precios pueden redundar en mayor demanda y consumo, y por ende en mayor producción de las plantas agroindustriales.

El incremento de la demanda de vinos chilenos y argentinos en los mercados de los países importadores supone que están compitiendo exitosamente con otros proveedores, en términos de precio versus calidad; y éste fenómeno tal vez se explica por cuanto, los precios de los vinos exportados desde los países sureños, como Chile y Argentina, son inferiores a los que se pagan por los procedentes de Europa y los Estados Unidos, debido a que el precio de la mano de obra en el sector vinícola de la

región es menor que en Europa, Estados Unidos y Australia, lo que permite mantener su competitividad. Y respecto a la calidad producto, se destaca el aumento de plantaciones de cepas de uvas de alto valor enológico en Argentina y Chile, lo que determina en gran medida la calidad de su producción vinícola. (RUIZ, 1997).

Una particularidad que tienen los vinos en comparación con otros productos consiste en que cada variedad y marca de vino, tiene su propio bouquet y características que lo distingue entre otros vinos. Luego, sus mercados pueden expandirse mediante la diversificación de los tipos de vino exportable, años de cosecha y procedencia.

Por otra parte, resulta que en el acceso a los mercados del vino, los aranceles e impuestos constituyen una variable importante en la demanda y consumo del vino, por ejemplo en países importadores de este producto los aranceles son muy diferentes y se aplican en forma específica, tanto que los gravámenes (*ad valorem*) rigen en los países de la región, mientras que en la Unión Europea (UE), los Estados Unidos y Japón imponen diversos aranceles específicos.

Los vinos se dividen en cuatro grupos: embotellados, espumosos, mostos de uva, y los demás.

- Para el vino embotellado, la UE aplica un arancel de 14,2 euros por 100 litros de vino, bajo el régimen de la nación más favorecida. Sin embargo, hay vinos a los cuales se les imponen aranceles más bajos, pero que al mismo tiempo se encuentran sujetos a cuotas. Figuran entre ellos, por ejemplo, algunos vinos procedentes de Argelia, que tiene aplicado un arancel de 2,8 euros y Hungría a su vez con 5,6 euros. (Federación Española del Vino, 2004).
- El vino espumoso se importa con una tarifa de 34,7 euros por 100 litros de vino, mientras que para el vino procedente de Argelia y Hungría el arancel son más bajos, pero sus volúmenes de importación también están limitados por cuotas.

- Los mostos de uva, también están afectados por el 34,7 % *ad valorem* y además se aplican aranceles específicos, como gravámenes que combinan derechos específicos y *ad valorem*.
- Respecto, a los demás vinos, están afectados varios aranceles específicos, entre los cuales el más frecuente es 10,7 euros por 100 litros de vino. Por otra parte, por los vinos exportaciones no tradicionales latinoamericanas y no tradicionales procedentes Argelia, Hungría; se pagan aranceles más bajos, pero el volumen de sus importaciones está sujeto a cuotas.

Un fenómeno similar, se da en los Estados Unidos, que aplican diferentes aranceles a vinos embotellados con diversas características. Por ejemplo, los vinos bajo la cláusula del *régimen de la nación más favorecida* (NMF) están afectos a tarifas de 0,075 y 0,235 dólares por litro; en contra posición los vinos procedentes de países no acogidos a dicha cláusula, pagan un arancel de 0,33 dólares por litro. Ahora para el caso de países adscritos a un Tratado de Libre Comercio, como los países del Caribe, los de la Comunidad Andina, el arancel es cero.

En los países de América Latina, los aranceles que gravan el vino son principalmente *ad valorem* y más simples que los que aplican los países industrializados. Al vino embotellado se le impone un arancel de 36% en Brasil y 20 % en Colombia, México y Venezuela. Por el vino espumoso se paga 23 % en Brasil y 20 % en Colombia, México y Venezuela. Los mostos de uva tienen aranceles de 23 %, 15 %, 20 % y 15 % en tanto que las tasas para los demás vinos, se encuentran afectos en 36 %, 20 %, y 15 %. (Fundación exportar, Octubre 2009).

Finalmente, se mencionaran algunas de las conclusiones que se desprenden de las tendencias mundiales, respecto a la demanda de vino:

- Cinco países del nuevo mundo se ubican entre los diez primeros del ranking

- mundial de vinos y Perú avanzó al puesto 15 en 2005 desde el puesto 33 en 2004.
- En el año 2005 se registraron 117 empresas importadoras, de las cuales sólo tres lograron montos de importación superiores al millón de dólares.
 - Más del 91% de las importaciones peruanas proceden de tres países.
 - Las exportaciones de vino chileno cayeron 13,5 %, durante el año 2005, en cambio, en ese mismo año las importaciones de vino tinto chileno cayeron 14,4 % y el precio promedio subió 7,2 %.
 - Las importaciones de vino argentino aumentaron su participación durante el año 2005.
 - Entre los vinos argentinos que ingresaron por primera vez al mercado peruano destacan Noble de Juan (74 mil litros), Padrino de Oro (14 mil litros), entre otros.
 - La importación de vino español volvió a descender en volumen. España ofrece al mercado peruano cerca de 60 bodegas y 169 marcas.
 - La importación de vinos espumosos volvió a aumentar en 2005. Aumentan cada año y le dan mayor competencia a la oferta peruana en el mercado interno y finalmente, el consumo de vino sigue en aumento. (Centro de Comercio Internacional. 2003).

1.1.1 Análisis económico

Durante el año 2005 la producción mundial de vino se redujo hasta los 28,7 mil millones de litros desde los 29,4 mil millones de litros registrados en 2004, pero este volumen fue superior a lo registrado durante el periodo 2000 y 2003. Francia e Italia lideraron el ranking de productores cada uno con más de 5 mil millones de litros, les siguió España que experimentó una seria caída en 2005, hasta los 3,9 mil millones de litros desde los 4,9 mil millones de litros durante el 2004. Si bien

dichos países tradicionales mantienen los primeros lugares, es importante resaltar la dinámica productora de EEUU, Australia y Argentina, cuyas industrias vinícolas han ganado terreno en los últimos años. Por el lado de las exportaciones, Francia e Italia son los responsables de más de la mitad (36 % y 18 %, respectivamente). Son apreciables las exportaciones australianas que se sitúan en más de 10 %. En cuanto a las importaciones, estas se concentran principalmente en Reino Unido (23 %), EE.UU. (20 %) y Alemania (11 %). Por otra parte, se espera que sea EE.UU. el mayor consumidor de vinos en el año 2011, importando principalmente vinos desde Italia, Australia, Argentina y España. Las exportaciones, que fueron superiores a los 20 mil millones de dólares en el año 2004, muestran un alto grado de concentración, siendo Francia e Italia los responsables de más de la mitad de lo exportado en el mundo (39 % y 17 % de participación, respectivamente). Las importaciones también muestran una elevada concentración; más de la mitad es captada por EE.UU. (21,8%), Reino Unido (21,7%) y Alemania (11,3%), destacando el primero de ellos al mostrar un mayor avance relativo, manteniéndose así como un mercado atractivo debido al tamaño y dinámica de su demanda.

Las exportaciones peruanas de vino han mantenido una tendencia creciente desde 1999. Por ejemplo, en el 2005 crecieron 54 % llegando a 91 mil litros desde los 59 mil litros del año 2004. Esto representó un valor de 300 mil dólares durante el año 2005. El principal destino de los vinos peruanos fue EE.UU., país que concentró el 86 % de las exportaciones peruanas, seguido de Japón (6 %), Alemania (3 %) y Suecia (1 %), entre otros muchos países. Bodegas y Viñedos Tabernerero junto a Viña Tacama fueron las principales empresas exportadoras, al totalizar el 83% de los envíos al exterior. (ADEX, Octubre 2007).

1.1.2 Exportaciones del vino peruano

Durante los últimos años se produjo un retroceso en el consumo per-cápita del vino, motivado por una caída abrupta de la superficie en vides y que afectó directamente la producción de vino, aunque no lo suficiente como para eliminar los excedentes vínicos, en ese contexto de excedentes, emergió la posibilidad de redirigir parte de las ventas hacia los mercados extranjeros. Paralelamente, la estabilidad, la apertura económica y la desregulación de la economía durante la década de los noventa permitieron el desarrollo de factores endógenos del sector vitivinícola y generaron su transformación.

La exportación peruana de vino cerrará el 2010 con cifras muy positivas ya que sólo entre enero y octubre acumuló envíos por 687,663 dólares, 97 % más que en dicho período del 2009 y 49 por ciento más que en el mismo lapso del 2008, según ha informado la Asociación de Exportadores (ADEX). En dicho período del 2009 las exportaciones sumaron 359,663 dólares y en el del 2008 fueron de 468,000 dólares, con lo que registró una caída de 23 % el año anterior debido fundamentalmente a la contracción en el mercado estadounidense, que es el principal destino del vino peruano. Perú exporta vinos en un total de cinco partidas. (ADEX, Octubre 2007).

La principal partida es *Demás vinos* en recipientes con capacidad menor o igual a dos litros, que creció 90 por ciento al reportar 682,725 dólares. Esta partida, representa el 98 por ciento del total del vino exportado, y tiene como destino principal a Estados Unidos con 447,012 dólares (71 % de crecimiento). Otros de los destinos fueron Canadá (48,919 dólares), Suecia (40,550 dólares), España, Francia, Alemania, Japón, Brasil y República Checa, entre otros. La segunda partida es *Vino espumoso*, que creció en 1,966 % al sumar 9,192 dólares, cuyos

destinos son Estados Unidos, Japón y China, principalmente. Las otras partidas son *Vinos* en recipiente con capacidad mayor a dos litros, Los demás aguardiente de vino, Vermuth y demás vinos de uvas frescas. La principal empresa exportadora es Bodegas y Viñedos Tabernero con 296,582 dólares, 68 % más que en los diez meses del año pasado (177,046 dólares).

Entre los productos con mayor demanda está el gran tinto vino fino reserva que se envía a Canadá y Japón, además de los vinos espumantes que ingresan a otros mercados por su calidad. El consumo per cápita de vino en el Perú es de aproximadamente 0,25 de litro, mientras que en Argentina es de 27 litros y en Chile 15 litros. Se estima que del total de vinos en el mercado, el 60 % son vinos peruanos y el 40 % vinos importados. (ADEX, Octubre 2007).

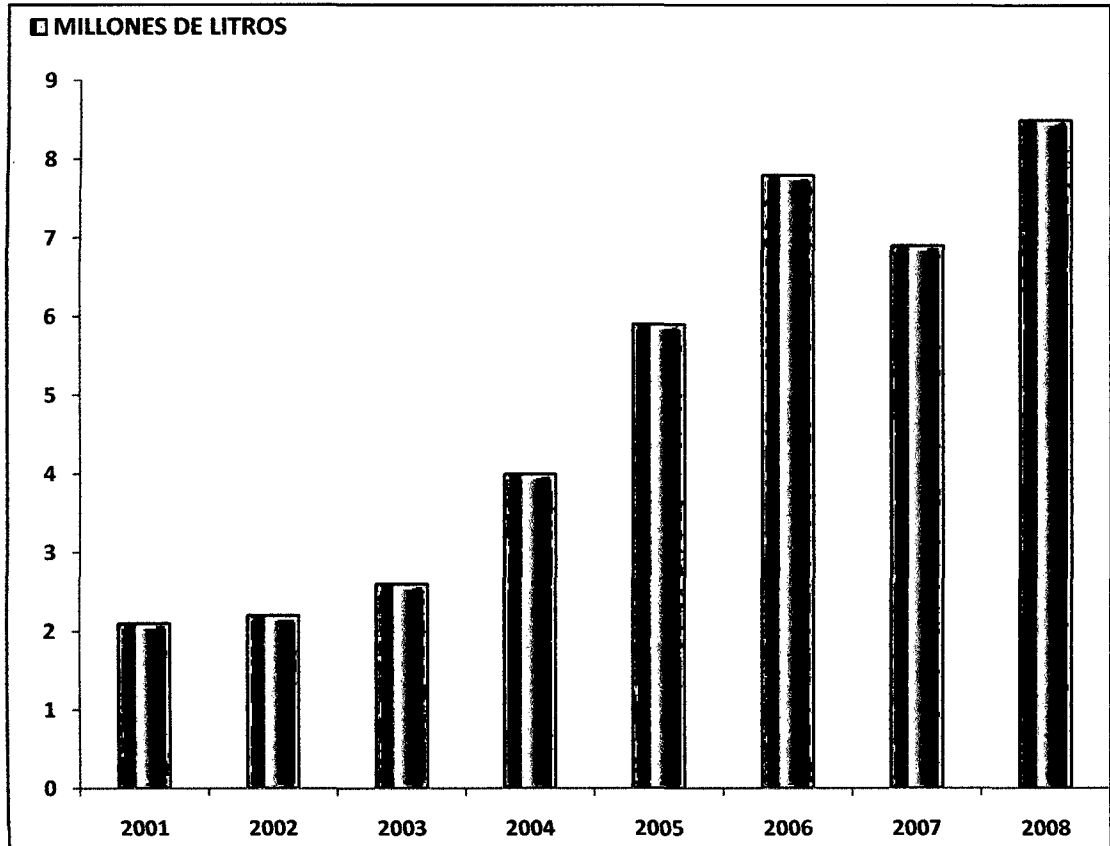
Tabla N° 1. Producción de vino para exportación en millones de litros

Años	Millones de litros
2001	2,1
2002	2,2
2003	2,6
2004	4,0
2005	5,9
2006	7,8
2007	6,9
2008	8,5

Fuente: Aduanas Callao-Perú. 2010. Elaborado MAXIMIXE.

Análisis: La exportación del vino peruano ha empezado a despegar durante los últimos años, de forma que desde el año 2001 al 2008, prácticamente se han cuadruplicado las exportaciones del vino peruano, siendo el principal destino de venta, los Estados Unidos.

Gráfico N° 1. Producción de vino peruano en millones de litros para exportación



Fuente: Aduanas Callao-Perú. 2010. Elaborado MAXIMIXE.

Interpretación: El gráfico, muestra con claridad las tendencias positivas de exportación del vino peruano hacia el exterior, y ello sobre todo durante los últimos años de la década.

1.1.3 Importaciones de vino

La producción de vino en el Perú mantuvo su tendencia creciente de los últimos años y alcanzó los 5,9 millones de litros en 2005, superando el volumen importado del año anterior que fue de 4,0 millones de litros.

Si a la producción local, de ese mismo año se le agregan las importaciones y se restan las exportaciones (que aún son menores), se obtiene un consumo aparente

cercano a los 11,1 millones de litros, equivalente a 0,40 litros per cápita, es decir una copa al año por persona. El consumo aparente de vinos ha tenido un crecimiento en los últimos cinco años de 9,2 % pero aún equivale a un consumo menos del 2 % de la producción nacional de cerveza.

El vino importado tuvo menor participación en 2005 pues pasó de 56 % a 48 % del consumo nacional, bordeando los 5,3 millones de litros anuales valorizados en más de US\$ 11 millones. A su vez hay una consolidación de los vinos chilenos, argentinos y españoles como los preferidos por el consumidor nacional llegando a totalizar 92 % de las importaciones de vino en 2005. El 47 % del volumen importado es vino chileno, 37 % argentino y 8 % español.

La de estos tres países ha dejado rezagado en el mercado local a los vinos de Francia, Italia, Australia y EE.UU., los exportadores más representativos del mundo.

La importación de vino chileno descendió de 2,9 a 2,5 millones de litros en 2005, pese a que sus exportaciones a nivel mundial crecieron 5 % respecto a 2004. Las importaciones de vino argentino fueron las que más crecieron, quedando casi a la par del valor de vino procedente de Chile (37 % y 35 %, respectivamente de lo que importó Perú). Por su parte, las importaciones de vino español se mantuvieron cercanas a los 500 mil litros, sin embargo, su valor cayó en 13 % pasando de US\$ 2,1 millones en 2004 a US\$ 1,9 millones en 2005.

Considerando sólo las importaciones superiores a mil litros, en 2005 se estima que se llegó a importar más de 387 marcas diferentes frente a las 273 marcas que se trajeron en 2004. De lo reportado en 2005, más de 195 marcas superaron los US\$ 5 mil en importaciones.

El número de bodegas también creció, pasando de 180 a 220 entre 2004 y 2005,

en su mayoría provenientes de Argentina, país que incrementó su participación considerablemente en 2005. Las veinte primeras bodegas concentraron el 66% de las importaciones, de las cuales seis fueron chilenas, diez argentinas y cuatro españolas. Las bodegas chilenas Concha y Toro y San Pedro continúan encabezando las mayores importaciones pero con tendencias opuestas. Mientras la primera, importada por G W Yichang, pasó de US\$ 1,8 millones a US\$ 2 millones; la segunda, importada por Perú farma, pasó de US\$. 800 mil a US\$ 700 mil entre 2004 y 2005.

Por otro lado, el número de importadores que registraron montos superiores a mil dólares fueron 85 empresas en 2005, siendo las principales: G W Yichang, Perufarma, Drokasa Perú, Serpel, KC Trading, LC e Hijos, Mundo Vinos, Inversiones Poseidón y Licores San Francisco, que juntas representaron el 72 % del volumen importado.

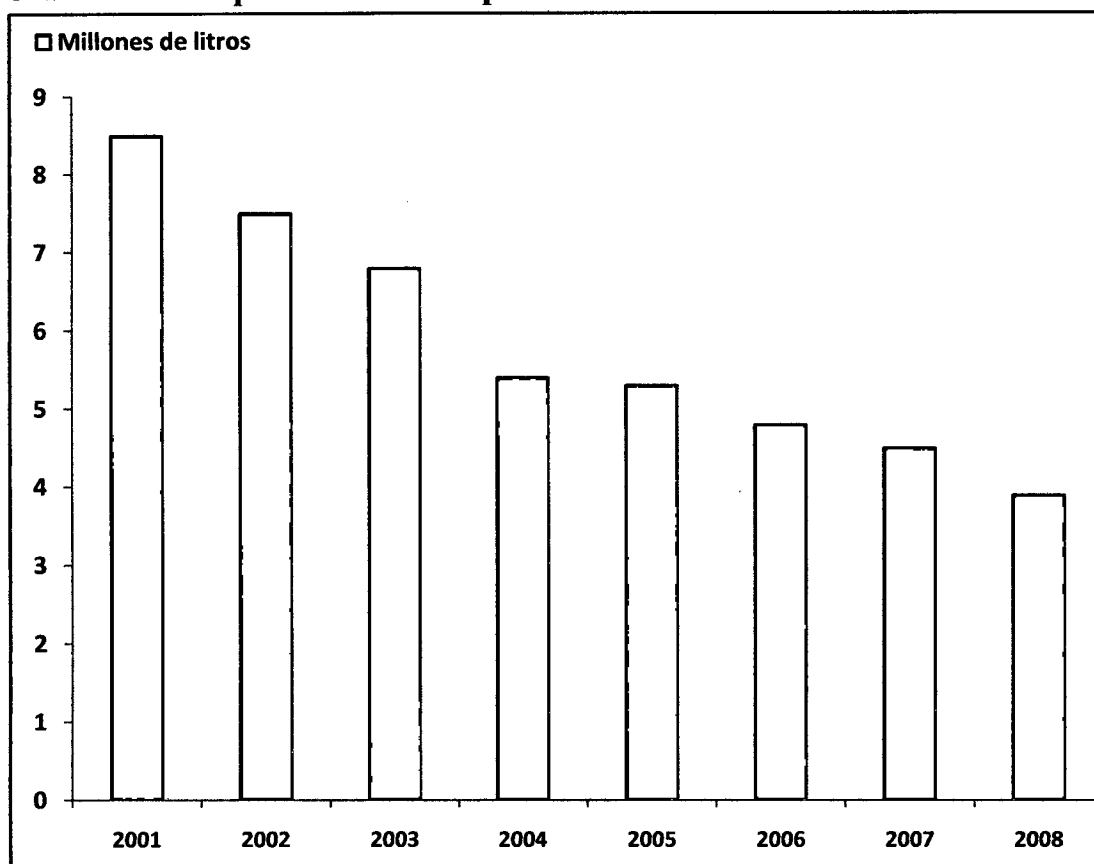
Tabla N° 2. Producción de vino importado en millones de litros

Años	Millones de litros
2001	8,5
2002	7,5
2003	6,8
2004	5,4
2005	5,3
2006	4,8
2007	4,5
2008	3,9

Fuente: Aduanas Callao-Perú. 2010. Elaborado MAXIMIXE.

Análisis: Durante los años 2001 – 2008, el Perú ha disminuido sus importaciones, pero siempre se consume vino importado en el país.

Gráfico N° 2. Importación de vino peruano en millones de litros



Interpretación:

Fuente: Aduanas Callao-Perú. 2010. Elaborado MAXIMIXE.

Análisis: El Perú, es y será siempre un consumidor de vinos importado, al menos la tendencia es que el 40 % del consumo de vinos en el país, tiene procedencia de importación.

1.1.4 Producción nacional

La producción de vino en el Perú, a pesar de estar creciendo, apenas alcanzó los 11,1 millones de litros en 2004, aproximadamente 0,27 litros per cápita, es decir menos de la mitad de una copa por persona al año. Si a la producción local se le suma las importaciones y le restamos las todavía exiguas exportaciones, se tiene como resultado un consumo aparente cercano a los 10 millones de litros, equivalente a 0,37

litros per cápita, es decir una copa al año por persona.

El consumo aparente de vinos en el mercado peruano, a pesar de estar creciendo, es equivalente a menos del 2 % de la producción nacional de cerveza, pero similar al consumo aparente de ron, el cual registró 10 millones de litros en el año 2004.

Es importante destacar que a diferencia del ron, donde la producción nacional representa el 92 % del consumo, para el vino la oferta es relativamente más equilibrada, siendo la producción nacional responsable de aproximadamente el 44 % del consumo.

Teniendo en cuenta consideraciones generales se puede clasificar a los vinos en dos grupos conformados los mismos por los Vinos de Mesa y los Vinos Especiales. Según esta clasificación los Vinos de Mesa son aquellos que generalmente son consumidos durante las comidas; siendo los vinos especiales aquellos que se consumen fuera de ellas.

Siguiendo con dicha clasificación los vinos de mesa comunes deben tener características que los diferencien de los vinos finos, una de ellas está relacionada con el tiempo de consumo ya que los vinos de mesa se consumen en el año de elaboración, deben ser agradables pero a su vez de escaso costo.

Los vinos finos tienen un proceso más elaborado y requieren entre otras características un mayor costo, mayores cuidados, afinamiento esmerado, etc. y se pueden consumir en cualquier año, y no necesariamente el año en que fue elaborado el vino fino.

El presente diseño de tesis, se refiere esencialmente a la producción de vino de mesa, considerando como materia prima al fruto de granadilla que se produce en la región de Amazonas.

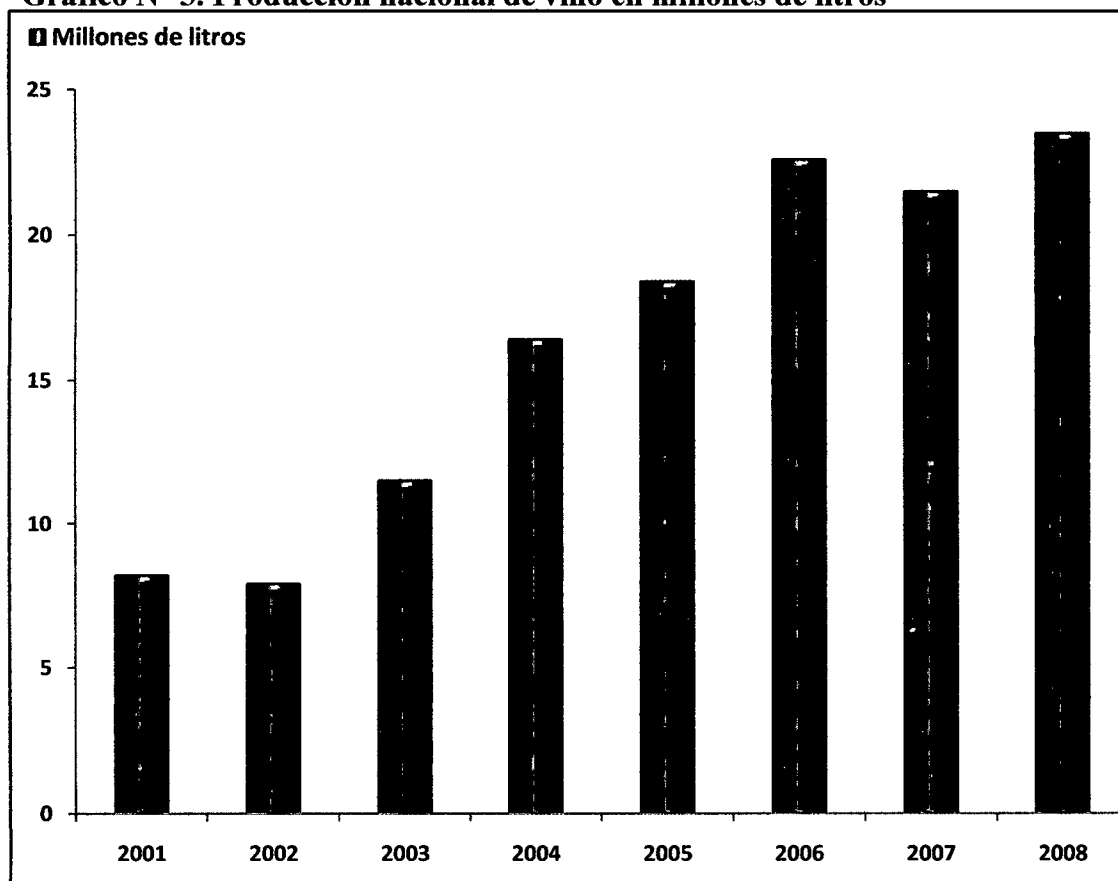
Tabla N° 3. Producción nacional de vino en millones de litros

Años	Millones de litros
2001	8,2
2002	7,9
2003	11,5
2004	16,4
2005	18,4
2006	22,6
2007	21,5
2008	23,5

Fuente: Ministerio de la Producción 2010. Elaborado por MAXIMIXE.

Análisis: La producción de vino tiene una tendencia de crecimiento en el país durante la década anterior.

Gráfico N° 3. Producción nacional de vino en millones de litros



Fuente: Ministerio de la Producción 2010. Elaborado por MAXIMIXE.

1.1.5 Análisis regional de Amazonas

1.1.5.1 Demografía de la región Amazonas

Amazonas se encuentra ubicada en la zona nor oriental del país entre los paralelos 02°59' y 06°59' de latitud sur y los meridianos 77°10' y 78°45'. Políticamente está dividido en 07 provincias y 83 distritos, con una extensión superficial de 39.249,13 Km² que representa el 3,05 % del territorio nacional. Limita por el norte con la República del Ecuador; por el Este con el departamento de Loreto y San Martín; por el Sur con el departamento de La Libertad y por el Oeste con el departamento de Cajamarca. El territorio amazonense abarca regiones accidentadas interandinas y selváticas (GRA 2003).

Al noreste, el relieve más importante es la Cordillera del Cóndor, que sirve de límite al Perú con el Ecuador y forma la divisoria de aguas del río Santiago con el Zamora. Se trata de un relieve con abundante vegetación y profundamente drenado en la vertiente peruana por ríos afluentes del Santiago.

En el sector sur oriental, un importante sector andino con dirección sur norte y altitudes que sobrepasan los 3000 metros, cruza su territorio formando divisoria de aguas entre las cuencas de los ríos Marañón y Huallaga. Este relieve también recibe como nombre "Cordillera Central Andina". El profundo valle del río Marañón constituye también un importante rasgo morfológico, este valle que atraviesa gran parte del territorio de la región, va ensanchándose de sur a norte, alcanzando gran amplitud en la zona de Bagua. Más al norte, el valle alterna angostos sectores conocidos con el nombre de Pongos, que son profundos cañones escavados en el relieve andino, con áreas de mayor ancho, donde el valle ofrece condiciones favorables para el desarrollo agropecuario.

1.1.5.2 Características socio económicas de Amazonas

Amazonas, tiene la actividad agropecuaria muy dispersa, como resultado del clima que impera en la región, la poca ayuda técnica y crediticia, la distancia a los principales mercados consumidores y sobre todo la difícil accesibilidad de las zonas productoras del departamento, cuyas vías de comunicación se vuelven prácticamente intransitable en épocas de lluvias. Tal vez es la razón para que la mayor parte de la actividad agrícola se desarrolla bajo secano, con solo una cosecha al año a excepción de las provincias de Bagua y Utcubamba, donde un buen porcentaje de la actividad agrícola se desarrolla bajo riego, debido a la presencia del río Utcubamba, obteniéndose buenos rendimientos de productos agrícolas, realizándose hasta dos campañas al año como el cultivo del arroz en Bagua (GRA 2003).

La curva del PBI departamental en el periodo 1990 – 2000 refleja picos interesantes de crecimiento, en 1993, 1997, y 1999 de 30 %, 28 % y 18 % respectivamente y caídas no menos significativas después.

Esta tendencia demuestra que Amazonas sufre una economía perturbada por una serie de factores externos que modifican artificialmente el crecimiento departamental. En ésta década en evaluación, se observa que básicamente el crecimiento del PBI estuvo asociado a un fuerte crecimiento del sector construcción, el cual se trata de obras del oleoducto nor peruano y del tramo de la Carretera Marginal, el crecimiento en la siguiente década 2000 – 2010, fue principalmente el crecimiento del sector Energía y Minas y de Industria, en el año 2007 el crecimiento fue producto de los sectores agricultura y construcción con 29 % y 11 % respectivamente y en 2009 fue de un mayor crecimiento los sectores de construcción, agricultura, industria (GRA 2003).

Entre las actividades que destacan en la Región, se encuentran la producción de arroz en las provincias de Bagua y Utcubamba; la producción de papa en las provincias de Luya y Chachapoyas; el cultivo de Granadilla en Bongará, la producción de café y cacao en Rodríguez de Mendoza y la producción de ganado vacuno en todo el ámbito departamental, a excepción de la provincia de Condorcanqui donde la producción aún es de auto sostenimiento.

a) Producción agrícola de la región

La agricultura constituye la actividad productiva más importante de la zona, caracterizada principalmente por el cultivo de arroz en las provincias de la zona norte de Bagua y Utcubamba, convenientemente tecnificada y de altos rendimientos por unidad de superficie, desarrollándose dicho cultivo solamente bajo el sistema de riego; le sigue en orden de importancia el café, cultivos de frutales tropicales, maíz amarillo duro, soya, cacao, yuca, plátano, granadillas, hortalizas, entre otros.

En la zona sur de la región, resalta la actividad pecuaria principalmente la crianza de ganado vacuno, seguido del cultivo de café, papa, maíz amiláceo, frijón, entre otros. La actividad pecuaria en las provincias de Utcubamba, Bagua, Chachapoyas, Bongará, Luya y Rodríguez de Mendoza, se encuentra más desarrollada que en la provincia de Condorcanqui, donde esta actividad es muy reducida.

Amazonas cuenta con 48,002 unidades agropecuarias con una superficie de 975,034 hectáreas, de las cuales el 6,4 % de la superficie es agrícola y el 83,6 % de superficie es no agrícola, también se considera la presencia y alto porcentaje de montes y bosques (55,2 %) (G.R.A 2003).

Tabla N° 4. Producción y principales cultivos de la región Amazonas (qq)

N°	Productos	2001	2002	2003	2004	2005	2006
1	Arroz cáscara	99,939	127,536	136,561	156,900	152,868	159,524
2	Arveja grano seco		501	386	208	238	304
3	Arveja grano verde	1,693	453	1,424	1,662	2,113	1,994
4	Cacao	1,008	1,162	1,246	1,325	2,947	2,383
5	Café	12,924	11,683	12,756	14,886	20,894	21,670
6	Caña de azúcar					192,982	186,072
7	Cebada grano	764	826	1,000	133	1,105	1,032
8	Frijol grano seco	10,598	7,163	10,683	7,020	7,407	5,821
9	Granadilla	870	900	1,100	1,250	1,158	1,274
10	Haba grano seco	64	355	413	417	568	604
11	Haba grano verde	629	300	567	726	1,048	935
12	Limón sutil	4,561	4,306	4,705	4,813	4,851	5,096
13	Maíz amarillo duro	13,602	24,475	23,742	18,418	17,140	16,730
14	Maíz amiláceo	21,923	13,962	12,013	12,334	13,682	10,166
15	Maíz choclo	2,203	1,894	1,775	6,536	7,889	6,587
16	Naranja	4,980	4,007	4,124	4,353	4,212	4,886
17	Oca	141	214	258	256	323	368
18	Olluco	1,727	2,046	2,176	2,034	2,623	2,482
19	Papa	54,067	41,663	58,277	54,739	56,119	48,807
20	Papaya	15,213	11,729	9,358	4,594	777	906
21	Piña	3,704	4,225	4,228	4,631	5,113	6,580
22	Plátano	45,474	45,847	51,402	54,199	68,678	74,420
23	Trigo	1,529	1,444	2,131	1,054	2,216	1,958
24	Yuca	55,524	53,402	48,240	36,982	41,322	66,176

Fuente : Dirección Regional de Agricultura - Amazonas

Análisis: En la Sierra trabajan 16,709 productores (34,7 % del total) con extensión de 396807,53 hectáreas (40,4 % del total), en la Selva 31,464 agricultores (65,3 % del total) en una superficie de 584367,06 Has. (59,6 % del total).

La tecnología utilizada en las 46,263 unidades agropecuarias solo 16,580 (35,8 %) realiza una o más de las prácticas agrícolas siguientes:

- Uso de semilla mejorada.
- Uso de abono orgánico.
- Uso de fertilizantes químicos.
- Aplicación de pesticidas.

Los insumos utilizados en función de la superficie agrícola y de la superficie de los pastos naturales manejados de las unidades agropecuarias, es un indicador importante sobre el nivel tecnológico de la actividad agrícola. Cabe indicar que los insumos usados en cualquier unidad agropecuaria no son aplicados en toda la superficie agrícola, si no en la superficie de aquellos cultivos que a juicio del productor son los más rentables o de mayor producción.

Del total de la superficie agropecuaria de Amazonas (975,034 hectáreas) solo 25,185 hectáreas (2,6 % del total), constituyen la superficie agrícola bajo riego, esto es, tierras que reciben agua para los cultivos en las unidades agropecuarias. A nivel provincial el 66,3 % de la superficie agrícola bajo riego se concentra en la provincia de Utcubamba, 23,6% en Bagua, 6,4% en Luya, 3,3% en Chachapoyas y 0,4% en Bongará, siendo menos significativos los porcentajes en la provincias de Condorcanqui y Rodríguez de Mendoza.

En cuanto al régimen de tenencia de tierras en Amazonas el 62,7 % de las parcelas son de propiedad de sus conductores, solo el 1,9 % de ellas están arrendadas, el 34,4% son de propiedad comunal y el 1,0 % están en otro régimen de tenencia (GRA, 2003).

A nivel departamental el 95,9 % no tienen equipamiento para irrigar sus tierras, en gran parte debido a que, como se ha visto anteriormente, la gran mayoría riega por gravedad usando agua de río. Respecto a la actividad agropecuaria, la mayoría de productores pecuarios crían sus ganados en forma extensiva utilizando pastos naturales como alimento principal. En cuanto a las principales enfermedades que se presentan en la zona tenemos enfermedades parasitarias en ganado vacuno (distomatosis hepática, dermatobiasis, piroplasmosis), enfermedades bacterianas (carbunco sintomático) y enfermedades virales (rabia bovina, estomatitis vesicular).

b) Turismo

La región Amazonas, es reconocida por sus condiciones que permiten a los turistas vivir el turismo vivencial de aventura.

Últimamente, se han realizado esfuerzos para implementación de circuitos turísticos de carácter regional y binacional, aprovechando que las relaciones comerciales con el país de Ecuador se encuentran en condiciones favorables, de forma que se avisa grandes perspectivas para Amazonas, que permitirían integrar a la zona norte del país con importantes lugares turísticos del sur de Amazonas, como el Complejo Arqueológico de Kuelap y el Gran Vilaya, entre otros, con los centros turísticos de Cajamarca, Trujillo, Chiclayo, Piura y Tumbes en el Perú y los principales centros turísticos del sur de la República de Ecuador, en el marco del acuerdo amplio Peruano – Ecuatoriano de Integración Fronteriza, Desarrollo y Vecindad, suscrito entre ambos países. Amazonas, sustenta su potencial turístico en la belleza de sus paisajes naturales y en la herencia de sus más de 150 monumentos Arqueológicos de la cultura Chachapoyas Prehispánica (GRA, Abril 2010).

c) Industria y comercio

Las provincias de Chachapoyas y Bagua son las que concentran la mayor parte de la actividad comercial del departamento. La industria más representativa en la región está dado por la existencia de molinos o piladoras de arroz, así como la elaboración de subproductos de dicha industria, localizada principalmente en las provincias de Bagua y Utcubamba. En la provincia de Condorcanqui, destaca pero en forma incipiente la actividad forestal a nivel de pequeños aserraderos de alcance doméstico o local; en la parte sur destaca la metalmecánica, bebidas alcohólicas, entre otros. Con relación a las actividades comerciales es de precisar que éstas experimentan un

desarrollo acelerado, principalmente en las provincias de Utcubamba y Bagua; y en menor ritmo en la parte sur del departamento. La actividad comercial en Amazonas es muy importante, después de la actividad agropecuaria y manufacturera, sin embargo su aporte al PBI departamental no supera el 10 %, mientras que su aporte al PBI nacional del sector es solo en promedio 0,4 % (GRA, Abril 2010).

d) Ganadería

Amazonas es una región eminentemente agropecuaria, destacando la ganadería bovina por su significancia socio económica. Existen tres sub cuencas que destacan por su tradición y producción lechera: Alto Utcubamba – *Leymebamba*, Alto Sonche – *Molinopampa* y Bongará – *Pomacochas*; sin embargo en la última década se ha formado una interesante micro cuenca, en el Bajo Utcubamba – *zona de Alto Perú en Bagua Grande* – La región alberga una población bovina de 225,051 reses (Dirección Regional de Agricultura Amazonas, Julio 2005); ésta población se desenvuelve en dos grandes regiones naturales: Sierra y Selva, subdividida cada una en dos zonas ecológicas productivas claramente diferenciadas: Zona Alto andina, colinas y lomas interandinas, bosque tropical húmedo y bosque tropical seco respectivamente.

Tabla N° 5. Uso de los suelos de Amazonas

Capacidad de uso mayor	Superficie	
	Has.	%
Aptas para cultivos en limpio	25,185	0,64
Aptas para cultivos permanentes	134,749	3,43
Aptas para pastoreo	212,373	5,41
Aptas para producción Forestal	1'031,159	26,27
Tierras de protección	2'521,447	64,25
Total	3'924913	100,00

Fuente: Dirección Regional de Agricultura de Amazonas – 2010.

Análisis: EL 64,25 % de las tierras se dedican a su conservación, para protección del medio ambiente; y solamente el 5,41 % se dedica al pastoreo de ganado vacuno.

Una de las características de las instituciones gubernamentales, se caracteriza por no actualizar seguidamente su base de datos sobre las actividades productivas de sus regiones.

El caso que sucede en la región Amazonas es común para la gran mayoría de regiones, por ello cuando se ha tratado de levantar información sobre la población de ganado vacuno en la región, solo se ha encontrado, información que no es reciente, pero que se pone a consideración para generar una opinión sobre el desarrollo pecuario. A continuación se adjunta información formulada el año 2007.

Tabla N° 6. Población de ganado vacuno por provincias en Amazonas

Provincias	Población	%
Condorcanqui	3,971	1,76
Bongará	23,949	10,64
Chachapoyas	63,513	28,22
Bagua	14,083	6,26
Utcubamba	56,476	25,09
Luya	39,266	17,45
Rodríguez de Mendoza	23,793	10,57
Amazonas	225,051	100,00

Fuente: Dirección Regional de Agricultura de Amazonas – 2010.

Análisis: Los datos muestran que la provincia de Chachapoyas es la provincia con mayor población de ganado vacuno, con el 28,22 % del total y es Condorcanqui la provincia con menor porcentaje de población de ganado vacuno con el 1,76 %.

1.1.6 Indicadores económicos en el Perú

Crecimiento de la industria está garantizado para el año 2011, y se espera que se concluya el año con un crecimiento del 6,5 % anual, comportamiento positivo de la manufactura no primaria, aunque para el último trimestre se atenuarían las tasas de crecimiento. Del mismo modo se informó que existe vinculación estrecha entre la manufactura no primaria y la construcción, por lo que grandes constructoras buscan establecer negocios con las MYPE que elaboran piezas de electrificación, equipos de oficina o vivienda, entre otros.

Actualmente, existen compromisos de inversión para ampliar la capacidad instalada del sector industrial; de ésta manera, pese a que puedan existir problemas en el escenario mundial y factores climáticos en el Perú, se espera que el sector manufactura continúe en la senda del crecimiento y de la recuperación durante 2011. Así pues, la actividad manufacturera subió 21,61 % en junio de este año y en el primer semestre reportó un avance de 12,22 %, según el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI, 2010).

Por otra parte, desde el Ministerio de la Producción, recientemente se hizo conocer al país, que se mantendrán los montos destinados a permitir que las compras del Estado beneficien a las micro y pequeñas empresas (MYPE), ya que programas como Compras a My Perú impulsaron significativamente su formalización; así pues que las MYPE vinculadas a la manufactura no primaria tendrán mayor potencial de

crecimiento en el país y serán más beneficiadas con la actual dinámica de la economía peruana.

Los indicadores del país durante los años 2007-2009, elaborados por la Comisión económica para América Latina y el Caribe (CEPAL, 2010), son los siguientes:

Tabla N° 07. Principales indicadores económicos del Perú al 2009

INDICADORES ECONÓMICOS	2007	2008	2009 ^a
	Tasas de variación anual		
Producto bruto interno	7,6	8,9	9,4
Producto bruto interno, por habitante	6,3	7,6	8,2
Precios al consumidor	1,1	3,9	6,7 ^b
Salario medio real	1,2	-1,8	2,6 ^c
Dinero (M ₁)	22,4	30,7	27,3 ^d
Tipo de cambio real efectivo ^e	2,8	1,0	-3,3 ^f
Relación de precios del intercambio	26,5	3,6	-7,0
	Porcentaje promedio anual		
Tasa de desempleo urbano	8,5	8,4	8,3 ^g
Resultado global gobierno central PBI	1,5	1,8	2,3
Tasa de interés pasiva nominal	3,4	3,5	3,3 ^h
Tasa de interés activa nominal	17,1	16,5	16,7 ^h
	Millones de dólares		
Exportaciones bienes y servicios	26,447	31,298	35,868
Importaciones de bienes y servicios	18,295	23,870	34,772
Saldo en cuenta corriente	2,757	1,505	-5,635
Cuentas de capital y financiera	-30	8,082	9,095
Balanza global	2,726	9,588	3,460

a: Estimaciones preliminares.

b: Variación en 12 meses hasta noviembre de 2009.

c: Dato correspondiente a junio.

d: Variación en 12 meses hasta octubre 2009.

e: Una tasa negativa significa una apreciación real.

f: Variación del promedio de enero a octubre de 2009 respecto del mismo periodo del año anterior.

g: Estimación basada en datos de enero a octubre 2009.

h: Datos anualizados, promedio de enero a noviembre 2009.

Fuente: Comisión económica para América Latina y el Caribe (CEPAL, 2010).

Interpretación: El producto bruto interno del país y por cada habitante tiene una curva ascendente durante los últimos tres años.

1.1.7 Estudio de mercado

1.1.7.1 Identificación del producto vino de mesa

Los vinos de frutas se denominarán “vinos de mesa”, seguido del nombre de la fruta o frutas que los originan. Los vinos de mesa son lanzados al consumo poco después de terminada su elaboración, o que no corresponden a las condiciones fijadas para los vinos finos. (NTP, 2002).

Los vinos de frutas tendrán las siguientes especificaciones

- Alcohol, en volumen a 15 °C de 6° G.L. a 12° G.L.;
- Azúcar, los secos, menos de 3%, los dulces, más de 3%;
- Acidez volátil, expresada en ácido acético: 1,5 G.L. como máximo, y no menos del 50 % del vino de las frutas correspondientes, y el otro 50 % deberá corresponder a otro vino.

Desde el punto de vista saludable, el vino de mesa tiene bondades que se pueden resumir, considerando en primer lugar el valor nutritivo que aporta al organismo, con elementos asimilables además de una fuente de energía fácil de asimilar. Esta bebida está relacionado con la longevidad, pues contiene vitaminas como la A, C y varias del complejo B como: Biotina, colina, inositol, ciancobalamina, ácido fólico, ácido nicotínico, pridoxina y tiamina entre otros. También contiene pequeñas cantidades de hierro, por lo que se debe ingerir vinos generosos en caso de anemia. La tonicidad del vino tiene su origen principalmente en los taninos. Mientras más ricos en tanino más tónico será el vino. Esta tonicidad se manifiesta no solamente en niveles físicos, sino también psíquicos. El vino tinto, sobre todo si es viejo, es particularmente indicado en períodos de convalecencia, o en el transcurso de enfermedades infecciosas. Además contiene una fuerte concentración de sales minerales que son

perfectamente asimilables como el calcio, potasio, magnesio, silicio y también zinc, flúor, cobre, manganeso, cromo y el anión mineral sulfúrico (Zoecklein, 2001).

La Organización Mundial de la Salud manifestó que el consumo moderado y habitual de vino estimula los índices de la enzima Ald. DH en el hígado, controlando al menos los siguientes factores:

- Aceleran la depuración del colesterol, pues facilitan y refuerzan la acción de la vitamina C (la vitamina C es necesaria para depurar el colesterol).
- Estabilizan las fibras de colágeno que sirven de sostén a diversas arterias.

A partir del embotellado hay una creciente calidad durante unos meses, después se estabiliza la calidad durante más o menos años y finalmente comienza el deterioro en la botella. La longitud de esta base es corta o larga de acuerdo a la calidad de la cosecha, sin embargo para un vino tipo oporto de zarzamora con excelente calidad de cosecha, su vida de anaquel es de 30 años aproximadamente.

La vida útil de un vino en la botella depende de dos factores fundamentales:

- Calidad de la cosecha.
- Temperatura de conservación.

Finalmente, se afirma que la bebida alcohólica a partir de granadilla se compara con un vino generoso (contiene 17 °GL) que posee características similares a los vinos elaborados a partir de la uva, debido a las características sensoriales del jugo de granadilla, de forma que el producto obtenido tiene un sabor, aroma y color agradable, con una presentación de 180 ml. de volumen.

1.1.8 Dominio geográfico del mercado

El mercado geográfico tiene como contexto geográfico a la región Amazonas, que se conforman por las provincias de Chachapoyas, Luya, Rodríguez de Mendoza,

Bongará, Bagua, Condorcanqui y Utcubamba proyectando desde ahora que, con el tiempo se pueda ofertar a regiones adyacentes a Amazonas.

La producción del vino de mesa de granadilla, será elaborada a partir de la producción de la granadilla procedente de la provincia de Bongará; y se expondrá envasados en botellas para el mercado regional.

En cuanto a quien será el consumidor del producto vino de mesa a partir de granadilla, éste es esencialmente una persona con mayoría de edad, aunque por su poco contenido de alcohol y bondades descritas en párrafos anteriores, su consumo puede darse en menores pero bajo la supervisión de los padres.

1.1.9 Determinación de la capacidad instalada de la planta agroindustrial

Para determinar la capacidad de la planta agroindustrial es necesario definir la procedencia del producto que se consume en la región y en el país. Para ello es una exigencia mencionar que, estadísticamente no existen datos de consumo para el producto a elaborar como es el vino de mesa de granadilla, por lo que para facilitar su proyección en base a datos fidedignos, se va a emplear el método de asociarlo a un producto similar, sobre el cual si existan datos de consumo; y que finalmente permitirá realizar la proyección de la futura demanda.

La investigación del consumo de vino de mesa en el país, determina que existe producción nacional, productos de exportación e importación.

De manera que, para poder proyectar la demanda del vino de mesa, se utiliza una relación que incluya todas las variables mencionadas anteriormente:

$$C = I - E + P \dots\dots\dots \text{Ec. (1)}$$

Donde:

C: Consumo del vino de mesa.

I: Importación del vino de mesa.

E: Exportación del vino de mesa.

P: Producción nacional del vino de mesa.

Bajo esta relación, y tendiendo los datos previamente investigados en las tablas N° 1, 2 y 3, solamente se procede a reemplazar datos de al menos durante los últimos 8 años al presente de forma que se pueda graficar la tendencia de la demanda para los próximos 15 años que permitirá sostener la planta agroindustrial.

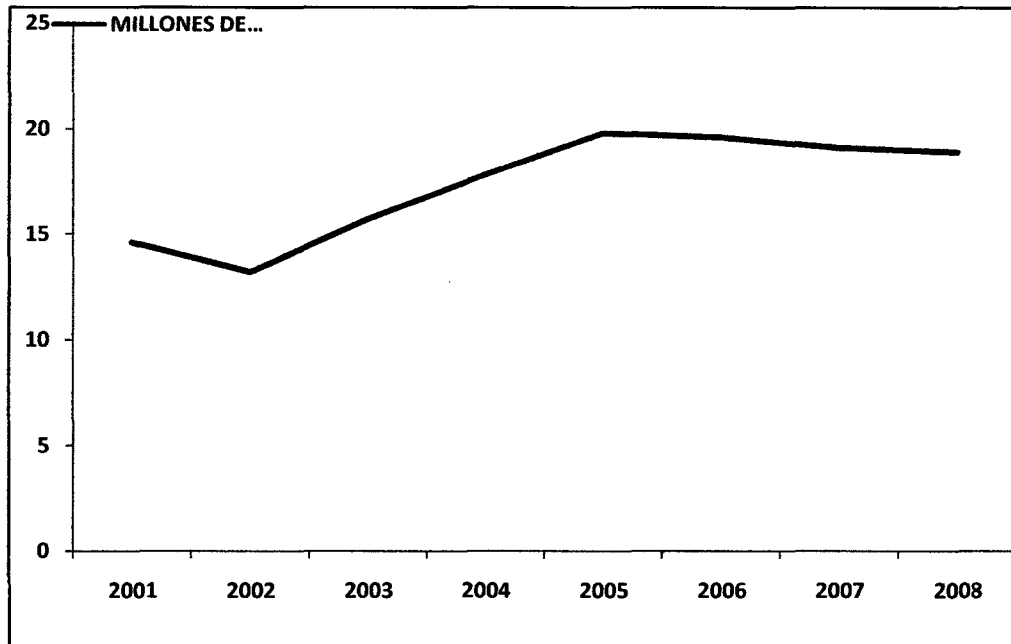
Tabla N° 8. Consumo nacional de vino en el Perú (millones de litros)

Años	Vino			Consumo total (C=I-E+P)
	importado (I)	Exportado (E)	Nacional (P)	
2001	8,5	2,1	8,2	14,6
2002	7,5	2,2	7,9	13,2
2003	6,8	2,6	11,5	15,7
2004	5,4	4,0	16,4	17,8
2005	5,3	5,9	18,4	19,8
2006	4,8	7,8	22,6	19,6
2007	4,5	6,9	21,5	19,1
2008	3,9	8,5	23,5	18,9

Fuente: Elaboración propia a partir de datos Aduanas Callao-Perú. 2010.

Los datos obtenidos años *versus* consumo total (C) son llevados a una gráfica del plano cartesiano para poder establecer una primera tendencia durante los últimos 8 años en el país.

Gráfico N° 4. Tendencia del consumo de vino (millones de litros) 2002–2008



Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: La tendencia del consumo del vino de mesa tiene una tasa de crecimiento creciente, que se verifica en la tendencia estable, por lo que se puede encontrar la proyección en el tiempo a través de un ajuste lineal mediante el método de mínimos cuadrados.

Aplicación del método de mínimos cuadrados.

Para realizar la proyección de la demanda en el tiempo futuro de los próximos 15 años, es necesario aplicar el método estadístico de mínimos cuadrados.

Una ecuación lineal tiene la siguiente composición:

$$Y = A + BX \dots\dots\dots \text{Ec. (2)}$$

Donde:

A = Consumo estimado al inicio de la serie cronológica.

B = Tasa de crecimiento del consumo del vino.

Y = Consumo por año.

X = Serie cronológica.

Tabla N° 9. Datos estadísticos sobre el consumo de vino a nivel nacional

Años	X	C : Y	X²	X x Y
2001	0	14,6	0	0
2002	1	13,2	1	13,2
2003	2	15,7	4	31,4
2004	3	17,8	9	53,4
2005	4	19,8	16	79,2
2006	5	19,6	25	98,0
2007	6	19,1	36	114,6
2008	7	18,9	49	132,3
Σ	28	138,7	140	522,1

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: Con los datos encontrados se puede aplicar la información a un ajuste lineal.

Aplicando la ecuación de mínimos cuadrados, para un N = 8 (datos); se tiene las siguientes ecuaciones:

$$\frac{\partial \text{MC}}{\partial A} = \sum Y - NA - B\sum X = 0 \dots\dots\dots \text{Ec. (3)}$$

$$\frac{\partial \text{MC}}{\partial B} = \sum XY - A\sum X - B\sum X^2 = 0 \dots\dots\dots \text{Ec. (4)}$$

Donde:

N = número de años, 8

A = Parámetros propios de cada producto, para el caso vino (millones de litros).

B = Tasa de crecimiento anual de vino (millones de litros /año).

Reemplazando datos de la tabla N° 09, se tiene:

$$\begin{aligned} \text{JMC} &= 138,7 - (8)A - B(28) = 0 \\ \text{JA} & \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JMC} &= 522,1 - A(28) - B(140) = 0 \\ \text{JB} & \end{aligned}$$

Aplicando cualquier método para un sistema de ecuaciones simultáneas, se tienen los valores de A y B:

A = 14,29 millones de litros de vino

B = 0,87 (millones de litros de vino /año).

Con la tasa de crecimiento, se puede realizar la proyección para la planta agroindustrial para los próximos 15 años, a partir de la tabla N° 8.

Para lo cual se tienen el consumo demandado desde el año 2001 al año 2008, ahora con la tasa de crecimiento del consumo B = 0,87 (millones de litros de vino / año), se realiza un ajuste lineal para los próximos 15 años, para ello se calculan nuevos valores, a partir de la ecuación lineal:

$$Y = A + BX \dots\dots\dots \text{Ec. (5)}$$

Remplazando valores para cada año, a partir del año N° 9, de los valores de producción señalada con X:

$$Y_9 = 14,29 + 0,87 (9) = 22,12 \quad (\text{representa el año 2011})$$

$$Y_{10} = 14,29 + 0,87 (10) = 22,99 \quad (\text{representa el año 2012})$$

$$Y_{11} = 14,29 + 0,87 (11) = 23,86 \quad (\text{representa el año 2013})$$

$$Y_{12} = 14,29 + 0,87 (12) = 24,73 \quad (\text{representa el año 2014})$$

$$Y_{13} = 14,29 + 0,87 (13) = 25,60 \quad (\text{representa el año 2015})$$

$$Y_{14} = 14,29 + 0,87 (14) = 26,47 \quad (\text{representa el año 2016})$$

$$Y_{15} = 14,29 + 0,87 (15) = 27,34 \quad (\text{representa el año 2017})$$

$$Y_{16} = 14,29 + 0,87 (16) = 28,21 \quad (\text{representa el año 2018})$$

$$Y_{17} = 14,29 + 0,87 (17) = 29,08 \quad (\text{representa el año 2019})$$

$$Y_{18} = 14,29 + 0,87 (18) = 29,95 \quad (\text{representa el año 2020})$$

$$Y_{19} = 14,29 + 0,87 (19) = 30,82 \quad (\text{representa el año 2021})$$

$$Y_{20} = 14,29 + 0,87 (20) = 31,69 \quad (\text{representa el año 2022})$$

$$Y_{21} = 14,29 + 0,87 (21) = 32,56 \quad (\text{representa el año 2023})$$

$$Y_{22} = 14,29 + 0,87 (22) = 33,43 \quad (\text{representa el año 2024})$$

$$Y_{23} = 14,29 + 0,87 (23) = 34,30 \quad (\text{representa el año 2025})$$

Las cantidades encontradas representan la proyección de la demanda de vinos en el país desde del año N° 9 hasta el año N° 23, que para el proyecto representan el año 2011 y 2025 respectivamente.

Tabla N° 10. Proyección de la demanda a partir de los mínimos cuadrados

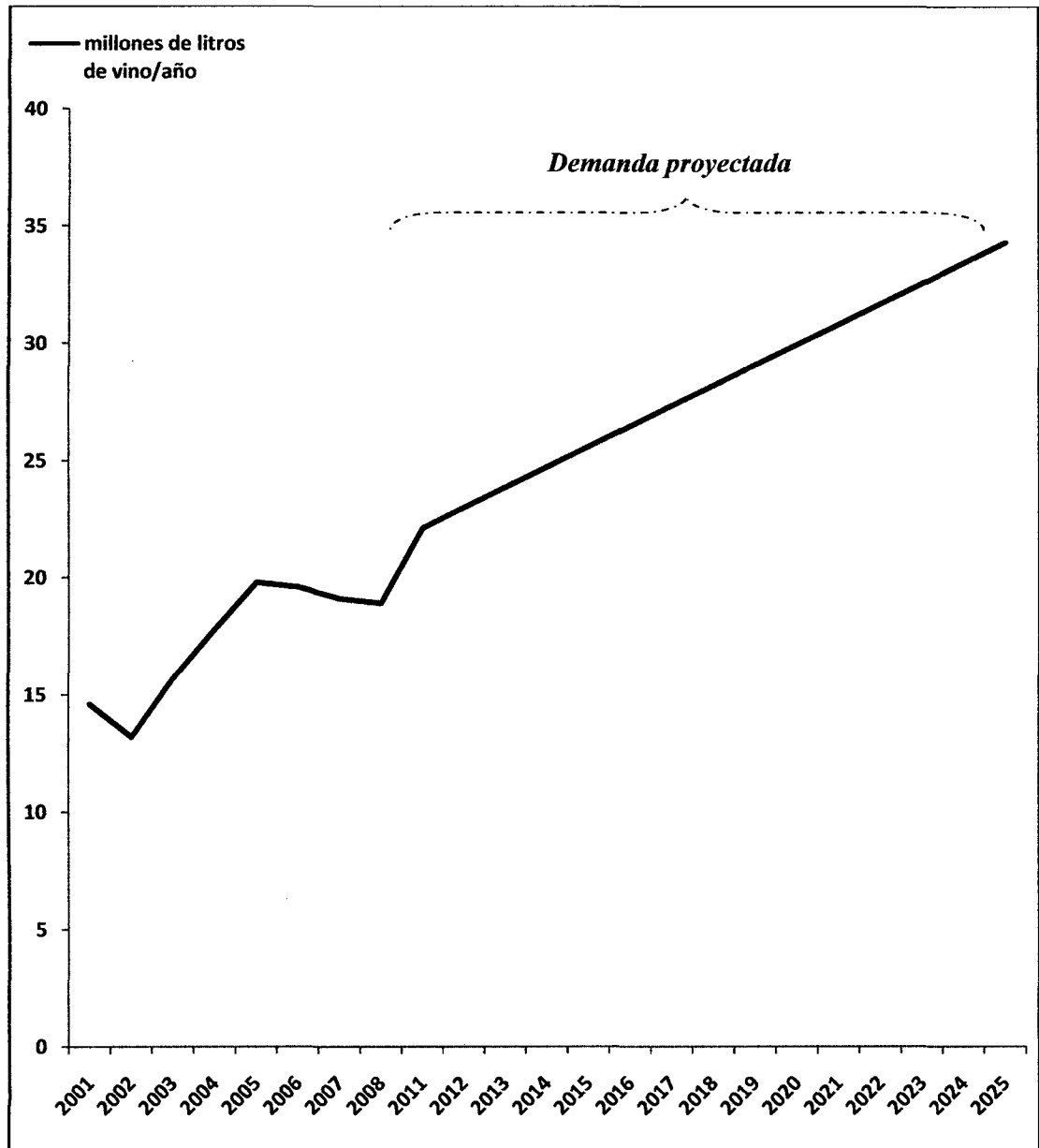
AÑOS	CONSUMO (millones de litros de vino / año)
2001	14,60
2002	13,20
2003	15,70
2004	17,80
2005	19,80
2006	19,60
2007	19,10
2008	18,90
	Tasa de crecimiento: 0,87 (millones de litros de vino / año)
2011	22,12
2012	22,99
2013	23,86
2014	24,73
2015	25,60
2016	26,47
2017	27,34
2018	28,21
2019	29,08
2020	29,95
2021	30,82
2022	31,69
2023	32,56
2024	33,43
2025	34,30

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: Con los datos encontrados se puede aplicar la información a un ajuste lineal, para el periodo 2011 – 2025, determinándose la demanda del consumo de 34,30 millones de litros de vino para el año 2025.

Capacidad instalada: Se asume el criterio técnico de satisfacer el 1 % del total (34,30 millones de litros) que consumirá en el país hasta el año 2025, y que representa 343,000 litros anuales o 28,583 litros de vino mensuales.

Gráfico N° 5. Tendencia del consumo de vino desde durante el 2011-2025



Fuente: Elaboración propia de los tesistas.

Interpretación: En el gráfico se puede demostrar que la industria vitivinícola tiene un futuro auspicioso en cuanto a su consumo y producción dentro del país. De forma que produciendo el 1% del total requerido, se garantiza que el mercado regional o nacional lo pueda absorber fácilmente, garantizando la sostenibilidad de la empresa.

CAPÍTULO II

LOCALIZACIÓN DE LA PLANTA AGROINDUSTRIAL

La localización de una planta es un procedimiento que es el resultado de realizar la competencia entre dos o más provincias que tienen cualidades comunes que permitirían instalar la planta en una de las provincias propuestas. Sin embargo, la elección de la localidad será aquella que tenga más fortalezas que debilidades, respecto a otra provincia. Inclusive la evaluación técnica de una fortaleza será sopesada con las consecuencias económicas que se genere cuando se implemente una determinada fortaleza. Por otra parte, definitivamente todas las provincias responderán frente a un estímulo de una forma particular, de manera que al final de evaluación se tendrán diferentes valores por cada fortaleza o debilidad.

Algunas de las variables que se someterán a evaluación para cada localidad y que ayudarán a determinar la mejor localidad, pueden ser las siguientes:

- Abastecimiento de materia prima, siendo la principal tarea ponderar con mayor puntaje a la localidad que mejor opción tenga de abastecer de granadilla a la planta agroindustrial; de ésta manera, exista garantía de una producción de vinos de mesa constante y regular en el tiempo.

– Abastecimiento de recursos humanos, tiene la misma importancia que el suministro de la materia prima; es decir, la planta agroindustrial se ubicará en un lugar que permita contar con el personal necesario para las diversas funciones y responsabilidades, de forma que la localidad tenga la suficiente población para brindar mano de obra calificada para el procesamiento de la granadilla y no calificada para la construcción de la planta agroindustrial. Así como personal técnico y profesional, siendo necesario precisar que el personal especializado no necesariamente se tomará de la localidad elegida, sino más bien de provincias o regiones vecinas a la región Amazonas, cabe precisar que el nivel de capacitación que tenga el nuevo personal, será reforzado para operar los distintos procesos que hubiere lugar en la transformación de la granadilla.

– Abastecimiento de servicios básicos, es tal vez el factor más importante para decidir la localidad donde se instalará la planta, por cuanto ninguna actividad se puede realizar sino se tiene los servicios de agua o luz, comunicaciones y acceso de transporte. Por ello será necesario realizar un estudio sobre la capacidad de abastecer en potencia eléctrica y volúmenes de agua para el procesamiento.

Por ejemplo, la energía eléctrica, permitirá operar la planta, y por lo general la potencia de uso es elevada para una planta agroindustrial; en tal sentido, se buscará contar con energía de potencia monofásica y trifásica. Y de otra parte, la energía doméstica garantizará el sostenimiento de equipos menores como computadoras y de forma general el trabajo administrativo.

Para el caso del agua, interesa tanto el volumen doméstico como industrial, debido a que el agua se utilizará en diversos usos dentro de la planta agroindustrial (Moncada, 2002).

Para el caso de los servicios de comunicación, la empresa deberá contar con

servicio de comunicación interna y externa, de forma que exista una interacción entre clientes y acreedores con el personal de la planta agroindustrial

- Disponibilidad de vías de acceso; se debe observar que es necesario contar con vías de comunicación para permitir el ingreso al interior de la planta; así como también tener acceso a vías de transporte al exterior de la instalación. De ésta manera se podrá realizar el traslado de los equipos, insumos, personal técnico y profesional.

2.1 Metodología para localizar la planta agroindustrial

La metodología consistirá en realizar mediante una comparación de las fortalezas y debilidades que tengan al menos dos o tres localidades que en común tengan que todas presentan en mayor o menor grado la posibilidad de albergar en su jurisdicción la instalación de la planta agroindustrial (Max p, Klaus, 1978).

Las localidades elegidas para establecer la comparación son Chachapoyas, Utcubamba y Bongará, al final de ésta actividad se realizará una sumatoria de los puntajes que se otorguen de acuerdo a la capacidad de oferta en favor de la planta agroindustrial. La escala de calificación para determinar los puntajes serán los siguientes:

Escala de calificación (del 10 al 100):

Excelente – muy abundante	90 – 100
Muy buena – abundante	70 – 80
Buena – buena cantidad	50 – 60
Regular – regular	30 – 40
Mala – escasa	10 – 20

Asignar un puntaje a una determinada provincia significa haber realizado un análisis

detallado de las condiciones que ofrece una provincia para la planta, de manera que a la mejor opción se le asignará mayor peso ponderado; si el caso fuera que el abastecimiento fuera menor a las exigencias de la planta, entonces se consignará un menor puntaje, pues su elección pone en riesgo el funcionamiento regular del proceso de la granadilla.

La responsabilidad de elegir una localidad es sumamente importante por cuanto cualquier decisión al respecto tendrá consecuencias inmediatas desde el punto de vista económico, sea a favor o en contra de la planta, por ejemplo si la decisión fuera errada, significaría que la planta tendría que reubicarse, lo cual generaría un costo muy alto debido al desplazamiento de todo el equipamiento (Moncada, Kcomt, 2002). De allí la importancia y cuidado que se debe tener para evitar cualquier eventualidad o contingencia que conlleve a elevar el presupuesto de ejecución de la planta.

A continuación Chachapoyas, Utcubamba y Bongará, serán sometidos a una evaluación de los factores propuestos para que al final se tenga el mejor lugar para la localización industrial, por una valoración del mayor peso o valor numérico, con tan solo realizar una sumatoria de cada uno de los factores por cada localidad. Es decir, se concluye el presente capítulo expresando la mejor localidad para la instalación.

2.1.1 Abastecimiento de materia prima

El paso inicial es determinar los antecedentes sobre respecto a la producción de granadilla en las tres provincias respecto al año anterior a la instalación de la planta; de ésta manera, se podrá tener una valoración de los volúmenes de producción de cada provincia, para garantizar con una política adecuada la producción de granadilla en los años futuros. De acuerdo a la capacidad de abastecimiento de granadilla de

parte de la provincia se consignará un puntaje de comparación frente a las otras provincias. En tal sentido, se adjuntaron datos de producción en quintales en la tabla N° 04, del capítulo I, del presente trabajo de tesis, teniendo en cuenta que los datos desagregados por provincia se encuentra aún en elaboración dentro de la fuente referencial que fue la Dirección Regional de Agricultura de Amazonas, se optó por tomar como única referencia global la producción total de Amazonas con datos de ésta tabla para los años 2001, 2002, 2003, 2004, 2005 y 2006.

Sin embargo, la planta agroindustrial se propone iniciar sus operaciones a partir del año 2011, de forma que al no tener el volumen de producción para el año anterior, se procedió a realizar una proyección de la oferta mediante el método de mínimos cuadrados.

Tabla N° 11. Producción de granadillas en Amazonas

Año	Producción (qq.)
2001	870
2002	900
2003	1100
2004	1250
2005	1158
2006	1274

Fuente: Dirección Regional de Agricultura de Amazonas.

Aplicación del método de mínimos cuadrados.

Se aplica el método estadístico de mínimos cuadrados, de forma similar a su aplicación en el capítulo I. es decir se utiliza la siguiente ecuación:

$$Y = A + BX \dots \dots \dots \text{Ec. (6)}$$

Tabla N° 12. Datos estadísticos sobre la producción de granadilla

Años	X	C : Y	X²	X x Y
2001	0	870	0	0
2002	1	900	1	900
2003	2	1100	4	2200
2004	3	1250	9	3750
2005	4	1158	16	4632
2006	5	1274	25	6370
Σ	15	6552	55	17852

Fuente: Elaboración propia

Para:

N: 6

A: Número de quintales de granadilla.

B: Tasa de crecimiento anual de granadilla.

Aplicando el método, se tiene:

$$\begin{aligned} \sum_{i=1}^n MC &= 6552 - (6)A - B(15) = 0 \\ \downarrow A \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \sum_{i=1}^n MC &= 17,852 - A(15) - B(55) = 0 \\ \downarrow B \end{aligned}$$

Aplicando un método para un sistema de ecuaciones simultáneas, se tienen los valores de A y B:

A = 881,7 quintales de granadilla.

B = 84,11 (quintales de granadilla / año).

Con la tasa de crecimiento, se puede realizar la proyección sobre la producción de granadilla para los años del 2007 – 2010.

A partir de la ecuación:

$$Y = A + BX$$

Remplazando valores para cada año, a partir del año N° 12:

$$Y_7 = 881,7 + 84,11 (7) = 1470,5 \approx 1471 \text{ qq.} \quad (\text{representa el año 2007})$$

$$Y_8 = 881,7 + 84,11 (8) = 1554,6 \approx 1555 \text{ qq.} \quad (\text{representa el año 2008})$$

$$Y_9 = 881,7 + 84,11 (9) = 1638,7 \approx 1639 \text{ qq.} \quad (\text{representa el año 2009})$$

$$Y_{10} = 881,7 + 84,11 (10) = 1722,8 \approx 1723 \text{ qq.} \quad (\text{representa el año 2010})$$

Finalmente, se puede resumir la producción de granadilla de la región de Amazonas, en la siguiente tabla:

Tabla N° 13. Producción de granadillas en Amazonas

Año	Producción (qq.)	Producción (TM)
2001	870	43,5
2002	900	45,0
2003	1100	55,0
2004	1250	62,5
2005	1158	57,9
2006	1274	63,7
2007*	1471	73,5
2008*	1555	77,8
2009*	1639	81,9
2010*	1723	86,1

Fuente: Elaboración propia.

* Producción proyectada a partir de años anteriores.

Con la información que se tiene, se puede deducir que la región de Amazonas tiene una producción de granadilla con futuro, por la excelente producción que se cultiva en sus valles, y realizada la evaluación en cuanto a la posibilidad de abastecimiento se puede concluir que los puntajes se encuentran similares, excepto con una ligera ventaja para la provincia de Utcubamba que mostró una mayor productividad de granadilla.

Luego, se otorga la siguiente puntuación desde el punto de vista de acopio de granadilla.

Chachapoyas: 80 puntos.

Utcubamba: 100 puntos.

Bongará: 90 puntos.

2.1.2 Acceso de la planta a mercados

La localidad elegida será aquella que permita contar con acceso desde la planta hacia carreteras principales que conecten la provincia con su entorno interno y externo, de forma que exista interacción sin ningún problema. Para ello la provincia debe ser aquella que preferentemente aquella que tenga posibilidad de acceder por carretera, aéreo o fluvial, debido a que muchas veces por cuestiones climáticas se requiere de más de dos medios de transporte para abastecer a la planta con la materia prima y otros insumos necesarios para el funcionamiento regular del proceso de la granadilla.

La ventaja de acceder a rutas o vías principales es que se son medios directos y por lo general en buen estado de circulación, generando menores costos de producción al reducirse los servicios de flete y transporte por ser distancias reducidas y ahorro de combustible. (Max s, 1978).

Chachapoyas, se encuentra conectada con la carretera marginal Fernando Belaunde Terry a una distancia de 60 kilómetros, y es una vía principal que une la costa con la selva.

Utcubamba, es una provincia que por su jurisdicción cruza la carretera marginal descrita anteriormente.

Bongará es una provincia cuya capital se encuentra a 30 kilómetros de la carretera marginal, y también cruza sus distritos de Yambrasbamba y Jumbilla

Por consiguiente, habiendo realizado la evaluación del estado de las vías de cada provincia y distritos se puede concluir que existe una ligera ventaja de Utcubamba respecto a las demás.

Luego, el puntaje asignado es el siguiente:

Chachapoyas: 80 puntos.

Utcubamba: 90 puntos.

Bongará: 85 puntos.

2.1.3 Área industrial y condiciones socio-económicas

Sobre el área industrial se puede afirmar que las tres provincias en evaluación, como son Chachapoyas, Utcubamba y Bongará carecen de un espacio que permita a la mediana empresa instalarse para desarrollar una empresa agroindustrial como lo tienen principales ciudades de la costa peruana. Esto significa que las nuevas empresas que se deseen construir tendrán que realizar los estudios detallados para abastecerse de los volúmenes, potencia y cantidades de los servicios básicos de agua y luz.

Por otra parte, sobre las condiciones económicas de la población amazonense, ésta existe en la base de datos del INEI, y las conclusiones del estudio son las siguientes:

- El 59 % de la población son menores de 25 años conforman y predomina la población menor de 15 años con 41 %.
- La población con edad de trabajar, tiene entre 15 a 64 años, y representa el 54 % de la población total del departamento, concentrándose en mayor proporción entre los menores de 35 años.
- El 5 % de las personas tiene una edad de 65 años e inclusive más edad. Y de

esta edad, el 5 % son mujeres mientras que hombres son únicamente el 4 %.

–Los varones constituyen el 51 % de la población y las mujeres el 49 % del total de la población.

No obstante, se sabe que la educación es una actividad asociada a la economía, igualmente la educación está asociada a la formación profesional o técnica de sus pobladores, de forma que es útil observar algunos indicadores al respecto.

–El promedio de años de educación, alcanzada por la población de 6 años se estima en 5,1 años de estudio en los hombres y 4,0 años en las mujeres.

–El promedio de estudios en los hombres que residen en el área urbana, es de 5,7 años; que al mismo tiempo es mayor que la de los hombres del área rural, que tiene un promedio de 4,9 años.

–Las mujeres del área urbana alcanzaron un promedio de estudios de 5,4 años mientras que en el área rural solo alcanzaron 3,5 años de estudio.

–Los mayores porcentajes de personas sin educación se presentan en las mujeres de 50 años a más.

–Se encontró que la inasistencia escolar a un centro de enseñanza regular es bastante alto (26 %). La inasistencia en el área urbana es de 24 % y en el rural 28 %.

Luego, se concluye que respecto al área industrial no existe diferencia entre las provincias, más sobre las condiciones sociales y económicas, se puede afirmar que Chachapoyas y Bongará tienen una población que tiene muy cerca una institución educativa como la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas, para el desarrollo profesional de su población y socialmente son dos jurisdicciones que se caracterizan por la nobleza de su gente que en gran parte son empleados públicos, y entre las dos la provincia destaca Bongará por la tranquilidad

social de sus pobladores como lo demuestra cualquier visita a Jumbilla que es su capital.

A contra parte la provincia de Utcubamba no tiene una Universidad en seno, y en el mejor de los casos sus pobladores pueden acceder a ella trasladándose hasta Chachapoyas en un tiempo de 2 horas y media. Y desde el punto de vista social la provincia su población es esencialmente dedicada a la agricultura asociado a un bajo nivel educativo y con serios antecedentes de ser una población tumultuosa y reaccionante ante circunstancias que consideren observables.

Luego, el puntaje asignado es el siguiente:

- Chachapoyas: 80 puntos.
- Utcubamba: 50 puntos.
- Bongará: 100 puntos.

2.1.4 Vías de transporte

Las provincias en evaluación tienen un eje vial importante que cruza o se encuentra cerca a ellas. El eje vial mencionado es la carretera Fernando Belaunde Terry, llamada anteriormente carretera marginal de la selva, que une la costa con la selva cruzando de alguna forma la región Amazonas.

A continuación, se presenta una tabla con las distancias entre las provincias en estudio y las principales ciudades de la costa, ésta información es importante para poder realizar aproximaciones de costos de transporte entre la planta agroindustrial y los mercados externos; por consiguiente se han considerado referentes costeros como Chiclayo, Trujillo y Lima.

Tabla N° 14. Distancias de ambas provincias y las ciudades de la costa

<i>Distancia en Kilómetros</i>	Chachapoyas	Pedro Ruiz	Bagua Grande	Jaén	Chiclayo
Bagua	240	180	55	70	450
Pedro Ruiz	53	–	57	99	277
Bagua Grande	110	57	–	62	445
Jumbilla	138	75	135	205	555
Luya	50	110	170	230	590
Jaén	152	99	62	–	360
Chiclayo	330	277	220	360	–
Trujillo	910	760	690	630	270
Lima	1460	1310	1240	1180	680

Fuente: Elaborado por la Dirección Regional de Transporte de Amazonas – 2010.

Gobierno Regional Amazonas.

Por otra parte, tanto la provincia de Chachapoyas como Bongará cuentan con un aeropuerto que en la actualidad se encuentran desarrollando viajes hacia Lima, en un tiempo promedio de 1 hora y media, a contra parte; la provincia de Utcubamba, no cuenta con aeropuerto y los viajes hacia Lima se realizan en al menos 18 horas de viaje continuo por vía terrestre.

Por lo expuesto, se otorgan los siguientes puntajes desde el punto de vista de vías de transporte:

- Chachapoyas: 100 puntos.
- Utcubamba: 60 puntos.
- Bongará: 100 puntos.

2.1.5 Disponibilidad de energía

Generalmente, una planta agroindustrial consume enorme cantidad del factor de energía, la misma que se expresa en potencia.

Así es muy importante, antes de solicitar al proveedor el servicio de la potencia eléctrica establecer los cálculos adecuados para estimar aproximadamente la potencia (Kw-hora) que utilizará la planta a nivel doméstico e industrial, cuando el personal ponga en actividad en actividad los distintos equipos agroindustriales, aunque existen plantas que por su gran dimensión se ven obligadas a producir su propia energía eléctrica a partir de algún recurso natural (Moncada, Kcomt v, 2002).

No obstante el caso es que la planta agroindustrial que se propone desarrollar solicitará el servicio eléctrico a la empresa proveedora de toda la región Amazonas, a través de la adquisición de una sub estación eléctrica al interior de la planta, para que a partir de su potencia se distribuirá para toda la planta en sus áreas que requieran el servicio.

Respecto a la abastecimiento, Chachapoyas y Bongará se encuentran conectados a la central hidroeléctrica de Cáclic y la provincia a la hidroeléctrica del Muyo, y en el mejor de los casos la empresa que proveerá el servicio eléctrico es Electro Oriente, la cual no presenta ningún inconveniente para brindar su energía en modo monofásico y trifásico, de forma que en esta variable no existe preferencia para una determinada provincia.

Por lo expuesto, se otorgan los siguientes puntajes desde el punto de vista de energético a las provincias en competición:

- Chachapoyas: 100 puntos.
- Utcubamba: 100 puntos.
- Bongará: 100 puntos.

2.1.6 Clima

Las provincias de Chachapoyas y Bongará, se caracterizan por tener un clima relativamente frío con temperaturas que oscilan los 16 °C, y con épocas lluviosas marcadas durante el año. En cambio la provincia de Utcubamba pertenece a un clima caluroso y húmedo con temperaturas tropicales que llegan en promedio a los 27 °C. (G.R.A 2010).

Éstas distintas temperaturas y climas tienen incidencia positiva y negativa para el proceso, por cuanto las reacción bioquímica que se realizará en el bio reactor es generalmente una reacción que se lleva a cabo a temperatura máxima de 20 °C, y de otra parte es una reacción exotérmica que conforme avanza realiza un desprendimiento de calor por descomposición del azúcar; si a ello se tiene un medio externo caluroso, como el que existe en Utcubamba, la temperatura de la fermentación se elevará inevitablemente perjudicando a la empresa en gastar más medios económicos para refrigerar el bio reactor. (Wisseman, 1986).

Algo totalmente opuesto ocurre en Chachapoyas y Bongará, que tienen un clima frío y que no se contraponen con la reacción de fermentación, de manera que los costos serán menores al refrigerar un mosto que tiene un rango de temperaturas mucho menor. Inclusive la provincia de Bongará con una mejor disposición sobre Chachapoyas.

A partir de la información expuesta, se puede llegar a la conclusión que la provincia de Utcubamba tiene una temperatura que perjudicaría el proceso de fermentación de la granadilla para elaborar vino de mesa, en cambio la provincia de Chachapoyas conduciría adecuadamente el mosto en el bio reactor; y mucho mejor lo desarrollaría la provincia de Bongará.

Con el análisis del clima de cada provincia permite otorgar un puntaje en

función del aporte al proyecto actual.

- Chachapoyas: 80 puntos.
- Utcubamba: 60 puntos.
- Bongará: 100 puntos.

2.1.7 Disponibilidad y suministro de agua

Casi la mayor parte de los ríos que cruzan Amazonas, pertenecen a la cuenca del río Marañón, de forma que su mayor afluente es el río Santiago, y otras menores como el río Chinchipe. El río Utcubamba, alimenta a uno de los valles más productivos de las zonas más productivas de Amazonas y alberga localidades como: Bagua, Lamud, Chachapoyas y otros distritos.

Por otra parte, el río Chiriaco, también otro afluente del Marañón, y que por su margen derecho sostiene un valle productivo, cuya parte alta tiene ubicados a ciudades como Jumbilla y algunas capitales de distritos pertenecientes a la zona del alto Imaza. (G.R.A 2010).

En base a la información hidrográfica, se deduce que ante la falta de agua, los ríos Utcubamba y Chiriaco podrían ser fuentes suficientes de agua que naturalmente bajo un determinado tratamiento pueden ser utilizados en la planta agroindustrial, no obstante la gran mayoría de plantas agroindustriales adquieren el servicio de abastecimiento a partir de las empresas proveedoras que para el caso de la región Amazonas, la empresa responsable del suministro de agua es la empresa EMUSAP S.R.L.

El precio del agua se mide en soles y la cantidad en metros cúbicos, y habiéndose una evaluación de su valor de venta, se llega a la conclusión que no existe mayor diferencia en la venta, pero el único inconveniente es el que

representa Utcubamba que tiene servicio de agua de forma restringida afectando cualquier producción que se planifique como regular. Ese no es el caso de Chachapoyas ni de Bongará, y definitivamente la escases de agua en Utcubamba le resta puntaje en la valoración de puntos.

A continuación se presentan las tarifas correspondientes a la adquisición de agua doméstica, comercial e industrial.

Tabla N° 15. Tarifa de agua potable en región Amazonas

Tipo	Rango	Unidad	Costo (S./) m³
Doméstico	0 – 20	m ³	0,43
	21 a más	m ³	0,92
Comercial	0 – 30	m ³	0,46
	31 a más	m ³	1,18
Industrial	0 – 100	m ³	1,28
	101 a más	m ³	1,05

Fuente: EMUSAP S.R.L. – Chachapoyas, Utcubamba y Bongará – 2010.

El agua una vez que ingresa a la planta es tratada para los fines que se realicen como alimentar un caldero, un bio reactor entre otros, de manera que el agua dentro de la empresa tendrá varios tratamientos dependiendo del fin deseado.

Consecuentemente, los puntajes otorgados son los siguientes:

- Chachapoyas: 100 puntos.
- Utcubamba: 60 puntos.
- Bongará: 100 puntos.
-

2.1.8 Disposición de residuos y desperdicios

Toda planta agroindustrial tiende a generar muchos residuos y en algunos casos desperdicios. Para el caso primero, se propone que la planta cuente con una línea de degradación y descomposición de las cáscaras de granadilla para ser

utilizados posteriormente como materia prima.

La eliminación de los desperdicios, tiene que ser luego de una evaluación de los posibles daños al medio ambiente, de forma que deberán ser tratados antes de ser enviados al relleno sanitario; en ese sentido las tres provincias cuentan por ser capitales de provincias con una zona dedicada a acopiar los desperdicios, de manera que no existe diferencia de puntaje entre las provincias que compiten.

- Chachapoyas: 100 puntos.
- Utcubamba: 100 puntos.
- Bongará: 100 puntos.

2.1.9 Impuestos y restricciones legales

La carga tributaria no está sujeta a ningún análisis, únicamente se cumple para poder desarrollar las operaciones técnicas y comerciales. De forma que su obligatoriedad no está en discusión. Y naturalmente, sus montos y precios económicos dependerán de cada institución de la provincia que regente esa jurisdicción.

En tal forma, a continuación se exponen los gastos que ocasionan la formalización legal y tributaria de parte de la empresa, los datos se expresan por provincia y por cada derecho de pago, de forma que se pueda cuantificar los gastos administrativos.

Tabla N° 16. Impuestos y restricciones legales.

Impuestos	Chachapoyas	Utcubamba	Bongará
Licencia de funcionamiento. S/.	180	170	160
Certificación Sanit. (DIGESA) S/.	370	370	370
Impuesto mínimo predial S/.	350	350	350
IGV %	19	19	19

Fuente: Municipalidad de Chachapoyas, Utcubamba y Bongará – 2010.

De acuerdo a la información, se deduce que los gastos operativos para instalar la planta son más económicos en Bongará. El puntaje designado es el siguiente:

- Chachapoyas: 80 puntos.
- Utcubamba: 90 puntos.
- Bongará: 100 puntos.

2.1.10 Fisiografía y costo de terreno

A través de la Gerencia Regional de Recursos Naturales del Gobierno Regional Amazonas, se tiene la siguiente descripción fisiográfica:

- Al noreste, el relieve más importante es la Cordillera del Cóndor, que sirve de límite al Perú con el Ecuador y forma la divisoria de las aguas del río Santiago con el Zamora.
- Al sur oriente, se tiene el sector andino con dirección sur norte y altitudes que sobrepasan los 3.000 metros, cruza su territorio formando divisoria de aguas entre las cuencas de los ríos Marañón y Huallaga.
- El valle del río Marañón constituye también un importante rasgo morfológico, éste valle que atraviesa gran parte del territorio de la región, va ensanchándose de sur a norte, alcanzando gran amplitud en la zona de Bagua.

Respecto, al terreno donde se instalará la planta agroindustrial ninguna de las tres provincias, Chachapoyas, Utcubamba y Bongará disponen de una zona industrial o parque industrial, de forma que el terreno asignado será dentro de cada provincia elegida.

Los terrenos propicios para el desarrollo de esta actividad, se encuentran disponibles, en la tabla siguiente se muestra algunas características del terreno a adquirir.

Tabla N° 17. Requerimientos de terreno

Área del terreno (m ²) :	1500
Área a construir(m ²):	1000

Fuente: Elaboración propia.

Después de haber analizado la base de datos, se procede a otorgar el siguiente puntaje:

- Chachapoyas: 90 puntos.
- Utcubamba: 90 puntos.
- Bongará: 95 puntos.

2.1.11 Protección contra incendios e inundaciones

Las provincias en evaluación son al mismo tiempo capital de provincia, en tal sentido, de forma general se encuentran equipadas para atender cualquier incendio generado, y al mismo tiempo la región cuenta con un Comité de Defensa para socorrer cualquier emergencia sobre inundaciones que son comunes en la región Amazonas, por el clima y el terreno accidentado de la región Amazonas. (GRA, 2003).

No obstante la atención que pueda tener los organismos del estado para atender emergencias, la planta de proveerse de un reservorio con suficiente cantidad de agua, para la contingencia de un desastre causado al interior de la planta agroindustrial. Y respecto a las posibles inundaciones, se elegirá un terreno que no se encuentre adyacente al río, sino que se conserve una distancia natural que proteja a la planta ante cualquier inundación.

En tal sentido, ninguna de las dos provincias se encuentra por encima de la otra, por consiguiente se procede a otorgar el siguiente puntaje:

- Chachapoyas: 90 puntos.
- Utcubamba: 90 puntos.
- Bongará: 90 puntos.

2.1.12 Factores comunitarios

Muchas empresas prestan bastante atención a los factores comunitarios, es decir aquello por lo que la comunidad pueda estar contenta o descontenta, teniendo en cuenta que la provincia elegida será la que aporte mayor cantidad de trabajadores para la planta agroindustrial.

Desatender los factores sociales de la comunidad puede causar más de un problema emocional, que genere la baja de rendimiento o eficiencia entre los trabajadores. De forma que ante la carencia de lugares recreativos en la jurisdicción, la empresa agroindustrial deberá desarrollar proyectos de inversión orientados a satisfacer necesidades en el deporte, la cultura y la recreación.

De forma que no existe diferencia ni preferencias entre ambas provincias. Por consiguiente se procede a otorgar el siguiente puntaje:

- Chachapoyas: 80 puntos.
- Utcubamba: 80 puntos.
- Bongará: 80 puntos.

2.1.13 Evaluación de los factores de localización

Para evaluar las alternativas propuestas se comenzará con la ponderación de los distintos factores de localización. El peso que tendrán determinará el grado de importancia de dicho factor dentro de la elección de la localización en la región Amazonas.

Tabla N° 18. Balanceo de los factores para la localización de la planta

Factores de evaluación	Chachapoyas	Utcubamba	Bongará
Abastecimiento de materia prima	80	100	90
Acceso de la planta a mercados	80	90	85
Área industrial y cond. socio-económicas	80	50	100
Vías de transporte	100	60	100
Disponibilidad de energía	100	100	100
Clima	80	60	100
Disponibilidad y suministro de agua	100	60	100
Disposición de residuos y desperdicios	100	100	100
Impuestos y restricciones legales	80	90	100
Fisiografía y terreno	90	90	95
Protección contra incendios inundaciones	90	90	90
Factores comunitarios	80	80	80
Total	1,060	970	1,140

Fuente: Elaboración personal basada en la investigación del proyecto.

De acuerdo con la tabla podemos concluir que la localización de la planta en la provincia de Bongará, Distrito de Jazan presenta un alto grado de aceptabilidad.

Localización de la planta: Provincia de Bongará.

CAPÍTULO III

DESCRIPCIÓN DEL PROCESO AGROINDUSTRIAL

3.1 Antecedentes del vino

La producción de vino data desde hace muchos años, incluso se hace referencia, que con la llegada de los españoles a América, llegó el vino a ser conocido y aceptado por los habitantes americanos.

Gracias a esa aceptación, la calidad de la uva, y por ende del vino se incrementó considerablemente y alcanzó popularidad, de forma que el Rey Felipe II prohibió el cultivo de uvas debido a que el vino preparado era el mayor competidor del vino español y que era traído especialmente desde España.

Después de mucho tiempo, a la mitad del siglo XX fue notable los avances técnicos y tecnológicos que beneficiaron considerablemente la producción del vino cuya calidad mejoró considerablemente; después de 1940 la producción aumentó, pues diversos granjeros sustituyeron sus campos de algodón por vides. Desde entonces la calidad del vino ha aumentado considerablemente en distintos países de América.

Es por ello que, actualmente cerca del 80 por ciento de la uva se utiliza en destilerías,

y con ello, se ha incrementado el consumo de vinos de mesa de alta calidad que son exportados y bien aceptados en el extranjero, principalmente Estados Unidos.

El escritor francés Jean de Kenderland afirma que en Francia, en la época de la civilización lacustre, hace doce o quince mil años ya existía el vino, es decir el producto fermentado de la uva. Como la *Vitis vinifera*, la planta salvaje de la vid, es autóctona en tantos lugares del ancho mundo, nada puede demostrar, aunque tampoco puede afirmarse de modo categórico, que no se conociera el vino en China, en la India o en las Galias.

Sin embargo los primeros datos concretos provienen de Egipto, parece ser que la morera, el grano y la viña fueron importados a Egipto por el hombre. El primer dato sobre el vino se remonta a 7,000 años antes de Cristo, inclusive se menciona que un faraón, cuyo nombre se ignora, al morir fue enterrado conforme al rito y pompa de los muertos, al lado del real despojo, unas estatuillas representaban los esclavos dispuestos a servir al personaje una jarra de vino. Esto es el más antiguo testimonio palpable de la existencia del vino.

El vino de acuerdo a la Norma Técnica Peruana, publicada por INDECOPI, refiere que el vino se obtiene por fermentación parcial o completa de uva fresca o su mosto, salvo aquellos que la norma exceptúe en su mismo reglamento. Para el presente proyecto a efecto de ser concordante a la norma de aquí en adelante se denominará bebida alcohólica de granadilla.

Las características del vino las dan los factores que afectan a sus viñedos, el clima, suelo y topología, al margen de otros cuidados que le brinden los productores que lo elaboran. Es sabido que la uva que crece en un determinado lugar y produce un determinado vino, llevada y cultivada en otro lugar, producirá un vino con características distintas. Para la producción del vino, las uvas recién recogidas son

prensadas para que liberen su mosto o jugo, que es rico en azúcares, luego de esto, las levaduras transportadas por el aire, o la adición de levaduras seleccionadas al mosto, provocan la fermentación de éste, resultando como principales productos de la fermentación el alcohol etílico y el dióxido de carbono. Este último, liberado en forma de gas. La fermentación se interrumpe normalmente cuando todos los azúcares fermentables han sido transformados en alcohol y dióxido de carbono, o cuando la concentración del primero supera la tolerancia de las levaduras. Para ese momento, lo que era mosto, se ha transformado en vino. La graduación de los vinos varía entre un 7 y un 16 % de alcohol por volumen, aunque la mayoría de los vinos embotellados oscilan entre 10 y 14 grados. Los vinos dulces tienen entre un 15 y 22 % de alcohol por volumen.

3.2 Antecedentes de la fabricación de etanol

Durante el siglo XIX, simultáneamente Francia y Alemania investigaron la posibilidad de producir el etanol como medio energético de su industria y para ello dedicaron a investigar el proceso de fermentación de los azúcares presentes en las frutas y en otros casos formando parte de moléculas muy grandes llamadas carbohidratos.

A partir de 1970, se comenzó a investigar los posibles combustibles alternativos, surgiendo nuevamente la posibilidad de utilizar el etanol, como mezcla o como combustible directamente. Otro hecho significativo en la historia del etanol se produjo en 1984, cuando la agencia de protección del medio ambiente (EPA) anunció los nuevos estándares para reducir el contenido en plomo en las naftas, abriendo un nuevo mercado para el etanol como elevador del octanaje.

El etanol es un alcohol que resulta de la fermentación de azúcares presentes en

cualquier fruta, y también de la fermentación de los carbohidratos, por ello es normal el tratamiento de la caña de azúcar, el maíz, la yuca, arroz y otros cultivos, para producir alcohol etílico. Brasil, donde el clima tropical facilita la cosecha de caña de azúcar, es el segundo país productor y primer exportador mundial de etanol. Brasil y USA son los mayores productores, Brasil lo hace a partir de la caña de azúcar y USA en base al maíz. La producción de ambos representa alrededor del 75 % del total de la oferta mundial de etanol. El Perú dispone de excelentes ventajas comparativas (clima y suelos) para la producción de etanol.

Tabla N° 19. Propiedades físicas del etanol

Propiedades físicas	Unidades	Etanol absoluto	Etanol al 96 %
Formula		C ₂ H ₅ OH	
Peso molecular	g/mol	46,1	
Punto de fusión	°C	-112,3	
Punto de ebullición	°C	78,4	
Gravedad específica		0,785	
Índice de refracción		1,3633	1,3651
Viscosidad a 20 °C	Poises	0,0122	0,0141
Tensión superficial	dinas/cm	22,3	22,8
Calor específico		0,581	0,618
Calor de fusión	cal/gr	24,9	
Calor de evaporación	cal/gr	20,4	
Calor de combustión	kg.cal/gr mol	328	
Conductividad eléctrica	ohm/cm	1,35 x 10 ⁻⁹	

Fuente: Perry & Chilton (1986). Biblioteca del Ingeniero Químico, Tomo I.

Análisis: Es altamente inflamable, sus mezclas de vapor/aire son explosivas. Por contacto con la piel puede producir sequedad de la piel, en contacto con los ojos enrojecimiento, dolor, y quemazón, por inhalación puede producir tos, somnolencia y dolor de garganta y fatiga, por ingestión del producto puede producirse náuseas y dolor abdominal. Reacciona violentamente con oxidantes como, ácido nítrico o perclorato magnésico, originando peligro de incendio.

3.3 Insumos

3.3.1 Granadilla

La granadilla (*Pasiflora ligularis*) es natural de América tropical y se halla dispersa en centro América, las Antillas y Sudamérica, teniendo como localidad tipo al Perú, entre los 900 y 2.700 msnm.

La granadilla es de clima subtropical, no tropical, de forma que la especie prospera bien en un clima de frío moderado, que presente, temperaturas entre 14 y 24° C y una humedad relativa de 75 % (intolerancia al fuerte calor); necesita de suelos profundos y fértiles con buena aireación, textura franca o franco arenosa, suelos con gran contenido de materia orgánica y un pH entre 6 y 6,5.

Mientras la fruta esté unida a la planta madre, se encuentra en el tejido de la planta además del nitrógeno y del oxígeno, anhídrido carbónico, que es un producto resultante de la respiración de la fruta. Al recolectar la fruta interrumpiendo el flujo de sabia se genera un intercambio veloz de los gases con el aire exterior y por lo tanto el contenido interno de oxígeno sube a aproximadamente 20 %, el efecto del CO₂ se limita y se acelera rápidamente el metabolismo de la fruta consumiendo azúcares produciendo una cantidad mayor de calor expeliendo anhídrido carbónico que se disuelve en el aire sin lograr concentraciones que puedan desacelerar el metabolismo; es en este momento que empieza una eliminación enzimática acelerada de la clorofila. A las granadillas que iniciaron su climaterio no se les puede frenar el metabolismo de manera significativa, y, por lo tanto, no se pueden conservar suficientemente.

El principal problema que afronta la granadilla es el pronto deterioro de la fruta; en tal sentido, para hacer más lento el proceso de deterioro, se utiliza refrigeración y sistemas de atmósfera controlada, y en algunos casos

fitohormonas naturales y cloruro de calcio. La influencia de la temperatura empieza con la utilización del frío nocturno, de esta manera se ahorra mucha energía para el pre enfriamiento y además se reduce significativamente las pérdidas de peso.

Después de la cosecha y transporte al centro de acopio las frutas deben ser pre enfriadas inmediatamente y de manera rápida, la mejor temperatura de almacenamiento es aquella en la cual la intensidad del metabolismo natural se reduce a un mínimo grado, y la temperatura adecuada es de 3 – 5 °C.

La temperatura óptima de almacenamiento depende también del estado de maduración, mientras más inmadura esté la fruta, será más sensible a las bajas temperaturas de almacenamiento; sin embargo, cuando se baja la temperatura del producto por debajo de la temperatura óptima de almacenamiento por corto tiempo no suele dañar al producto. La aparición de daños por frío depende sobre todo de la duración y no tanto de la cantidad de grados que se baje el producto por debajo de la temperatura óptima de almacenamiento.

La granadilla, tiene una única variedad que es conocida como la amarilla. A pesar de esto, el fruto en sí posee una gran variabilidad genética en sus características internas de número de semillas, calidad de pulpa y grosor de la cáscara; y en sus características externas hay variabilidad en el color de la cáscara el cual puede ser amarillo, amarillo precoz a anaranjado, y en la forma del fruto que puede ser redondo u ovoide (elipsoidal).

La granadilla es una fruta la cual es muy apreciada por sus características organolépticas de sabor y color, por su valor nutritivo, alto contenido de fósforo y de niacina. La siguiente tabla presenta la composición del jugo de granadilla por cada 100 gramos del jugo.

Tabla N° 20. Composición del jugo de granadilla, por cada 100 gramos

Componente	Composición
Agua	86,7 g
Proteínas	1,10 g
Grasa	0,10 g
Azúcar (glucosa)	11,6 g
Fibra	0,30 g
Calcio	7 mg
Fósforo	72 mg
Hierro	0,8 mg
Riboflavina	20 mg
Ácido ascórbico	20 mg
Niacina	2 mg
pH	4,8–5,8

Fuente: Seminario de Agronegocios. 2001.

La cantidad promedio de jugo que contiene la granadilla fluctúa alrededor del 36 % del contenido, lo que indica que se necesitarían 2,78 Kg. de granadilla para obtener 1 Kg. de extracto o jugo de granadilla. La acidez del pH se expresa por el ácido ascórbico, pH que será disminuido con H_2SO_4 para la fermentación.

3.3.2 Ácido sulfúrico

Es un ácido fuerte, en disolución acuosa se disocia fácilmente en iones hidrógeno (H^+) y en iones sulfato (SO_4^{2-}). Sus disoluciones diluidas muestran todas las características de los ácidos: Sabor amargo, conducen la electricidad, neutralizan los álcalis y corroen los metales activos desprendiéndose gas hidrógeno. A partir del ácido sulfúrico se pueden preparar sales que contienen el grupo sulfato SO_4 , y sales ácidas que contienen el grupo hidrogeno sulfato, HSO_4 . El ácido sulfúrico concentrado, llamado aceite de vitriolo, es un importante agente desecante. Actúa tan vigorosamente en este aspecto que extrae el agua, y por lo tanto carboniza, la madera, el algodón, el azúcar y el papel.

El ácido sulfúrico fumante u óleum, es una disolución de anhídrido sulfúrico

(SO₃) en ácido sulfúrico 100% (H₂SO₄). La producción se realiza en una instalación complementaria de la unidad productora de ácido sulfúrico 98 %. Este ácido puro, es líquido a temperatura ambiente; presenta una afinidad extremadamente grande por el agua y forma diversos compuestos o hidratos, como H₂SO₄·H₂O y H₂SO₄·2H₂O; por otra parte en su forma concentrada es extremadamente corrosivo. Su dilución desprende una cantidad de calor no despreciable. Alrededor de 800 KJ de calor se liberan por un mol de ácido sulfúrico se diluye en agua. Para diluir el ácido concentrado, se debe agregar este en forma de chorro muy delgado al agua con agitación constante.

El ácido sulfúrico comercial contiene cerca de 98 % de H₂SO₄ en peso siendo el resto agua. Es un buen agente deshidratante y en soluciones acuosas diluidas, es un ácido fuerte que se disocia en agua completamente generando un ion de sulfato de hidrógeno. Su acidez sin embargo depende de la concentración. Esta propiedad le otorga reactividad con los metales y sus óxidos. A temperatura ambiente es un oxidante suave, pero concentrado y caliente su acción es bastante agresiva.

Propiedades físico químicos del ácido sulfúrico (H₂SO₄)

- Peso molecular: 98 gr/mol.
- Punto de ebullición a 760 mm Hg: 270 °C.
- Peso específico: 1,84 gr/cc.
- Punto de fusión: 3°C.
- Presión de vapor a 20 °C: 0,001 mm Hg.
- Miscibilidad en agua a 20 °C: Miscible en todas proporciones.
- Algunos plásticos, caucho y revestimientos son descompuestos por el ácido.

3.3.3 Hipoclorito de sodio (NaOCl) acuoso

El hipoclorito de sodio se puede preparar en forma anhidro, con una pureza superior al 90%, pero se descompone con facilidad al cabo de pocos días, en ocasiones con fuerza explosiva, también forma un monohidrato que es difícil de obtener puro; otro de sus hidratos tienen fórmula molecular $\text{NaOCl}_2 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, y se trata de un compuesto cristalino tetragonal, que tiene poca estabilidad para su uso comercial.

En vista de la inestabilidad del hipoclorito de sodio sólido, se encuentra más comúnmente en solución acuosa, las concentraciones de hipoclorito de sodio encontradas en el comercio se pueden clasificar en dos grandes grupos: Soluciones acuosas con concentración de cloro activo inferior al 10 % y soluciones acuosas con concentración de cloro activo superior al 10 %. Las soluciones acuosas de hipoclorito de sodio poseen un ligero color amarillo, y un olor característico a cloro. En general, los hipocloritos son agentes oxidantes fuertes, con mayor fuerza que el peróxido de hidrógeno o el dióxido de cloro; su carácter de oxidante fuerte le permite actuar como agente de blanqueo y desinfección; estas propiedades se aprovechan para el tratamiento de fibras y la eliminación de microorganismos.

3.3.4 Carbonato de sodio

El carbonato de sodio (Na_2CO_3), no es sustancia peligrosa y dentro del actual proceso su uso será como desengrasante de la fruta granadilla, que al acopiarse del campo tiene la grasa natural que se transporta de mano a mano. Su manipulación no requiere de mayores exigencias y su almacenamiento puede realizarse entre los 15 y 25 °C. Su uso como reactivo será en una concentración

al 30 % en peso de carbonato de sodio, y su eliminación de la piel de la fruta será con bastante agua, debido a la fuerte solubilidad de la sal con el agua.

3.3.5 Levadura (*Saccharomyces cerevisiae*)

La levadura es un hongo microscópico unicelular y diminuto que existe en la tierra, en las plantas e incluso en el aire. Es importante por su capacidad para producir la fermentación de hidratos de carbono, generando distintas sustancias. Existen diferentes tipos de levadura, pero la mayoría de las levaduras que se cultivan pertenecen al género *Saccharomyces*.

El proceso de fermentación puede ser descrito como un conjunto de cambios químicos en las sustancias orgánicas producidos por la acción de enzimas como la levadura. El tipo de fermentación más importante es la alcohólica, en donde la acción de la cimesa segregada por la levadura convierte los azúcares simples, como la glucosa y la fructosa, en alcohol etílico (C_2H_5OH) y dióxido de carbono (CO_2). Generalmente, la fermentación produce la descomposición de sustancias orgánicas complejas en otras simples, gracias a una acción catalizada.

La mayoría de las levaduras se reproducen asexualmente por gemación, y otras especies lo hacen por fisión múltiple. Las levaduras que pueden reproducirse sexualmente se conocen como “verdaderas”, este proceso implica la formación de ascosporas, sirviendo la propia levadura como asca, de aquí que ellas se clasifican como Ascomicetos; por el contrario las “falsas” que no producen ascosporas, pertenecen a los hongos imperfectos.

Las distintas especies de levaduras pueden ser muy diferentes en cuanto a su fisiología, la mayoría necesitan más humedad para crecer y desarrollarse. El intervalo de temperatura de crecimiento de las levaduras es parecido al los

hongos, con una temperatura óptima en torno a los 18 a 25 °C. Una reacción ácida del medio, próxima a un pH de 4 a 4.5, estimula el crecimiento de la mayoría de las levaduras, mientras que en medios básicos, no crecen bien a no ser que se hayan adaptado a los mismos, crecen mejor en aerobiosis, aunque las especies de tipo fermentativo son capaces de crecer, aunque lentamente, en anaerobiosis.

Forma física: Polvo generalmente micro granulado de color blanco o beige, inodoro, o en solución coloidal de color amarillento, translúcido.

Conservación: Tienen una duración de conservación superior a 2 años si son almacenadas al abrigo de la humedad, en un embalaje cerrado y en locales climatizados.

3.3.6 Fermentación alcohólica

El significado científico de la fermentación, es que la energía de levitación anaeróbica del metabolismo de unos nutrientes, tales como la azúcar, que por reacción bioquímica convierte a estos nutrientes en ácido láctico, ácido acético y etanol. En un significado más amplio, la fermentación hace referencia al crecimiento de microorganismos en los alimentos. Aquí, no se establece diferencia entre metabolismo aeróbico (el oxígeno es usado) y anaeróbico (ningún oxígeno es usado). La fermentación cambiará gradualmente las características de los alimentos por la acción de enzimas, producidas por algunas bacterias, mohos y levaduras.

La fermentación alcohólica es un proceso anaeróbico realizado por las levaduras y algunas clases de bacterias. Estos microorganismos transforman el azúcar en alcohol etílico y dióxido de carbono. La fermentación alcohólica, comienza después de que la glucosa entra al bio reactor. La glucosa se degrada en un ácido

pyruvico. Este ácido pyruvico se convierte luego en CO₂ y etanol. Los seres humanos han aprovechado este proceso para hacer pan, cerveza, y bebidas alcohólicas como los vinos, la cerveza entre otros. En estos productos se emplea el mismo microorganismo *Saccharomyces cerevisiae*.

3.3.7 Anhídrido sulfuroso (SO₂)

Esta sustancia es importante para hacer un buen vino. Algunas de sus propiedades son un alto poder antiséptico, antioxidante, acidificante y macerativo. (Zoecklein, fugelsang, nury, 2001).

La dosis de empleo corresponde a 75 ppm. Y se le considera como la principal responsable de la actividad antimicrobiana, se considera generalmente que el anhídrido sulfuroso es unas 20 veces más efectivo que el bisulfito en la inhibición de las levaduras y unas 500 veces más en la inhibición de las bacterias. Esta forma química también posee una cierta actividad antioxidante, y es la responsable del desagradable olor picante que presenta el anhídrido sulfuroso. En cuanto al aspecto físico es en polvo fino, color blanco, pH 3,6, soluble en agua a cualquier proporción, 27 % del contenido de sulfuroso.

3.3.8 Viruta de roble y nuez

Este producto en conjunto con el alcohol lleva a cabo un proceso muy importante en la elaboración del vino, pues el vino como mínimo lleva un tiempo de estacionamiento de al menos tres días. El alcohol y las virutas de roble y nuez con el objeto que proporcionen al vino características analíticas, sensoriales y aromáticas esenciales, iguales a las que puede adquirir durante su reposo en la barrica clásica pero con inversiones diferentes y sin olvidar además, su óptimo resultado final. Los depósitos deben de cumplir los siguientes requisitos:

- Ligera, media o fuerte, pero no debe de sufrir combustión, incluida la superficie, no deben ser carbonosos ni friables al tacto.
- No deben ser adicionados de ningún producto destinado a aumentar su poder aromatizante natural o sus compuestos fenólicos extraíbles.
- Igualmente, dichos trozos de madera no deben haber sufrido ningún tratamiento químico, enzimático o físico aparte del tostado.
- Los trozos de madera de roble no deben liberar sustancias en concentraciones que pudieran acarrear eventuales riesgos para la salud.
- Deben ser conservados en locales lo suficientemente secos extensos de inflamabilidad.

3.3.9 Envase de vidrio

Los productos botellas de vidrio deben ser recipientes de tipo sanitario, elaborados con materiales inocuos y resistentes a distintas etapas del proceso, de tal manera que no reaccionen con el producto o alteren sus características físicas, químicas y sensoriales; así como lo es el vidrio.

Este material no es un cristal sino un fluido con una muy alta viscosidad, compuesto por una mezcla de óxidos metálicos en la cual los átomos que la constituyen, se han encadenado por medio del calor para formar un sistema rígido reticular aleatorio en el que cada átomo de silicio está unido a cuatro átomos de oxígeno y estos a otros átomos de silicio con átomos de calcio y sodio distribuidos en la red molecular. Los envases deberán resistir los cambios mínimos de temperatura. Las botellas poseerán una capacidad de 190 ml., con un peso de 150 gramos.

3.4 Descripción de la elaboración de la bebida alcohólica de granadilla

a.- Acopio:

La granadilla en el estado que se ha cosechado se transporta hacia la planta agroindustrial que se ubicará dentro de la provincia de Rodríguez de Mendoza, tal como se estableció en el capítulo II, para ésta operación se recomienda tener un especial cuidado con la fruta para que no se deteriore por una excesiva presión, provocando una fermentación prematura.

b.- Refrigeración:

Realizada la descarga de la granadilla sobre el tanque cónico de almacenamiento, una especie de pirámide invertida que a modo de embudo, la fruta recepcionada se somete a su primer acondicionamiento que consiste en almacenarla bajo una refrigeración y la temperatura adecuada es de 3 – 5 °C.

c.- Desengrasado:

La granadilla inicia el proceso de su transformación hacia el vino sometiéndose la fruta a un desengrasado con carbonato de sodio (Na_2CO_3) al 30 % en peso, esta solución en la práctica es una especie de detergente que eliminará la grasa adherida a la superficie de la granadilla, y la eliminación del reactivo se consigue con un enjuague de agua.

d.- Desinfectado:

La operación consiste en terminar el acondicionamiento con un lavado de desinfección de la fruta, y ello es posible cuando se agrega una solución al 5 % en volumen de hipoclorito de sodio (NaClO), se sabe que la propiedad de cloro activo es la desinfección, de forma que se garantiza que la fruta se encuentre totalmente desinfectada al iniciar la siguiente etapa.

e.- Estrujado:

La granadilla se irá depositando sobre un “sin fin” que la conducirá directamente a la estrujadora, previo análisis del fruto para determinar su estado sanitario y su contenido en azúcares y ácidos. La estrujadora presionará la fruta lo justo para evitar que pepitas y raspones o escobajos (soporte estructural del racimo) se rompan y contaminen el mosto.

f.- Tamizado:

Después de estrujar la granadilla, se tiene separado dos fases muy diferenciadas, por un lado se tiene las cáscaras y las pepitas que contiene la fruta; los que se pueden dejar degradar para la obtención de abonos, y de otra parte el jugo de granadilla que se ha expulsado de la fruta, que se deja que vaya escurriendo lentamente por la fuerza de la gravedad o por una ligera presión. Los primeros mostos son los de más calidad, finos y ligeros, aromáticos, suaves y afrutados. Así en ésta etapa se separa el jugo de granadilla de los restos sólidos para continuar el proceso.

g.- Acidificación:

El primer tratamiento que recibe el mosto, es la adición de 75 ppm de anhídrido sulfuroso (SO_2) al tanque de almacenamiento con el mosto, con la finalidad de acidificar el medio, ya que actúa como bactericida y bacteriostático debido a que alcanza un pH de 3,2. De ésta forma se logra retrasar una fermentación que surgiría espontáneamente, debido al tiempo que deben permanecer escurriendo en contacto con el aire.

h.- Decantación:

Antes de entrar en la fase de fermentación se procede al “desfangado” de los mostos, consistente en dejarlos reposar durante unas horas a fin de que las partículas sólidas suspendidas en ellos se vayan depositando, y por decantación, se separan del fondo

del depósito.

i.- Fermentación:

La fermentación es el proceso mediante el cual los azúcares contenidos en el mosto se transforman en alcohol, principalmente, junto con otros compuestos orgánicos. Esta fermentación alcohólica se lleva a cabo por la mediación de las levaduras que al quedarse sin aire van metabolizando los azúcares en alcohol y gas carbónico.

Por medio de una bomba a presión se traslada el mosto hacia el fermentador en donde se agrega el inóculo (*Sacharomyce cerevisiae*) en una concentración del 2 % en peso.

Durante este proceso es imprescindible controlar, por un lado, la densidad, con el fin de determinar la cantidad de azúcar que va quedando en el mosto y, por otro y sobre todo, la temperatura ya que un exceso puede dar lugar a una parada de la fermentación por muerte de las levaduras.

La levadura convierte los azúcares de la granadilla en etanol, se realizan pruebas periódicas (aproximado 120 horas a una temperatura de 25 °C) para determinar la concentración de azúcares, cuando se alcanza una concentración de 50 g/L, se adiciona una pequeña cantidad anhídrido sulfuroso (SO₂) para detener la fermentación y para cumplir con los grados Gay Lussac (9 – 11 °GL) deseados.

El fermentador tiene tres salidas, por una se obtiene vino el cual es llevado a otro recipiente, por la segunda salida se obtienen los lodos los cuales son centrifugados a un recipiente diferente para con el sedimento procesado obtener un fertilizante debido a su alto contenido de nitrógeno. Por la tercera salida se deja escapar a la atmósfera al anhídrido carbónico (CO₂). El final de la fermentación se produce de forma espontánea cuando el contenido de azúcar en el mosto (azúcar residual) no sobrepasa los 4 ó 5 gramos por litro. De esta forma se habrá obtenido un vino seco de

mesa. Junto a la fermentación se agrega viruta de roble y nuez, para dar el sabor y aroma característico del vino de mesa.

j.- Filtración:

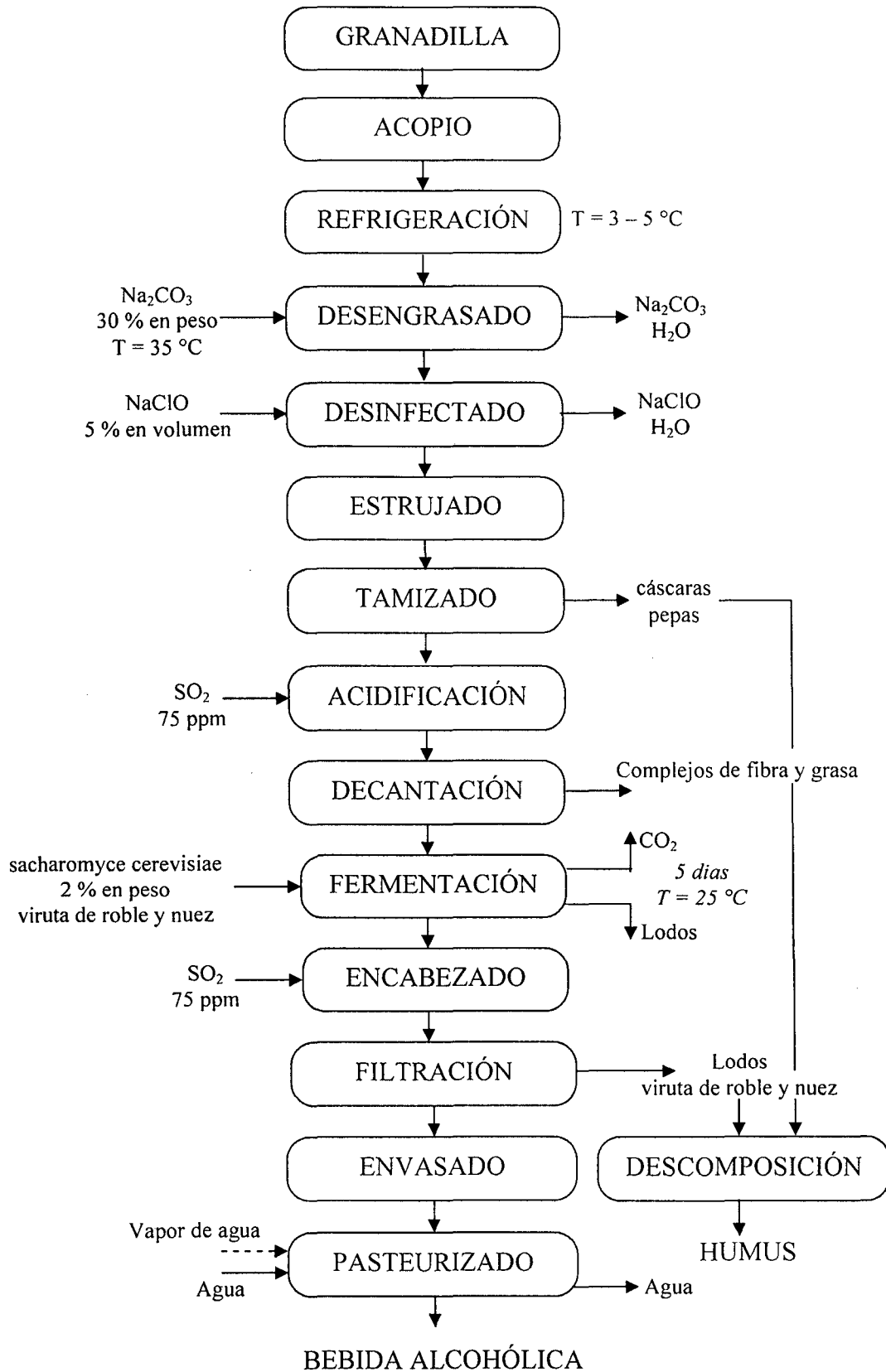
Después de la fermentación se realiza una filtración con la finalidad de separar las partículas suspendidas que pueda presentar el vino. Como resultado de ésta operación se consiguen dos cosas, la primera se eliminan los sólidos en suspensión dentro del vino, que lo opacan y hacen ver un mal aspecto. La segunda finalidad es producir un vino con brillo y adecuada bouquet para la mesa.

k.- Envasado:

El vino preparado se procede a envasar en envases de vidrio con un volumen por unidad de 190 ml. con un peso de 150 gramos, y se procede a embalar en cajas de 12 botellas para facilitar su distribución en la región. La operación se lleva a cabo mediante una embotelladora y etiquetadora en la cual se llenan botellas y se llevan al almacén, el cual debe encontrarse acondicionado para guardar el vino a una temperatura de 12°C, y debe estar en ausencia de luz, lo más recomendable es un sótano, es muy importante que las condiciones de almacenamiento sean las adecuadas debido a que estas influyen directamente en la calidad del vino, pues se ha comprobado que la luz y la temperatura ambiental pueden ser causas de reacciones al interior de la botella, adulterando con ello las propiedades físicas químicas el sabor del vino.

A continuación se muestra el diagrama de flujo correspondiente:

Gráfico N° 6. Diagrama de flujo de la elaboración de vino de mesa



3.5 Balance de materiales del proceso de fabricación de vino de mesa

El balance de materia dentro del proceso significa establecer los cálculos de entrada y salida de cada flujo en cada etapa del proceso con sus respectivos rendimientos. Éste balance se realiza en base a requerimientos necesarios para las reacciones químicas dentro del proceso, a partir del diagrama de flujo descrito anteriormente.

El punto de partida para el balance de materia es la capacidad instalada de la planta, la que de acuerdo a lo estimado en el primer capítulo fue de: 28,583 litros de vino mensuales, que deberán ser producidos en la planta agroindustrial.

Cálculo de los componentes al inicio de las operaciones:

Base referencial para las operaciones = 28,583 litros de vino por mes.

Si se asume que por cada litro de vino se necesita 1 litro de jugo de granadilla, se puede deducir que se requerirá 28,583 litros de jugo de granadilla; a partir de éste dato se puede calcular la cantidad necesaria de granadilla.

Requerimiento de granadilla

Se sabe que el proceso extracción de jugo de granadilla cumple la siguiente relación:

$$\begin{array}{rcl} 2,78 \text{ kg. de granadilla} & \text{-----} & 1 \text{ kg. de jugo de granadilla} \\ X \text{ kg. de granadilla} & \text{-----} & 28,583 \text{ kg. de jugo por mes} \end{array}$$

Donde X = 79,461 kg. de granadilla

Lo que significa que si casi media tonelada se encuentra en mal estado, se tendría un requerimiento real de 80,000 kg. de granadilla o 80 TM de granadilla.

Conclusión: 80,000 kg. mensuales de granadilla producen 28,583 kg. de jugo por mes.

Producción de granadilla en Bongará:

De otra parte, se tiene que de acuerdo a la Tabla N° 15, del segundo capítulo, Utcubamba produce 1184,45 TM anuales de granadilla, lo que equivale a una

producción mensual de:

= (1184,12/12) TM de granadilla

= 98,6 TM. mensuales de granadilla.

De forma que si podría abastecer la planta con facilidad, debido a que el requerimiento es: 80 TM. mensuales de granadilla.

Composición de la materia prima:

Se calculará la composición para el total de materia prima de acuerdo a la caracterización del jugo de granadilla, descrita en las Tablas N° 24, de ésta forma se tendrá una estimación del balance de materia en cada unidad operativa de la planta agroindustrial.

Tabla N° 21. Composición de la granilla y su jugo para la producción requerida

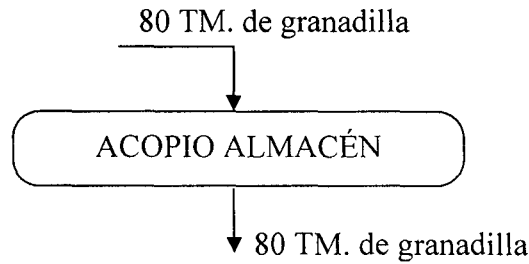
Componente	Composición por 100 g jugo granadilla	Composición por 28,583 kg jugo granadilla
Agua	86,7 g	24781,4 kg
Proteínas	1,10 g	314,4 kg
Grasa	0,10 g	28,6 kg
Azúcar (glucosa)	11,6 g	3315,6 kg
Fibra	0,30 g	85,7 kg
Calcio	7 mg	2000,8 mg.
Fósforo	72 mg	20580,0 mg.
Hierro	0,8 mg	228,7 mg.
Riboflavina	20 mg	5716,6 mg.
Ácido ascórbico	20 mg	5716,6 mg.
Sust. orgánicas varias	57,265 mg	57265 g.

Fuente: Elaboración propia, a partir de la caracterización del jugo de granadilla.

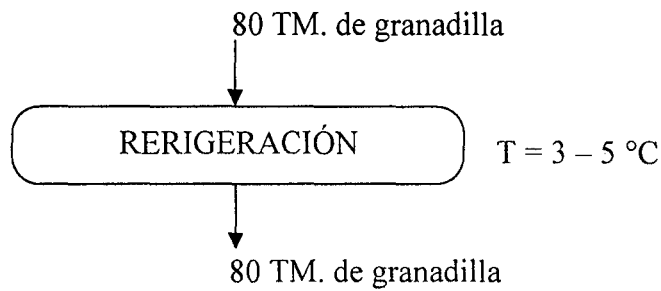
Con los datos de la composición de la materia prima, se procede a realizar el balance de materiales en cada unidad del proceso agroindustrial.

El balance de materia: Procesamiento de materia prima para un mes, que equivale a 80 TM de granadilla que producirán 28,583 kg. de jugo de granadilla.

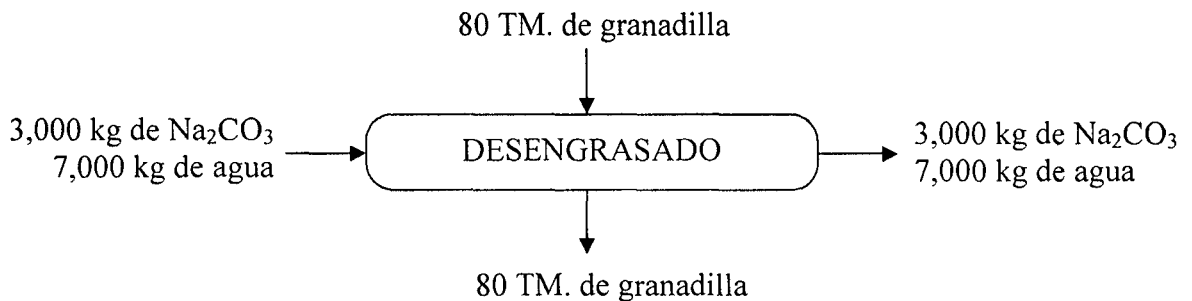
- Desde la zona de cultivo en la provincia de Bongará llegan en sacos de 50 Kg. de granadilla, en una cantidad mensual de 80 TM de granadilla en calidad de color a la maduración.



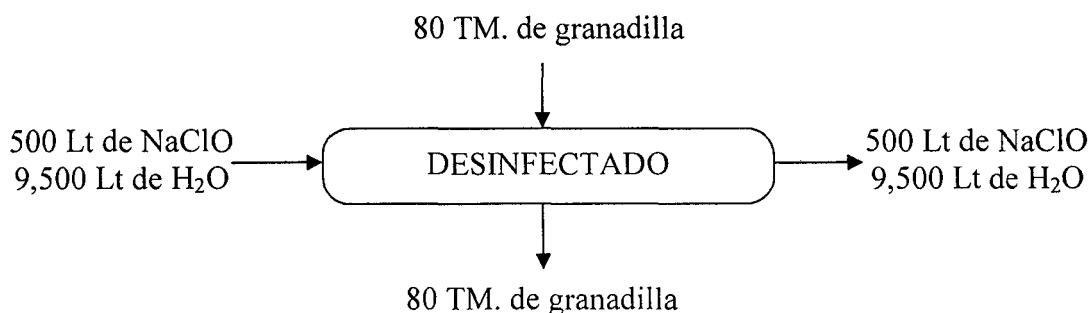
- Se asume que no existen materiales metálicas en la faja transportadora:



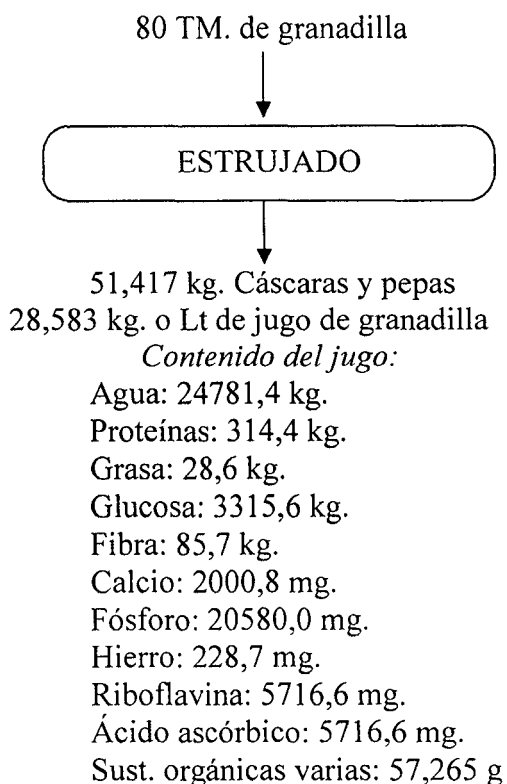
- La siguiente etapa consiste en desengrasar la granadilla que ha sido recogido de la zona rural, el desengrasado se consigue con una solución de carbonato de sodio Na_2CO_3 al 30 % en peso a una temperatura de 35 °C. El reactivo se retira de la superficie de la fruta con bastante agua.



- Después del desengrasado de la granadilla, se realiza la desinfección de la fruta con la finalidad de eliminar microorganismos patógenos que aún continúen en la piel de la fruta. El objetivo se consigue con el baño de hipoclorito de sodio (NaClO) al 5 % en volumen.



- Una vez que la fruta se encuentra totalmente limpia se procede a realizar el estrujado de la fruta para exponer el jugo de granadilla, para ello se tiene cuidado de únicamente abrir la fruta más no presionar la pulpa ni las pepas para no adulterar el sabor del jugo de la fruta. Se asume que dado que el peso del agua es alto la densidad del jugo de granadilla será de 1 kg/lit, lo que equivale a decir, que: 28,583 kg. de jugo de granadilla es iguala a 28,583 litros de granadilla.

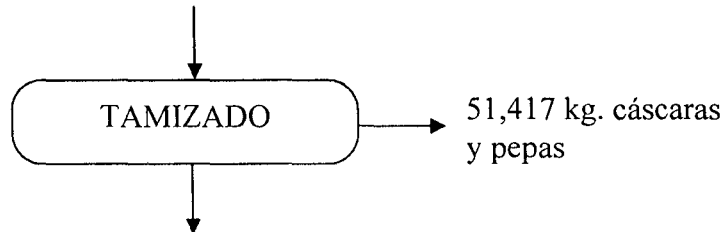


- La fruta estrujada es sometida a una primera filtración para eliminar los sólidos groseros como las cáscaras y las pepas, para lo cual se utiliza un tamiz para separar estos residuos orgánicos que se pueden emplear para su descomposición y la posterior elaboración de materia prima. El objetivo del tamiz se consigue con un diámetro de 0,5 mm.

51,417 kg. cáscaras y pepas
28,583 kg. o Lt. de jugo de granadilla

Contenido del jugo:

Agua: 24781,4 kg.
Proteínas: 314,4 kg.
Grasa: 28,6 kg.
Glucosa: 3315,6 kg.
Fibra: 85,7 kg.
Calcio: 2000,8 mg.
Fósforo: 20580,0 mg.
Hierro: 228,7 mg.
Riboflavina: 5716,6 mg.
Ácido ascórbico: 5716,6 mg.
Sust. orgánicas varias: 57,265 g



28,583 kg. o Lt. de jugo de granadilla

Contenido del jugo:

Agua: 24781,4 kg.
Proteínas: 314,4 kg.
Grasa: 28,6 kg.
Glucosa: 3315,6 kg.
Fibra: 85,7 kg.
Calcio: 2000,8 mg.
Fósforo: 20580,0 mg.
Hierro: 228,7 mg.
Riboflavina: 5716,6 mg.
Ácido ascórbico: 5716,6 mg.
Sust. orgánicas varias: 57,265 g

- La siguiente operación consiste en adicionar anhídrido sulfuroso (SO₂) al jugo de granadilla para garantizar la eliminación de bacterias que puedan causar una fermentación indeseable y competidora con la fermentación alcohólica, la adición se agrega hasta alcanzar un pH de 3,2; y la cantidad a agregarse se calcula de la relación: 75 mg SO₂ ----- 1 Lt. solución

$$X \text{ mg SO}_2 \text{ ----- } 28,583 \text{ Lt solución granadilla}$$

$$X = 2'143,725 \text{ mg SO}_2 = 2,14 \text{ kg de SO}_2 = 75 \text{ mg. de SO}_2 / \text{ Lt jugo.}$$

28,583 kg. o Lt. de jugo de granadilla

Contenido del jugo:

Agua: 24781,4 kg.

Proteínas: 314,4 kg.

Grasa: 28,6 kg.

Glucosa: 3315,6 kg.

Fibra: 85,7 kg.

Calcio: 2000,8 mg.

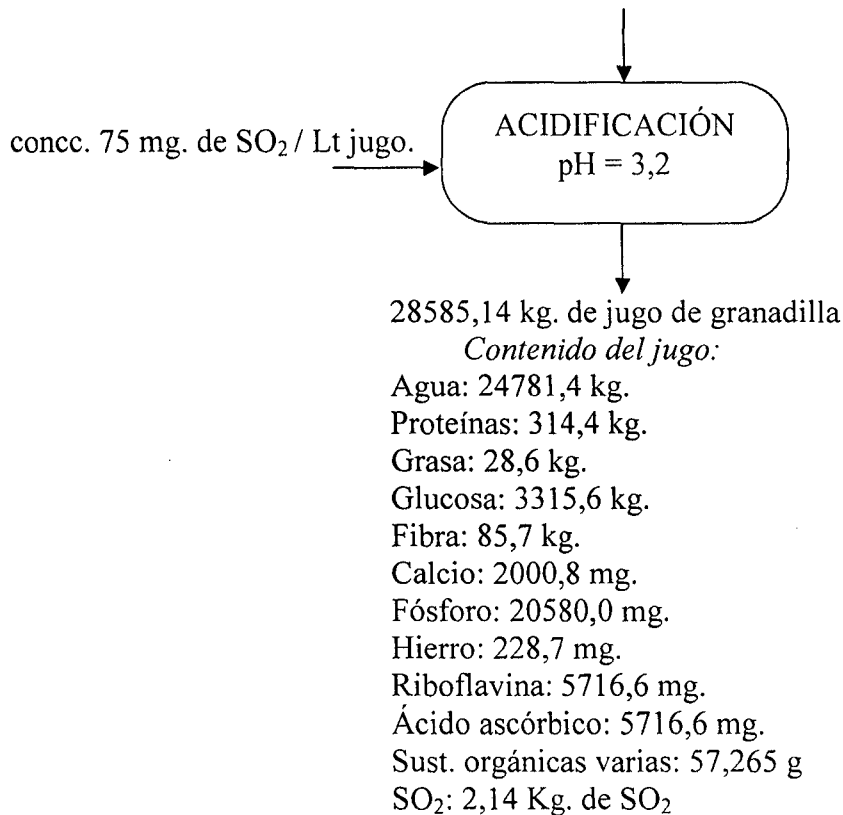
Fósforo: 20580,0 mg.

Hierro: 228,7 mg.

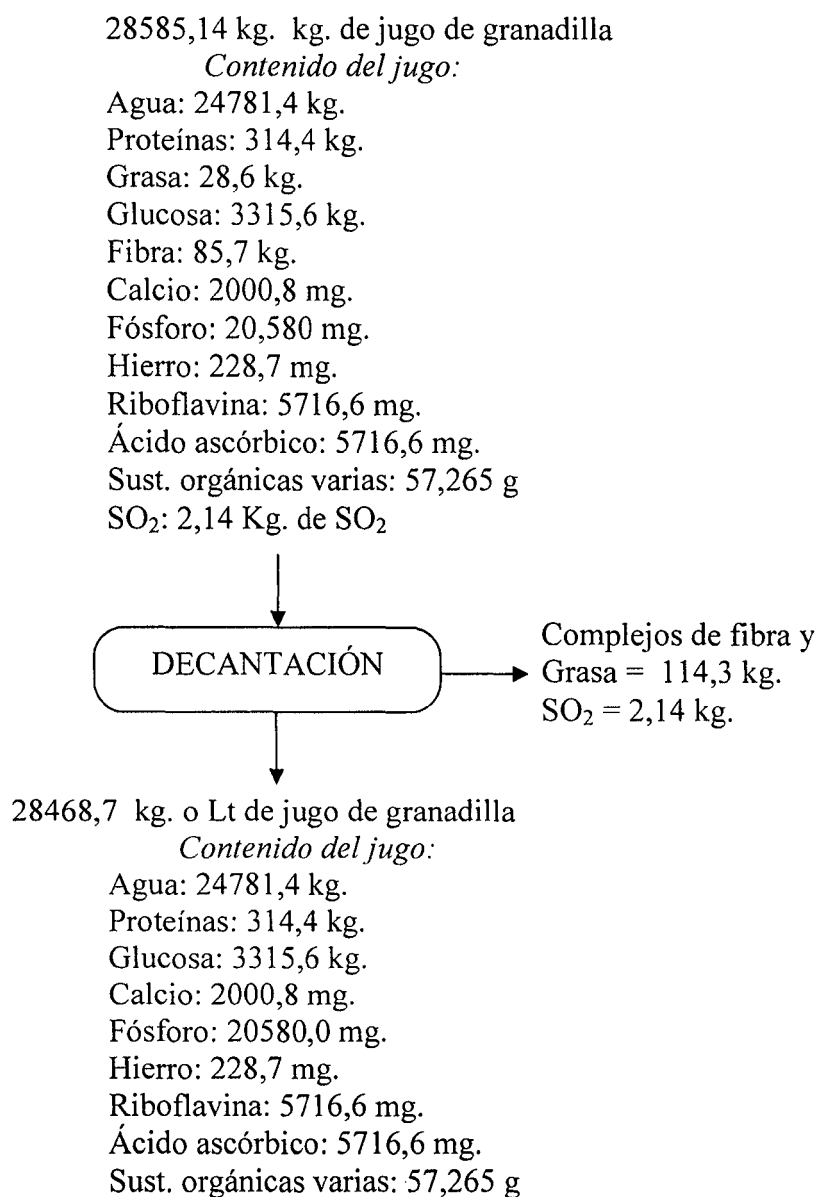
Riboflavina: 5716,6 mg.

Ácido ascórbico: 5716,6 mg.

Sust. orgánicas varias: 57,265 g



- La siguiente operación consiste en decantar las partículas contenidas en suspensión y que está compuesta esencialmente por la fibra y la grasa existente en el jugo de la granadilla; en lo que corresponde a los minerales estos se encuentran disueltos y no se eliminan por formar parte de la solución azucarada. Como resultado se desprende el SO₂, en forma de burbujas.

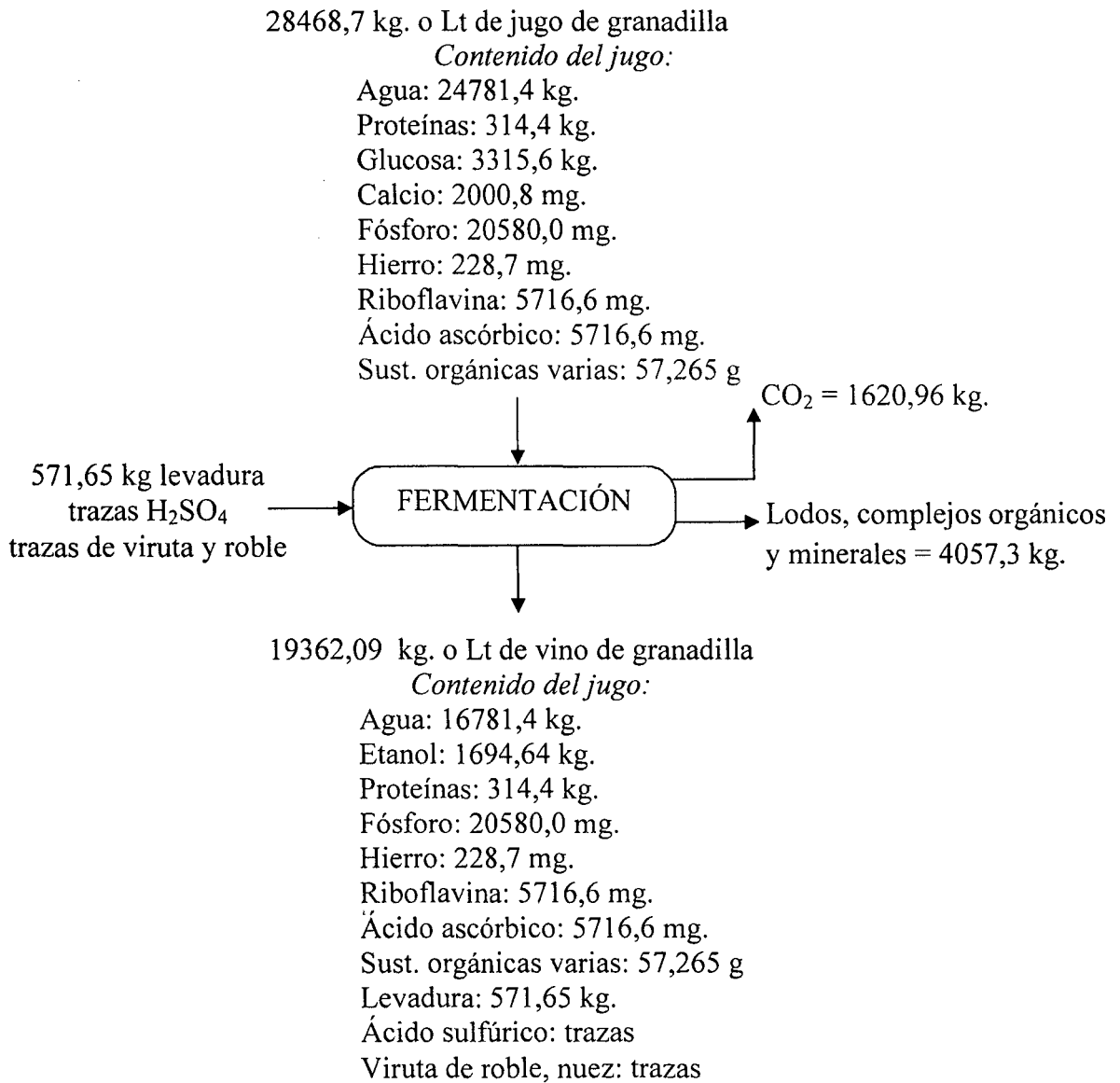


- Seguidamente, se procede con la fermentación llevada a cabo en el bio reactor, para éste proceso es necesario agregar la levadura *Saccaromyce Cerevisiae*. Aquí

se realizará una reacción bioquímica cuyo resultado será el siguiente:



P.M. = 180 kg/ kg mol 46 kg / kg mol 44 kg / kg mol



La reacción de fermentación es iniciada con la adición de la levadura, para activar la reacción de forma que continúe adelante, además se agrega viruta de roble y nuez para la aromatización del vino.

Cantidad de alcohol etílico formado:

$$\begin{array}{l} 180 \text{ kg } C_6H_{12}O_6 \quad \text{-----} \quad 2 \text{ (46 kg) } C_2H_5OH \\ 3315,6 \text{ kg. } C_6H_{12}O_6 \quad \text{-----} \quad X \text{ kg } C_2H_5OH \end{array}$$

De donde: $X = 1694,64 \text{ kg. } C_2H_5OH$ (alcohol etílico)

Cantidad de anhídrido carbónico formado:

$$\begin{array}{l} 180 \text{ kg. } C_6H_{12}O_6 \quad \text{-----} \quad 2 \text{ (44 kg) } CO_2 \\ 3315,6 \text{ kg. } C_6H_{12}O_6 \quad \text{-----} \quad X \text{ kg } CO_2 \end{array}$$

De donde: $X = 1620,96 \text{ kg } CO_2$ (anhídrido carbónico)

Luego, como resultado de la reacción bioquímica, 3,3156 kg de $C_6H_{12}O_6$ (azúcar glucosa) se convierten en 27,25 kg. C_2H_5OH (alcohol etílico) y 26,06 kg. CO_2 (anhídrido carbónico). La presencia del ácido sulfúrico se desprecia, por cuanto su rol es mínimo y solo es corregidor del pH y no participa de la reacción bioquímica.

- La siguiente etapa constituye la realización del encabezado que permitirá detener la fermentación mediante la adición de SO_2 hasta una concentración máxima de 75 ppm, el anhídrido sulfuroso prácticamente inhibe a la levadura eliminando toda posibilidad de reacción. Para determinar la cantidad de anhídrido sulfuroso se emplea la siguiente relación:

$$\begin{array}{l} 75 \text{ mg } SO_2 \quad \text{-----} \quad 1 \text{ Lt. solución} \\ X \text{ mg } SO_2 \quad \text{-----} \quad 19362,09 \text{ Lt vino de granadilla} \end{array}$$

$$X = 1'452,156 \text{ mg } SO_2 = 1,45 \text{ kg de } SO_2 = 75 \text{ mg. de } SO_2 / \text{ Lt jugo.}$$

Finalmente, al vino se agregará 1,45 kg de SO_2 , que significa que el vino resultará con una concentración de 75 mg. de $SO_2 / \text{ Lt jugo}$.

19362,09 kg. o Lt de vino de granadilla

Contenido del jugo:

Agua: 16781,4 kg.

Etanol: 1694,64 kg.

Proteínas: 314,4 kg.

Fósforo: 20580,0 mg.

Hierro: 228,7 mg.

Riboflavina: 5716,6 mg.

Ácido ascórbico: 5716,6 mg.

Sust. orgánicas varias: 57,265 g

Levadura: 571,65 kg.

Viruta de roble, nuez: trazas

SO₂: 1,45 kg.

concc. 75 mg. de SO₂/Lt jugo.

ENCABEZADO

19363,54 kg. o Lt de vino de granadilla

Contenido del jugo:

Agua: 16781,4 kg.

Etanol: 1694,64 kg.

Proteínas: 314,4 kg.

Fósforo: 20580,0 mg.

Hierro: 228,7 mg.

Riboflavina: 5716,6 mg.

Ácido ascórbico: 5716,6 mg.

Sust. orgánicas varias: 57,265 g

Levadura: 571,65 kg.

Viruta de roble, nuez: trazas

SO₂: 1,45 kg

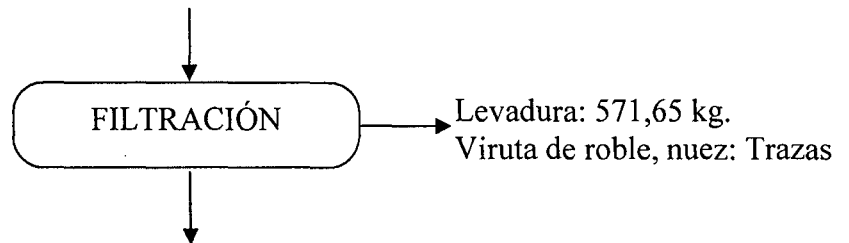
- Después de la etapa anterior el resultado del vino formado en el bioreactor el mismo que será trasladado hacia otro recipiente pero antes, corresponde realizar una filtración de los lodos resultados de las levaduras y que pudiera conducir a una turbidez y naturalmente la viruta de roble y nuez, que se agregó para aromatizar la bebida. Para proceder al envasado del vino, la operación se consigue con un filtro de triple lona, que permitirá que el vino al final pueda presentar brillo en el envasado.

Los lodos y la viruta de roble y nuez se llevan a descomposición para la obtención de fertilizante.

19362,09 kg. o Lt de vino de granadilla

Contenido del jugo:

Agua: 16781,4 kg.
 Etanol: 1694,64 kg.
 Proteínas: 314,4 kg.
 Fósforo: 20580,0 mg.
 Hierro: 228,7 mg.
 Riboflavina: 5716,6 mg.
 Ácido ascórbico: 5716,6 mg.
 Sust. orgánicas varias: 57,265 g
 Levadura: 571,65 kg.
 Viruta de roble, nuez: trazas
 SO₂: 1,45 kg



18790,44 Kg. ó Lt de vino de granadilla

Contenido del jugo:

Agua: 16781,4 kg.
 Etanol: 1694,64 kg.
 Proteínas: 314,4 kg.
 Fósforo: 20580,0 mg.
 Hierro: 228,7 mg.
 Riboflavina: 5716,6 mg.
 Ácido ascórbico: 5716,6 mg.
 Sust. orgánicas varias: 57,265 g
 SO₂: 1,45 kg.

- La etapa que continua es el envasado del vino, para ello calculamos el % en volumen de etanol dentro del vino:

$$= \text{Etanol: } 1694,64 \text{ kg.} / 18790,44 \text{ Kg. de vino}$$

$$= 9,02 \% \text{ de etanol}$$

Teniendo en cuenta, que las botellas de envasado tienen un volumen de 190 ml.,

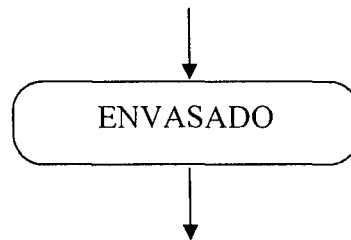
con un peso de 150 gramos, que significaría realizar el siguiente cálculo:

= 18790,44 Lt. de vino / 0,190 litros.

= 98,897 botellas de vino.<

= 8,241 cajas de botellas de vino x 12 unidades.

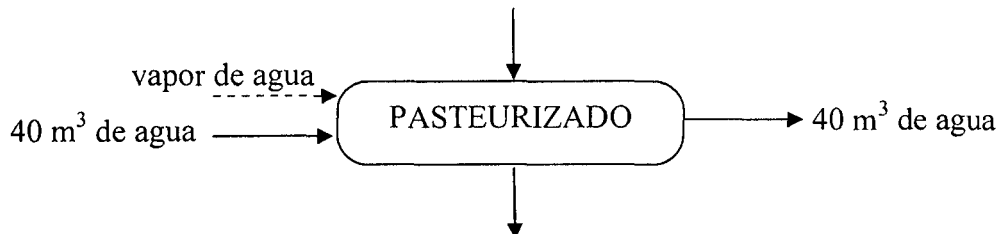
19362,09 kg. o Lt de vino de granadilla



98,897 botellas de vino ó 8,241 cajas de botellas de vino x 12 unidades.

- Una vez realizado el envasado, se procede a pasteurizar el vino terminado, sometiendo las botellas de vino a un calentamiento y un posterior enfriamiento para provocar la muerte de cualquier microorganismo dentro de las botellas de vino de mesa.

98,897 botellas de vino ó 8,241 cajas de botellas de vino x 12 unidades.



98,897 botellas de vino ó 8,241 cajas de botellas de vino x 12 unidades.

- Finalmente, las botellas se llevan a un almacén que tenga ausencia de luz con el acondicionamiento de refrigeración a una temperatura de 12 °C, y lo más recomendable es un sótano.

CAPÍTULO IV

DISTRIBUCIÓN DE PLANTA

4.1 Distribución de la planta agroindustrial

El área que se destine para la distribución de la planta agroindustrial será la necesaria para albergar: El equipamiento necesario, la edificación a construir para las áreas y el personal responsable que laborará en la planta, así como el espacio requerido para áreas de transporte, áreas verdes y de recreación si fuera el caso. Éste patrimonio hará posible transformar la granadilla procedente de Bongará en vino de mesa con un 9 % en volumen de etanol.

Para desarrollar la distribución en planta más favorable se tendrá en cuenta los siguientes factores:

- Residencia del personal, ubicación de la maquinaria, permanencia de los materiales, etc.
- Urbanidad y espacios necesarios para recorrer con los materiales, debe ser lo mínimo posible.
- Satisfacción y seguridad de los trabajadores y flexibilidad de ordenamiento para

permitir modificaciones y reajustes en la planta.

Para encontrar las áreas de cada sección en planta, se utilizó el método SLP (Systematic Layout Planning the Muther) Guerchet.

4.2 Determinación de las áreas de trabajo

Para determinar las áreas de trabajo, se empleo de escala y el método de Guerchet.

4.2.1 Distribución de planta por el método de Guerchet

Este método considera una serie de factores para obtener una estimación por sección, de tal forma que en ella se contemplen todos los espacios necesarios como el espacio para los operarios y la ubicación de los equipos.

Este método considera las siguientes superficies:

– Superficie estática (Se).

Se denomina aquel espacio que ocupa una máquina en un plano horizontal, y se puede calcular empleando la siguiente relación.

$$Se = L \times A$$

Simbología:

L: Largo de la máquina.

A: Ancho de la máquina.

– Superficie de gravitación (Sg).

Es el área reservada para el movimiento del trabajador y materiales alrededor del puesto de trabajo.

$$Sg = Se \times n$$

Simbología:

“n” es el número de lados operativos. (Para maquinaria, equipo o mueble

circular $n = 2$).

La superficie gravitacional de un almacén o de máquinas automáticas es cero.

– **Superficie de evolución común (Sc).**

Representa el área reservada para el desplazamiento de los materiales y el personal entre las estaciones de trabajo.

$$Sc = (Se + Sg) \times K$$

Simbología:

K: Factor que varía de 0,05 hasta 3 de acuerdo al tipo de industria.

Tabla N° 22. Valores de “k” según la actividad realizada

Tipos de actividad productiva	k
Agroindustria	0,05 a 0,15
Trabajo en cadena, con transportador aéreo	0,1 a 0,25
Textil, hilados	0,05 a 0,25
Textil, tejidos	0,5 a 1
Relojería y joyería	0,75 a 1
Pequeña industria	1,5 a 2
Industria mecánica	2 a 3

Fuente: Glynn J. Heinke W. Gary. (2000).

Dado el caso que no se cuenta con la constante “k”, éste se determina dividiendo la altura de las máquinas o equipos móviles (H_m) entre el doble de máquinas o equipos fijos, es decir la fórmula empleada es:

$$K = H_m / 2H_f$$

Simbología:

H_m : Máquinas móviles.

H_f : Máquinas fijo.

– **Área total**

Representa el área de la máquina o de otro tipo de equipo.

$$At = (Ss + Sg + Se) (m)$$

Simbología:

m: Número de maquinarias requeridas de cada centro de trabajo.

El plano de distribución de planta ha considerado las siguientes áreas necesarias.

Almacén de materia prima

El proceso agroindustrial expuesto tiene como materia prima principal el fruto de la granadilla, procedente de la provincia de Bongará.

En tal sentido, será necesario contar con un ambiente que sirva de almacenamiento para recepcionar la materia prima, la que estará en concordancia a la capacidad instalada de la planta.

Capacidad instalada = 343,000 litros anuales o 28,583 litros de vino de mesa mensual.

Requerimiento de granadilla

Desarrollando el cálculo de la materia prima, se tiene que será necesario adquirir 80,000 kg. mensuales de granadilla, para la producción del vino establecido en el capítulo III.

Si al cálculo estimado, se realiza un reajuste del 20 % por razón de seguridad se tiene, el siguiente volumen:

= 80 TM.

= 96 TM. mensual ó 1152 TM anual de granadilla.

Se ha considerando un abastecimiento trimestral y dos almacenes, por consiguiente, se calcula la capacidad máxima de materia prima de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$\text{Capacidad máxima} = \frac{\text{Requerimiento máximo anual de materia prima}}{(\text{N}^\circ \text{ alm.}) \times (\text{N}^\circ \text{ veces almacenadas})}$$

$$\text{Capacidad máxima} = \frac{1152 \text{ TM anual de granadilla.}}{(2) (12)}$$

$$\text{Capacidad máxima} = 48 \text{ TM.}$$

Entonces el área de almacén se estima en 300 m².

Área de desengrasado de la granadilla

El desengrasado de la fruta se llevará a cabo mediante una solución de detergente a base de carbonato de sodio (Na₂CO₃) al 30 % en peso. El depósito será un tanque de material de fierro que es indiferente a la solución básica, cuyas dimensiones son: 4 m. x 4 m. x 3 m.

Por consiguiente se estima un área de 60 m².

Área de desinfección de la fruta

La fruta que ha sido desengrasada, es ahora desinfectada con una solución de hipoclorito de sodio (NaClO) para garantizar aspectos sanitarios en la cascara de la granadilla.

El depósito será un tanque de material de fierro que es indiferente a la solución básica, cuyas dimensiones son: 4 m. x 3 m. x 3 m.

Por consiguiente se estima un área de 50 m².

Área de estrujado de la fruta

Una vez que la fruta ha sido desinfectada, se lleva a cabo el estrujado de la fruta en un tanque de acero inoxidable, cuyas dimensiones son: 4 m. x 4 m. x 4 m.

Por consiguiente se estima un área de 80 m².

Área de tamizado de la fruta

La granadilla una vez estrujada expone abiertamente el jugo de la fruta, pudiéndose

separar la pulpa, cascara y pepas del jugo; ésta operación se consigue introduciendo el jugo en un tanque cónico de acero inoxidable con un tamiz de diámetro aproximado de 0,4 mm. El depósito será un tanque de material de fierro que es indiferente a la solución básica, cuyas dimensiones son: 5 m. x 4 m. x 3 m.

Por consiguiente se estima un área de 80 m².

Área de acidificación de la fruta

El jugo de la fruta se somete a una acidificación para corregir el pH, y se evite la descomposición fácil del jugo. El depósito será un tanque de material de acero inoxidable que es indiferente a la solución básica, cuyas dimensiones son: 5 m. x 4 m. x 3 m.

Por consiguiente se estima un área de 80 m².

Área de decantación de la fruta

El jugo es una solución que dejada en reposo tiende a permitir sustancias complejas de fibra y grasa a través de un decantador, cuyas dimensiones son las siguientes: 5 m. x 4 m. x 3 m.

Por consiguiente se estima un área de 80 m².

Área de control y análisis

En esta sección se llevará a cabo todas las pruebas de control y análisis del proceso agroindustrial, de forma que se ejecute el proceso con eficacia.

Se considera un área de 30 m².

Área de servicios generales

Se considera el área de vestuario y servicios higiénicos para el personal que laborará en la planta, y se le asigna un área de 30 m².

Área de oficinas administrativas

Las funciones de cada servidor de la planta agroindustrial se norman en un estatuto,

se tendrá una estructura orgánica que represente las distintas jerarquías de autoridad en toda la empresa. El campo administrativo y técnico productivo tendrá una estrecha relación en la empresa; por consiguiente se propone la siguiente estructura orgánica:

- Órgano de Dirección
- Gerencia General
- Secretariado
- Departamento de producción
- Departamento de comercialización
- Departamento de administración

Funciones

a. Órganos de Dirección

Directorio:

Es la máxima autoridad de la administración de la empresa, sus representantes estarán en base al monto económico de sus acciones y al estatuto de la empresa, las funciones que desempeñan son:

- Diseñar la política general de la empresa.
- Establecer y decidir la modificación del estatuto propio de la empresa.
- Aprobar el plan de inversiones.
- Designar al gerente general.
- Aprobar la ejecución de obras de ampliación y adquisición de activos de capital.

Gerencia general:

Será ostentado por un profesional de alta jerarquía en la empresa, con preparación profesional y su dedicación es exclusiva, se constituye como representante legal de la empresa.

Sus funciones son:

- Organizar, dirigir, supervisar y ejecutar las gestiones de la empresa.
- Ejecutar los acuerdos del directorio y coordinar con los demás órganos.
- Presentar al directorio el plan de actividades administrativas, legal, económico, financiera, técnica y de inversiones de la empresa.

Para estas áreas administrativas, se ha considerado asignar 50 m².

b. Órganos de apoyo

Secretariado:

Lo ostentará una profesional del secretariado ejecutivo y está bajo las órdenes del gerente general; deberá recibir y remitir los documentos propios de la empresa.

Para estas áreas administrativas, se ha considerado asignar 30 m².

c. Órganos de línea

Oficina del departamento de administración

Este departamento se encarga del manejo contable y administrativo de la empresa, es decir, del manejo de personal, elaboración de planillas, contabilidad, relaciones públicas tanto internas como externas. Está conformado por un administrador (Jefe responsable del departamento); contador (encargado de la contabilidad de la empresa)

Para estas áreas administrativas, se ha considerado asignar 50 m².

Oficina del departamento de producción

La autoridad máxima es el jefe de planta cuya responsabilidad es de dirigir y supervisar el desarrollo de la producción para la obtención de etanol en la planta, con las especificaciones técnicas y de calidad propuesta para la comercialización.

Él fija las metas de producción, formula el calendario de abastecimiento de insumos, maquinarias, equipos, nivel de producto, etc. en coordinación con los demás

departamentos. Este departamento es responsable del proceso productivo, está vinculado con los departamentos de control de calidad y análisis.

Para éstas áreas administrativas, se ha considerado asignar 50 m².

Oficina del departamento de comercialización

Cuenta con un responsable del servicio en ventas, y es el principal responsable de realizar la comercialización y la venta de los productos del etanol, de la publicidad, y transacciones monetarias, así mismo, formula, ejecuta el programa de ventas de la empresa. Este profesional estará destinado para ser el nexo entre los demandantes y la planta.

Para éstas áreas administrativas, se ha considerado asignar 30 m².

Área de estacionamiento

Para las áreas de parqueo, se ha considerado utilizar un área que soporte no solamente las unidades vehiculares de los funcionarios y trabajadores de la empresa, sino de aquellos vehículos que trasladaran la materia prima hacia la planta y viceversa los productos finales como el vino de mesa hacia los consumidores.

Se ha considerado asignar 270 m². Sumando todas las áreas se tiene que para la parte administrativa se consigna utilizar un área de 480 m².

Área de proceso de la granadilla

El proceso de granadilla, exige las siguientes operaciones agroindustriales que en ella se llevarán a cabo, y éstas son las siguientes:

- Acidificación
- Fermentación
- Encabezado
- Filtración
- Envasado

Para cada operación se ha estimado un área de 100 m² por cada unidad de operación dentro del procesamiento, por consiguiente el área total para la zona de procesamiento será de 500 m².

Resumen de la distribución general de la planta

Tabla N° 23: Distribución de áreas de la planta.

Áreas		m ²
Área de desengrasado de la granadilla		60
Área de desinfección de la fruta		50
Área de estrujado de la fruta		80
Área de tamizado de la fruta		80
Área de acidificación de la fruta		80
Área de decantación de la fruta		80
Área de control y análisis		30
Área de servicios generales		30
Área de oficinas administrativas	Gerencia	50
	Apoyo administrativo	30
	Administración	50
	Producción	50
	Comercialización	30
	Estacionamiento	270
Procesamiento	Obtención del vino de mesa	500
Almacén	Del vino de mesa de granadilla	200
	Materia prima: Granadilla	300
	Reactivos químicos	50
Servicios de limpieza		20
Servicios higiénicos	Varones	10
	Mujeres	10
Vestuarios	Varones	10
	Mujeres	10
Ingreso de personal		20
Hall de distribución		20
Vigilancia		20
Patio de descarga		50
Patio de carga		60
Vereda		80
Estacionamiento de vehículos		270
Total		2,600

Fuente: Elaboración propia

Análisis: Para la construcción de la planta agroindustrial se requerirá un área total de 2,600 m².

Plan maestro:

Las áreas descritas se llevan a un plano maestro de distribución, que de acuerdo a las áreas necesarias se dibujan en el gráfico N° 07, para un área de 2,600 m².

Se debe de tener presente que el área seleccionada debe tener un factor de seguridad, que como máximo se recomienda del 20 % sobre el total para evitar cualquier contingencia no prevista.

De forma que el área delineada para la planta procesadora de granadilla, será de:

$$= 2,600 \times 1,20$$

$$= 3,120 \text{ m}^2.$$

En ésta área se debe distribuir todos los requerimientos de espacio especificados en la tabla anterior, de forma global y entera como si fuera una vista desde lo alto en forma perpendicular.

Plano unitario:

El plano unitario generalmente está referido a un área específica y que se desea dibujar a mayor escala para su conocimiento.

En tal sentido, el área más importante para la descripción en detalle, es a nuestra consideración el área de procesamiento, por cuanto es aquí que la granadilla se transformará en vino de mesa, el dibujo corresponde al gráfico N° 8, para tal efecto se mencionó que el área de procesamiento fue de 500 m².

Los gráficos correspondientes se muestran a continuación.

Gráfico N° 7. Diagrama de flujo de la elaboración de vino de mesa

4.3 Factor material

Para iniciar un desarrollo del proceso se tiene que garantizar el abastecimiento de todos los insumos necesarios que requiere la granadilla para producir vino de mesa. Las materias primas se colocarán en un almacén adecuado, junto a la unidad de desengrasado para facilitar su limpieza de la tierra y grasa que arrastra la granadilla en su cáscara.

El almacén será la unidad de proveer del carbonato de sodio, así como del hipoclorito de sodio en solución, para eliminar bacterias que puedan infectar el jugo de granadilla, cuando éste se encuentre expuesto por la extracción de su cáscara.

Otro de los insumos que requiere cuidado es la levadura de *Sacharomyce cerevisiae* la responsable de consumir el azúcar glucosa para producir el etanol y eliminar como sub producto el anhídrido carbónico, éste organismo deberá conservarse en refrigeración para ser utilizado durante la reacción de fermentación.

4.4 Factor maquinaria

La maquinaria y equipamiento se distribuye de acuerdo a las necesidades y la función propia de cada unidad mecánica, hasta conseguir una ubicación óptima.

El espacio a utilizar cada maquinaria será de acuerdo a las dimensiones y forma que presentan, el cual tendrán un espacio adecuado para realizar su trabajo y del mismo modo realizar su respectivo mantenimiento.

Siendo el bioreactor la unidad más importante, será necesario de proveerla del espacio más cómodo posible, por cuanto será un área de mucha interacción del personal técnico, ante la emisión de anhídrido carbónico (CO₂) como resultado de la fermentación, y por otra parte a que la reacción es exotérmica y deberá tener un flujo de agua para enfriamiento.

4.5 Factor hombre

Las condiciones de trabajo serán las adecuadas a efecto que el personal que labora en la empresa produzca el mayor de su rendimiento; una de las políticas empleadas para mejorar la producción será la realización de talleres de capacitación de los trabajadores sin distinción de sus funciones, de forma que la calidad total sea la rutina de las labores en cada unidad de trabajo.

La planta será construida y se cuidará que se encuentre libre de obstáculos para reducir accidentes, así como se designará un área de conocimiento de todo el personal para acceder a elementos de primeros auxilios ante cualquier accidente menor, los extintores estarán en lugares adecuados según las normas de seguridad, y las puertas de emergencia y las zonas de seguridad serán accesibles y señalizadas.

El personal trasladará materiales y se deberá realizar de acuerdo a las especificaciones lineadas en los pasillos y caminos dentro de la planta agroindustrial, de ésta manera, los pasillos serán rectos, despejados y en lo posible de doble acceso lateral. Internamente, los pasillos internos y externos mantendrán una señalización visible para el día y para la noche, debido a que la planta por lo general desarrollará horarios de trabajo diurno y nocturno.

4.6 Factor edificio

Se construirán las edificaciones de material noble, que se ceñirá a las normas de seguridad así como del Reglamento de Edificaciones y Construcciones.

Suelo: Firme y compacto, el contenido de arena en el concreto deberá estar entre 60 % y 75 %.

Número de pisos: La planta tendrá un solo piso en para el proceso y para la administración de la planta procesadora de granadilla.

Puertas: La puerta de ingreso a la planta se encontrará en el frontis del perímetro, y

en la cual existen 2 ingresos uno hacia la puerta de acceso directo a la planta y otra para ingresar a las oficinas administrativas. Se recomiendan las siguientes medidas de diseño:

La puerta de ingreso principal medirá 7 m de ancho por 5,0 m de altura.

La puerta de ingreso a la oficina será de 2,20 m de ancho por 2,5 m de alto.

La puerta de los servicios higiénicos será de 2,0 m de ancho por 2,00 m de alto.

Paredes principales: Tendrán una dimensión de 0,30 m de ancho y 5 m de altura.

Paredes secundarias: Tendrán una dimensión de 0,25 m de ancho y 5 m de altura.

Pisos: Serán de base de cemento.

4.7 Iluminación de la planta

Todos los datos y detalles del diseño de iluminación de la planta se han hecho teniendo en cuenta las recomendaciones emitidas por las instituciones gubernamentales que norman las condiciones técnicas.

Tipo de alumbrado y artefactos

Para fábricas se usa alumbrado directo pues resulta más adecuado con lámparas de 40 Watts y 2500 lumen cada una; teniendo en cuenta que el lumen es la unidad de flujo de luz.

Iluminación para la sala de proceso

Se recomienda un nivel de iluminación de 400 luxes lo que se consigue con lámparas de 40 Watts.

Iluminación en el almacenamiento de materia prima

Se recomienda para productos en almacenes, utilizar 200 luxes y lámparas de 40 Watts.

Iluminación para el laboratorio de control de calidad

De acuerdo a la necesidad de luz se recomienda utilizar 500 luxes, lo que se hace

posible utilizando lámparas de 40 Watts.

Iluminación para el almacén de insumos

De acuerdo a la necesidad de luz en almacenes, se utilizará un nivel de iluminación de 200 luxes y esto es posible con lámparas de 40 Watts.

Iluminación para el almacén de reactivos químicos

De acuerdo a la necesidad de luz en almacenes, se utilizará un nivel de iluminación de 200 luxes y esto con lámparas de 40 Watts.

Iluminación para servicios higiénicos

De acuerdo a la necesidad de luz en los servicios higiénicos se utilizará un nivel de iluminación de 200 luxes y esto se logrará con lámparas de 40 Watts.

Iluminación para vestuarios

De acuerdo a la necesidad de luz en los vestuarios, se utilizará un nivel de iluminación de 200 luxes y se logrará con lámparas de 40 Watts.

Iluminación para la sala de acondicionamiento de la granadilla

De acuerdo a la necesidad de luz en la sala de desengrasado de granadilla, se utilizará un nivel de iluminación de 200 luxes se logrará con artefactos de lámparas de 40 Watts.

Iluminación para la sala de administración

De acuerdo a la necesidad de luz en la sala de administración para oficinas donde se realizaran trabajos minuciosos, se utilizará un nivel de iluminación de 350 luxes y esto se logrará con lámparas de 40 Watts.

Iluminación en sala de procesamiento

Para cada unidad del área de procesamiento, se recomienda utilizar una iluminación con 200 luxes y esto se logrará con artefactos de lámparas de 40 Watts.

Illuminación en el almacenamiento de envases terminados

Se recomienda, para productos en almacenes, utilizar 200 luxes y se logrará con lámparas de 40 Watts.

Illuminación en la sala de máquinas

Se recomienda para productos alimenticios, utilizar 100 luxes y esto se logrará con lámparas de 40 Watts.

4.8 Instalaciones eléctricas

El diseño de las instalaciones eléctricas se realizará teniendo en cuenta todos los requerimientos de energía eléctrica en la planta como para realizar las operaciones de desengrasado, desinfectado, estrujado, tamizado y para toda el área de procesamiento, entre otros.

Especificaciones para las instalaciones eléctricas

- La planta agroindustrial se abastecerá de energía eléctrica, por parte de la empresa Electro Oriente SAC que distribuye la energía proveniente de la central hidroeléctrica de Cállic, teniendo en cuenta que la planta se ubicará en la provincia de Bongará.
- La conexión eléctrica será tomada directamente de la red pública.
- La corriente que llegue a la planta será trifásica y monofásica de baja tensión de 60 ciclos para el alumbrado de la fuerza motriz.
- La instalación de la red eléctrica en la planta será empotrada en las paredes de la construcción.
- En el local de la planta se tendrá en cuenta la selección de la línea de ingreso, el transformador, el tablero general y las líneas de distribución haciendo un estudio de instalación según los equipos a utilizar donde se tendrá en cuenta el cálculo de

la intensidad de carga de cada equipo, la capacidad del conductor, el tipo de conductor, el diámetro de tubería de los conductores, cálculo del protector térmico, cálculo de la llave general, para los motores además se considera el control del motor y el fusible de la llave general del tablero de fuerza.

4.9 Instalaciones sanitarias

El agua es fundamental para el funcionamiento de una planta agroindustrial, debe obtenerse del lugar más adecuado posible considerando tanto la cantidad como la calidad.

La planta se abastecerá de agua para desarrollar sus operaciones unitarias, y de acuerdo al uso que se oriente se realizará el tratamiento adecuado, por ejemplo: El agua blanda se utiliza esencialmente para alimentar el caldero, debido a la ausencia de calcio en el agua, que es reemplazada por dos átomos de sodio. De otra parte, el agua ionizada se utiliza para la preparación de reactivos como el ácido sulfúrico, el carbonato de sodio en el desengrasado.

El abastecimiento, se realizará de la red pública y se procesará al interior de acuerdo a la función. El agua dentro de la planta se almacenará en un recipiente de cemento y fierro con una capacidad de 30 m³.

4.10 Seguridad e higiene industrial

Se recomienda establecer estrategias a través de un Reglamento de Seguridad e Higiene Industrial, para mantener las condiciones de inocuidad para la producción del vino de mesa.

Seguridad:

La seguridad industrial es la norma y procedimiento que permite contar con un ambiente seguro de trabajo, con el objetivo de tener seguridad en las acciones de trabajo dentro de la planta agroindustrial.

Higiene industrial:

Es una actividad organizada dedicada a la participación del trabajo desde el punto de vista de personal respecto a la planta; es decir, se deben evaluar y corregir aquellos factores que inciden negativamente frente a la producción de vino de mesa, tal como lo haría un factor estresante, una enfermedad o cualquier factor que genere bajo rendimiento en el trabajador.

El conjunto que es la seguridad e higiene industrial se puede conseguir dentro de la empresa, cuando ésta programe y realice programas de capacitación sobre la prevención de accidentes, y el mejoramiento de la calidad personal como, por ejemplo:

- Liderazgo.
- Primeros auxilios.
- Calidad total.
- Prevención de accidentes.

La empresa reforzará el cumplimiento de la seguridad e higiene industrial, conformando un Comité de Seguridad, el cual fiscalizará el cumplimiento de las normas y exigencias de las normas publicadas internamente. Inclusive como parte de su labor redactaran un manual de seguridad para que todos los trabajadores tengan la responsabilidad de velar por su cumplimiento.

4.11 Estudio de impacto ambiental

Una empresa industrial independiente de su línea de trabajo tiene la obligación de no alterar el medio ambiente, mediante el drenaje de residuos tóxicos como resultado de sus operaciones; por ello la planta agroindustrial, realizará un estudio sobre impacto ambiental, no solamente como una obligación para tener la autorización de sus actividades, sino para contribuir a la conservación del planeta en el que vivimos.

En la planta, por ejemplo se ha contemplado contar con una línea menor de producción para las necesidades locales del medio, como es la producción de fertilizante debido a la degradación que se puede lograr descomponiendo los lodos de levadura y las virutas de roble y nuez, que son residuos que se expulsan como resultado de la filtración del vino al ser filtrado para su envasado. En cuanto a los residuos que eliminen por el uso de reactivos como el carbonato de sodio, se hará una evaluación de su pH, antes de drenarlos al desagüe a efecto de tener una solución totalmente neutra que no impacte la acidez de las líneas de desagüe.

Tratamiento de desechos

Durante el proceso agroindustrial al que se somete la granadilla, se genera una gran cantidad de cáscaras, pepas y algunas trazas de viruta de roble y nuez, las cuales para antes de desecharse al suelo, serán sometidas a un tratamiento de descomposición con estiércol de ganado vacuno para facilitar la degradación de la materia orgánica para finalmente, obtener materia descompuesta llamada materia orgánica o humus, la que permitirá que el suelo sea un medio de vida para la vegetación naciente. Tal operación se logrará introduciendo los desechos en un pozo junto al estiércol de ganado, tapándose tal fosa para ser reabierta al cabo de 15 días, para agregar un cultivo de lombrices para favorecer la descomposición de la materia orgánica dentro del suelo. Finalmente, los desechos salen en forma de polvo o tierra desmenuzada y lista para utilizarse junto a un fertilizante.

CAPÍTULO V

EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA

5.1 Inversión total del proyecto

La inversión total del proyecto, consiste en formular todos los costos necesarios para la producción y ejecución de las operaciones y procesos agroindustriales. Para facilitar la evaluación de todos los costos posibles, se recurre a una distinción del tipo de gasto.

- Activos fijos
- Activos intangibles
- Capital de trabajo

Es decir, a partir de ésta clasificación se realizará una estimación de los sub totales, para que al final se sumen en un solo total y se pueda tener el monto total de inversión económica para el proyecto.

5.1.1 Activos fijos

Son los bienes tangibles, los cuales se deprecian debido al uso o simplemente por el paso del tiempo, dentro de ellos se encuentra la maquinaria,

deprecia. Los activos fijos de la planta agroindustrial, incluyen los bienes de larga vida útil, es decir son bienes de uso. Por lo general estos bienes no son transformados, y son utilizados en el proceso.

El terreno de acuerdo a la evaluación realizada en el capítulo II en la tabla N° 21, cuesta S/. 1,000 el metro cuadrado, de forma que para 3,120 m² la inversión sería de S/. 3'120,000

Tabla N° 24. Inversión en obras civiles

Concepto	Costo (S/.)
Terreno 3,120 m ² . a S/. 50	156,000
Total	156,000

Fuente: Elaboración personal. 2011.

Respecto a las obras civiles e instalaciones necesarias se estima lo siguiente:

Tabla N° 25. Inversión en obras civiles e instalaciones

Concepto	Costo (S/.)
Cimientos (Muros y columnas)	200000
Techos	150000
Pisos	50000
Puertas y ventanas	30000
Mano de obra	80000
Acondicionamiento de terreno	70000
Supervisión y construcción	50000
Instalaciones eléctricas y agua	80000
Total	710,000

Fuente: Elaboración personal. 2011.

Respecto a la maquinaria y los equipos; se han considerado aquellos equipos necesarios y que permitirán desarrollar el proceso de transformación de la granadilla, De forma que, se ha estimado la siguiente proyección para el equipamiento de la planta agroindustrial.

planta agroindustrial.

Tabla N° 26. Inversión en maquinaria y equipos

Máquina y equipo	Cantidad	Costo unitario (S/)	Costo (S/)
Básculas de plataforma	2	10000	20000
Embotelladora	1	50000	50000
Monta cargas	1	70000	70000
Tolvas	4	3000	12000
Etiquetadora	1	5000	5000
Equipo de refrigeración	1	15000	15000
Válvulas de paso	20	40	800
Plataformas	2	350	700
Ablandador de aguas	1	5000	5000
Balanzas electrónica	2	1500	3000
Desionizador de aguas	1	10000	10000
Tanque de agua fría	1	2000	2000
Tanques de agua caliente	1	2000	2000
Tanques de almacenamiento	4	4000	16000
Tamizador	2	26000	52000
Unidad de estrujado	1	40000	40000
Válvulas reguladoras de flujo	5	1000	5000
Tanques de desengrasado	1	6000	6000
Tanque de desinfectado	1	6000	6000
Tanque de decantación	1	5000	5000
Tanque de acidificación	1	10000	10000
Tanque de encabezado	1	15000	15000
Bioreactor	1	15000	15000
Equipo de filtración	1	30000	30000
Equipo de análisis químico	1	40000	40000
Caldero	1	100000	100000
Cisternas	5	6000	30000
Bomba centrifuga	3	5000	15000
Equipos de laboratorio	1	6500	6500
Equipo de mangueras	1	1500	1500
Total			588,500

Fuente: Elaboración personal. 2011.

Respecto a la implementación de muebles y enseres, se ha estimado la inversión de de equipos para informática, necesarios para desarrollar las operaciones comerciales; del mismo modo se adquirirán muebles para el desarrollo de las labores del personal administrativo y gerencial.

Tabla N° 27. Inversión en muebles y enseres

Equipo de oficina	Cantidad	Costo unitario (S/.)	Costo total (S/.)
Computadora	7	2000	14000
Impresora matricial	3	1500	4500
Telefax	2	1500	3000
Escritorios	10	1000	10000
Sillas	15	150	2250
Estantes	12	250	3000
Muebles	10	1000	10000
Anexos telefónicos	10	60	600
Reloj tarjetero	2	100	200
Total			47,550

Fuente: Elaboración personal. 2011.

Tabla N° 28. Inversión en activos fijos o tangibles

Concepto	Total
Activos fijos	
Terreno 3.120 m ² . a S/. 50	156.000
Obras civiles e instalaciones	710.000
Maquinaria, equipos y herramientas	588.500
Muebles y enseres de computo	47.550
Vehículo	100.000
Imprevistos 5 % de activos fijos	150.302
Total	1'752,352

Fuente: Elaboración personal. 2011.

5.1.2 Activos intangibles

Esta inversión se realiza sobre los activos constituidos por servicios o derechos indispensables para la puesta en marcha del proyecto, esta inversión se

caracteriza por su inmaterialidad y no están sujetas a depreciación, entre estos gastos tenemos los siguientes:

Tabla N° 29. Inversión en activos intangibles

Concepto	Total
Activos intangibles	
Proyecto de investigación	5,000
RUC	200
Registro sanitario DIGESA	370
Licencia	160
Patentado de marca	500
Impuesto predial	350
Gastos de constitución	300
Imprevistos	2.000
Total	8,880

Fuente: Elaboración personal. 2011.

5.13 Capital de trabajo

Es el dinero necesario para pagar los costos que se relacionan con la mano de obra del personal que laborará en la planta agroindustrial, así como los gastos de insumos para la producción de una bebida alcohólica a partir de granadilla.

Tabla N° 30. Inversión en capital de trabajo

Concepto	Total
Capital de trabajo	
Materia prima	70000
Materiales directos	20000
Materiales indirectos	10000
Personal	20000
Suministros	70000
Imprevistos	70000
Total	200,000

Fuente: Elaboración personal.

Luego, de la información estimada se puede conocer la inversión total aproximada:

Tabla N° 31. Inversión total del proyecto

Concepto	Total
Inversión tangible o activos fijos	1'752,352
Inversión intangible	8,880
Capital de trabajo	200,000
Total	1'961,232

Fuente: Elaboración personal.

5.2 Financiamiento

El financiamiento de un proyecto se sostiene de la fuente de crédito por los volúmenes grandes de inversión. Se consigue generalmente de entidades financieras, tipo COFIDE, entidad que canaliza fondos provenientes de fuentes de cooperación internacional.

Tabla N° 32. Propuesta de financiamiento

ITEM	S/.	Participación
Aporte propio	588369,6	30,0 %
Préstamo-COFIDE	1'372862,4	70,0 %
Total Inversión	1'961,232	100,0 %

Tabla N° 33. Financiamiento desagregado

Inversión Tangible	Total	Propio	COFIDE	Propio
Maquinaria y Equipos	588,500	176,550	411,950	30%
Muebles y enseres	47,550	14,265	33,285	30%
Obras Civiles	866,000	259,800	606,200	30%
Vehículo	100,000	30,000	70,000	30%
Imprevistos	150,302	45090,6	105211,4	30%
Total	1'752,352	525705,6	1'226646,4	
Inversión Intangible	8880	8880,00	0,00	100%
Capital de Trabajo	200000	60,000	140,000	30%
Total	1'961,232	594585,6	1'366646,4	
Participación		30%	70%	

Fuente: Elaboración personal.

Tabla N° 34. Mano de obra para el proyecto

Mano de obra directa	Cantidad	Mensual	Anual
Operario Sup. CC	6	800	57.600
Operario	10	700	84.000
Total S/.			141.600
Jefe de ventas	1	1200	14.400
Asistente de ventas	2	800	19.200
Chofer	2	800	19.200
Total S/.			52.800

Tabla N° 35. Personal de Supervisión y Gestión

M.O. Indirecto	Cantidad	Mensual	Anual
Jefe de Producción	1	2.000	24.000
Supervisor Calidad	1	1.800	21.600
Jefe de Seguridad e H.O	1	1.800	21.600
Total S/.			67.200
Administrativo	Cantidad	Mensual	Anual
Gerente	1	5.000	60.000
Asistente administrativo	1	1200	14.400
Secretaria	1	900	10.800
Encargado Informática	1	900	10.800
Auxiliar de Oficina	1	850	10.200
Vigilante	2	800	19.200
Total S/.			125.400

Fuente: Elaboración personal.

Tabla N° 36. Personal de supervisión y gestión

Año	Precio de caja de botellas S/.	Botellas de bebida de granadilla	
		N° cajas bebidas	Venta total S/.
2011	120.00	8241.0	988.920
2012	120.00	9477.2	1'137.258
2013	120.00	10898.7	1'307.847
2014	120.00	12533.5	1'504.024
2015	120.00	14413.6	1'729.627
2016	120.00	16575.6	1'989.071
2017	120.00	19061.9	2'287.432
2018	120.00	21921.2	2'630.547
2019	120.00	25209.4	3'025.129
2020	120.00	28990.8	3'478.898
2021	120.00	33339.4	4'000.733
2022	120.00	38340.4	4'600.843
2023	120.00	44091.4	5'290.969
2024	120.00	50705.1	6'084.615
2025	120.00	58310.9	6'997.307
Total S/.			47'053.220

Tabla N° 37. Presupuesto de personal operativo

Mano de Obra	AÑOS														
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Producción															
Mano de obra directa	141600	141742	141884	142026	142168	142310	142452	142594	142736	142878	143020	143162	143304	143446	143588
Mano de obra indirecta	67200	67342	67484	67626	67768	67910	68052	68194	68336	68478	68620	68762	68904	69046	69188
Administrativo	125400	125400	125400	125400	125400	125400	125400	125400	125400	125400	125400	125400	125400	125400	125400
Ventas	52800	52942	53084	53226	53368	53510	53652	53794	53936	54078	54220	54362	54504	54646	54788
Total M.O. anual	387000	387426	387852	388278	388704	389130	389556	389982	390408	390834	391260	391686	392112	392538	392964

Tabla N° 38. Insumos directos

Productos	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Granadilla	80000	80000	80000	80000	80000	80000	80000	80000	80000	80000	80000	80000	80000	80000	80000
Carbonato de Na	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500
Hipoclorito Na	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500
Anhidrido sulf.	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
Levadura	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000
Viruta e roble	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500
Ácido sulfúrico	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
Botellas de vidrio	30000	30000	30000	30000	30000	30000	30000	30000	30000	30000	30000	30000	30000	30000	30000
Cajas de cartón	30000	30000	30000	30000	30000	30000	30000	30000	30000	30000	30000	30000	30000	30000	30000
Corchos	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000
Telas de filtro	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000
	161500	161500	161500	161500	161500	161500	161500	161500	161500	161500	161500	161500	161500	161500	161500

Fuente: Elaboración personal.

Tabla N° 39. Valor económico de la carga laboral

Seguro social: 9 % ; Imp. Solidaridad: 1,73 %; Compensaciones: 1 sueldo anual; gratificaciones: 2 veces año; vacaciones: 1 vez año.

Beneficio Social	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Total obra directa	11800	11812	11824	11836	11847	11859	11871	11883	11895	11907	11918	11930	11942	11954	11966
Seguro Social	12744	12757	12770	12782	12795	12808	12821	12833	12846	12859	12872	12885	12897	12910	12923
Impuesto de Solid.	2450	2452	2455	2457	2460	2462	2464	2467	2469	2472	2474	2477	2479	2482	2484
Compensaciones	11800	11812	11824	11836	11847	11859	11871	11883	11895	11907	11918	11930	11942	11954	11966
Gratificaciones	23600	23624	23647	23671	23695	23718	23742	23766	23789	23813	23837	23860	23884	23908	23931
Vacaciones	11800	11812	11824	11836	11847	11859	11871	11883	11895	11907	11918	11930	11942	11954	11966
Total obra Indir.	5600	5612	5624	5636	5647	5659	5671	5683	5695	5707	5718	5730	5742	5754	5766
Seguro Social	6048	5612	5624	5636	5647	5659	5671	5683	5695	5707	5718	5730	5742	5754	5766
Impuesto de Solid.	1163	1165	1167	1170	1172	1175	1177	1180	1182	1185	1187	1190	1192	1194	1197
Compensaciones	5600	5612	5624	5636	5647	5659	5671	5683	5695	5707	5718	5730	5742	5754	5766
Gratificaciones	11200	11224	11247	11271	11295	11318	11342	11366	11389	11413	11437	11460	11484	11508	11531
Vacaciones	5600	5612	5624	5636	5647	5659	5671	5683	5695	5707	5718	5730	5742	5754	5766
Total ventas	4400	4412	4424	4436	4447	4459	4471	4483	4495	4507	4518	4530	4542	4554	4566
Seguro Social	4752	4765	4778	4790	4803	4816	4829	4841	4854	4867	4880	4893	4905	4918	4931
Impuesto de Solid.	913	916	918	921	923	926	928	931	933	936	938	940	943	945	948
Compensaciones	4400	4412	4424	4436	4447	4459	4471	4483	4495	4507	4518	4530	4542	4554	4566
Gratificaciones	8800	8824	8847	8871	8895	8918	8942	8966	8989	9013	9037	9060	9084	9108	9131
Vacaciones	4400	4412	4424	4436	4447	4459	4471	4483	4495	4507	4518	4530	4542	4554	4566
Total Administr.	10450	10450	10450	10450	10450	10450	10450	10450	10450	10450	10450	10450	10450	10450	10450
Seguro Social	11286	11286	11286	11286	11286	11286	11286	11286	11286	11286	11286	11286	11286	11286	11286
Impuesto de Solid.	2169	2169	2169	2169	2169	2169	2169	2169	2169	2169	2169	2169	2169	2169	2169
Compensaciones	10450	10450	10450	10450	10450	10450	10450	10450	10450	10450	10450	10450	10450	10450	10450
Gratificaciones	20900	20900	20900	20900	20900	20900	20900	20900	20900	20900	20900	20900	20900	20900	20900
Vacaciones	10450	10450	10450	10450	10450	10450	10450	10450	10450	10450	10450	10450	10450	10450	10450
Total Benef.Soc.	198375	198138	198348	198558	198769	198979	199190	199400	199611	199821	200031	200242	200452	200663	200873

Fuente: Elaboración personal.

Tabla N° 40. Presupuesto de depreciaciones

Rubro	Valor de Venta	Precio de venta	AÑOS															Total depre ciado	Valor Residuo
			2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025		
Maquinaria y Equipos	494340	588500	24717	25953	27250	28613	30044	31546	33123	34779	36518	38344	40261	42274	44388	46608	48938	310888	183452
Equipos de computo	39942	47550	3195	3451	3727	4025	4347	4695	5071	5476	5914	6388	6899	7450	8046	8690	9385	46290	-6348
Obras civiles, instalaciones	727440	866000	36372	38191	40100	42105	44210	46421	48742	51179	53738	56425	59246	62208	65319	68585	72014	457483	269957
Vehículo	84000	100000	4200	4410	4631	4862	5105	5360	5628	5910	6205	6516	6841	7183	7543	7920	8316	52827	31173
Inversión int.	7459	8880	597	627	658	691	725	762	800	840	882	926	972	1021	1072	1125	1181	7506	-46
Total	1353181	1610930	69081	72631	76366	80296	84432	88784	93364	98184	103258	108598	114219	120137	126368	132928	139835	874993	478188

Fuente: Elaboración personal.

Las maquinarias y equipos se deprecian al 5 % anual.

Tabla N° 41. Materiales indirectos

Rubros	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Materia prima	80000	82800	85698	88697	91802	95015	98340	101782	105345	109032	112848	116798	120885	125116	129496
Insumos químicos y acc.	3000	3105	3214	3326	3443	3563	3688	3817	3950	4089	4232	4380	4533	4692	4856
Total Compras S/.	83000	85905	88912	92024	95244	98578	102028	105599	109295	113120	117080	121177	125419	129808	134352

Fuente: Elaboración personal.

Tabla N° 42. Costos generales del proceso

Rubros	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Demanda energética	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000
Demanda de agua industrial	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500
Total Compras	3500	3500	3500	3500	3500	3500	3500	3500	3500	3500	3500	3500	3500	3500	3500

Fuente: Elaboración personal.

Tabla N° 43. Presupuesto de costos indirectos

Rubros	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Materiales Indirectos	83000	85905	88912	92024	95244	98578	102028	105599	109295	113120	117080	121177	125419	129808	134352
Mano de obra indirecta	67200	67342	67484	67626	67768	67910	68052	68194	68336	68478	68620	0	68904	69046	69188
Costos generales	3500	3500	3500	3500	3500	3500	3500	3500	3500	3500	3500	3500	3500	3500	3500
Gastos	216625	212263	207246	201476	194841	187210	178437	168346	156741	143396	131211	118736	106261	93786	81311
Intereses	88576	84214	79197	73427	66792	59161	50388	40297	28692	15347	3162	-9313	-21788	-34263	-46738
Depreciación	128049	128049	128049	128049	128049	128049	128049	128049	128049	128049	128049	128049	128049	128049	128049
Otros gastos	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200
Total costos Indir.	371525	370210	368342	365826	362554	358398	353217	346839	339072	329695	321611	244614	305284	297340	289551

Fuente: Elaboración personal.

Tabla N° 44. Presupuesto de gastos

Rubros	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Publicidad y Promoción	3700	3700	3700	3700	3700	3700	3700	3700	3700	3700	3700	3700	3700	3700	3700
Gastos de teléfono	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200
Atención al Cliente	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000
Total S/.	6900	6900	6900	6900	6900	6900	6900	6900	6900	6900	6900	6900	6900	6900	6900

Fuente: Elaboración personal.

Tabla N° 45. Presupuesto de sueldos administrativos anual

Administrativo	Cantidad	Mensual	Anual
Gerente	1	5000	60.000
Asistente administrativo	1	1200	14.400
Secretaria	1	900	10.800
Encargado Informática	1	900	10.800
Auxiliar de Oficina	1	850	10.200
Vigilante	2	800	19.200
Total Administrativo S/.			125.400

Fuente: Elaboración personal.

Tabla N° 46. Presupuesto de beneficios sociales cargas al empleador (personal administrativo)

Beneficios Sociales	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Total Administrativos	10450	10450	10450	10450	10450	10450	10450	10450	10450	10450	10450	10450	10450	10450	10450
Seguro Social	11286	11286	11286	11286	11286	11286	11286	11286	11286	11286	11286	11286	11286	11286	11286
Impuesto de Solid.	2169	2169	2169	2169	2169	2169	2169	2169	2169	2169	2169	2169	2169	2169	2169
Compensaciones	10450	10450	10450	10450	10450	10450	10450	10450	10450	10450	10450	10450	10450	10450	10450
Gratificaciones	20900	20900	20900	20900	20900	20900	20900	20900	20900	20900	20900	20900	20900	20900	20900
Vacaciones	10450	10450	10450	10450	10450	10450	10450	10450	10450	10450	10450	10450	10450	10450	10450
	65705	65705	65705	65705	65705	65705	65705	65705	65705	65705	65705	65705	65705	65705	65705

Fuente: Elaboración personal.

Tabla N° 47. Presupuesto de gastos administrativos remuneraciones y beneficios sociales cargas al empleador

Beneficios Sociales	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Sueldos	191105	191105	191105	191105	191105	191105	191105	191105	191105	191105	191105	191105	191105	191105	191105
Gastos de Oficina	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000
Mantenimiento y Limp.	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600
Total Gastos admin.	197705	197705	197705	197705	197705	197705	197705	197705	197705	197705	197705	197705	197705	197705	197705

Fuente: Elaboración personal.

Tabla N° 48. Presupuesto de costos

Rubros	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Jefe de ventas	14400	14551	14704	14858	15014	15172	15331	15492	15655	15819	15985	16153	16323	16494	16668
Asistente de ventas	19200	19402	19605	19811	20019	20229	20442	20656	20873	21093	21314	21538	21764	21992	22223
Chofer	19200	19402	19605	19811	20019	20229	20442	20656	20873	21093	21314	21538	21764	21992	22223
Combustible	3500	3537	3574	3611	3649	3688	3726	3765	3805	3845	3885	3926	3967	4009	4051
Mantenimiento y repar.	3250	3284	3319	3353	3389	3424	3460	3497	3533	3570	3608	3646	3684	3723	3762
Total de costos	59550	60175	60807	61446	62091	62743	63402	64067	64740	65420	66107	66801	67502	68211	68927

Tabla N° 49. Presupuesto de compras

Rubro	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Insumos directos	161500	161500	161500	161500	161500	161500	161500	161500	161500	161500	161500	161500	161500	161500	161500
Insumos indirectos	83000	85905	88912	92024	95244	98578	102028	105599	109295	113120	117080	121177	125419	129808	134352
Combustible	3500	3537	3574	3611	3649	3688	3726	3765	3805	3845	3885	3926	3967	4009	4051
Comunicaciones	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200
Electricidad	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000
Publicidad y Prom.	3700	3700	3700	3700	3700	3700	3700	3700	3700	3700	3700	3700	3700	3700	3700
Atenciones al Cliente	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000
Otros gastos	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000
Total compras S/.	266900	269842	272886	276035	279294	282666	286155	289765	293500	297365	301365	305504	309786	314217	318803
IGV 16 %	42704	43175	43662	44166	44687	45226	45785	46362	46960	47578	48218	48881	49566	50275	51008
Total compras s/IGV	224196	226667	229224	231869	234607	237439	240370	243402	246540	249787	253147	256623	260220	263943	267794

Fuente: Elaboración personal.

Tabla N° 50. Estado de pérdidas y ganancias

RUBRO	AÑOS														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Ventas	988920	1137258	1307847	1504024	1729627	1989071	2287432	2630547	3025129	3478898	4000733	4600843	5290969	6084615	6997307
(-) Costo de Ventas	62900	64158	65441	66750	68085	69447	70836	72252	73697	75171	76675	78208	79772	81368	82995
(-) Depreciación	69081	72631	76366	80296	84432	88784	93364	98184	103258	108598	114219	120137	126368	132928	139835
(=) Utilidad Bruta	856939	1000469	1166040	1356978	1577110	1830841	2123233	2460111	2848174	3295129	3809839	4402497	5084829	5870320	6774477
(-) Gastos Admin.	197705	197705	197705	197705	197705	197705	197705	197705	197705	197705	197705	197705	197705	197705	197705
(-) Gastos de Venta	59550	60175	60807	61446	62091	62743	63402	64067	64740	65420	66107	66801	67502	68211	68927
(=) Utilidad de Operación	599684	742589	907528	1097827	1317314	1570393	1862126	2198339	2585729	3032004	3546027	4137991	4819622	5604404	6507845
(-) Gastos Financ.	88576	84214	79197	73427	66792	59161	50388	40297	28692	15347	3162	-9313	-21788	-34263	-46738
(=) Utilidad Imponible	511108	658375	828331	1024400	1250522	1511232	1811738	2158042	2557037	3016657	3542865	4147304	4841410	5638667	6554583
(-) Participación 10%	15333	19751	24850	30732	37516	45337	54352	64741	76711	90500	106286	124419	145242	169160	196637
(-) Impuesto Renta 30%	153332	197512	248499	307320	375157	453369	543521	647412	767111	904997	1062859	1244191	1452423	1691600	1966375
(=) Utilidad antes de Reserva Legal	342442	441111	554982	686348	837850	1012525	1213864	1445888	1713215	2021160	2373719	2778694	3243745	3777907	4391571
(-) Reserva Legal 10%	34244	44111	55498	68635	83785	101253	121386	144589	171321	202116	237372	277869	324374	377791	439157
(=) Utilidad de libre disponibilidad	308198	397000	499483	617713	754065	911273	1092478	1301299	1541893	1819044	2136347	2500825	2919370	3400116	3952414

Fuente: Elaboración personal.

Tabla N° 51. Flujo de caja económica

RUBRO	AÑOS														
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Inversión valor de Recupero	1961232														
Ventas	2142590	988920	1137258	1307847	1504024	1729627	1989071	2287432	2630547	3025129	3478898	4000733	4600843	5290969	6084615
Costo de Ventas		62900	64158	65441	66750	68085	69447	70836	72252	73697	75171	76675	78208	79772	81368
Gastos Admin.		197705	197705	197705	197705	197705	197705	197705	197705	197705	197705	197705	197705	197705	197705
Gasto de Ventas		59550	60175	60807	61446	62091	62743	63402	64067	64740	65420	66107	66801	67502	68211
Pago a la Renta		153332	197512	248499	307320	375157	453369	543521	647412	767111	904997	1062859	1244191	1452423	1691600
Gas financiero		26573	25264	23759	22028	20038	17749	15116	12089	8608	4604	2777	-108	-2994	-5879
Flujo de Caja Económico	-1961232	488860	592444	711636	848775	1006551	1188058	1396852	1637021	1913268	2231001	2594610	3014046	3496560	4051610
Factor actualiz.	1	0.83	0.68	0.56	0.47	0.32	0.26	0.22	0.18	0.15	0.12	0.10	0.08	0.07	1.00
Flujo caja Actual	-1961232	404016	404647	401700	395960	320718	312853	303996	294433	284395	274069	263419	252895	242463	4051610
Flujo de caja actual acumulado	-1961232	404016	808663	1210363	1606323	1927041	2239894	2543889	2838322	3122717	3396787	3660206	3913101	4155564	8207174
Flujo de Caja Descontado		808032	1213310	1612063	2002283	2247759	2552747	2847885	3132755	3407112	3670856	3923625	4165996	4398027	8449637

Costos de Capital	19,00%	Beneficio/Costo	2,94
Valor Actual (V.A)	8207174	Tasa Interna de Retorno(TIR)	26,1%
Valor Actual Neto (VAN)	8449637	Inicio de Recuperación	02

Fuente: Elaboración personal.

Tabla N° 52. Flujo de Caja Financiera

Flujo de Caja Económico	-1961232	488860	592444	711636	848775	1006551	1188058	1396852	1637021	1913268	2231001	2594610	3014046	3496560	4051610
Financiamiento	809900														
Interés		88576	84214	79197	73427	66792	59161	50388	40297	28692	15347	3162	-9313	-21788	-34263
Amortizaciones		29084	33446	38463	44233	50868	58498	67273	77363	88968	102313	1	1	0	2
Escudo Fiscal para Gastos Financieros		26573	25264	23759	22028	20038	17749	15116	12089	8608	4604	2777	-108	-2994	-5879
Flujo de Caja Financiero	-1151332	397773	500047	617734	753143	908930	1088148	1294308	1531450	1804216	2117945	2594224	3023250	3515355	4079992
Factor actualiz.	1.00	0.87	0.66	0.58	0.50	0.44	0.38	0.33	0.29	0.25	0.22	0.19	0.17	0.14	0.13
Flujo de Caja Actualizado	-1151332	346402	330252	355288	377225	396459	413333	428149	441168	452621	462706	493564	500904	507217	512659
Flujo de Caja Actualizado acumulado	-1151332	346402	676653	1031941	1409166	1805625	2218958	2647107	3088275	3540896	4003603	4497166	4998070	5505287	6017947
Flujo de Caja Descontado		-804930	474679	-119391	257834	654293	1067626	1495775	1936943	2389564	2852271	3345834	3846738	4353955	4866615

Costos de Oportunidad	14.83%	Beneficio/Costo	2,94
Valor Actual (V.A)	4866615	Tasa Interna de Retorno(TIR)	26,1%
Valor Actual Neto (VAN)	4079992	Periodo de Recuperación	02

Fuente: Elaboración personal.

CAPÍTULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

1. La planta agroindustrial para la producción de vino de mesa a partir de granadilla, de acuerdo a la Norma Técnica Peruana será rotulada como bebida alcohólica a partir de granadilla, se localizará en la provincia de Bongará, que es la provincia con mayor abastecimiento de la fruta en la región Amazonas, generándose automáticamente un valor agregado de la fruta al ser procesada y manufacturada en una botella dispuesta al mercado.
2. La planta agroindustrial desarrollará una capacidad instalada que permitirá fabricar al menos representa 343,000 litros anuales ó 28,583 litros de vino de mesa de granadilla por mes, a partir de la adquisición de 80 TM de granadilla, procedentes de la provincia de Bongará, de ésta manera se promoverán cadenas productivas no solamente en esa provincia, sino en otras provincias de la región.
3. El flujo de caja económica del presente proyecto alcanzó una Tasa Interna de Retorno (TIR) del 26,1 % y el flujo de caja financiera que permitirá devolver el préstamo que financia el proyecto presenta un beneficio costo igual a 2,94.
4. El proyecto hace posible utilizar los temas y habilidades cognoscitivas de la Ingeniería Agroindustrial, para transformar una materia prima como la granadilla cuando es procesada a vino de mesa, con un contenido de alcohol del 9,02 % de concentración. Abriéndose una alternativa de generar un valor agregado a la fruta, con la consiguiente mejoramiento del nivel de vida de sus productores.

RECOMENDACIONES

1. A la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas, continuar la investigación con otras frutas que no tienen un precio adecuado en el mercado, tal como se ha realizado sobre la transformación de la granadilla, en vino de mesa.
2. A las instituciones gubernamentales, como el Gobierno Regional o Municipalidades distrital como provincial, incluir el presente proyecto para la formulación de su perfil y expediente técnico, de forma que sea ejecutada en la provincia de Bongará, para beneficio económico de sus productores.
3. A la Dirección Regional de Agricultura de Amazonas, promover las conformaciones de cadenas productivas sobre el cultivo de la granadilla, para poder contar con una calidad única y tener la posibilidad de conseguir mayores rendimientos a los actuales, que tienen un promedio de 20 TM/hectárea; así como investigar las calidades de los suelos para la aplicación de abonos y fertilizantes adecuados y específicos.
4. La empresa agroindustrial deberá investigar aún más la implementación de políticas de protección al medio ambiente y a la salud, promoviendo el cuidado al medio ambiente, tratando adecuadamente los residuos de los reactivos antes de desecharlos al desagüe.

BIBLIOGRAFÍA

- AGROBANCO. (2007). Área de Desarrollo. **“Cultivo de la granadilla”**. Perú.
- AMERINTE y OUGH. (1992). **“Análisis de vinos y mostos”**. Primera Edición. Editorial Acribia. México.
- BACA Urbina, Gabriel. (1995). **“Evaluación de Proyectos”**, Tercera Edición. Editorial McGraw-Hill, México DF., Págs. 133-148.
- BLANCO, Lorena. (2001). **“Serie Informes de Coyuntura: Situación Actual de la Vitivinicultura**, Fundación IDR. Págs. 35-120.
- Centro de Comercio Internacional. (2003). **“Base de exportaciones e importaciones mundiales”**. Cismaru.
- INEI. (2006). **“Propuesta Perú Competitivo”**. Clusters de gran potencial de crecimiento y demanda internacional del vino.
- MAX S. PETER; KLAUS D. TIMMERHAUS. (1978). **“Diseño de plantas y su evaluación económica para Ingenieros Químicos”**. Segunda edición. Editorial Geminis S.R.L.
- MONCADA ALVITRES L.; KCOMT CHANG, V. (2002). **“Diseño de plantas & Diseño de procesos”**. Universidad Nacional de Trujillo. Perú.
- FAIR, Gordon Maskew, (1985). **“Ingeniería sanitaria y de aguas residuales”**. Págs. 205-220.
- GARAY ROMÁN J.M.; CABALLERO PALACIOS J.C. (2005). **“Optimización de la concentración de sales y azúcar en extracto de pasas para la producción continua de etanol usando *Zymomonas mobilis* inmovilizada en γ -alúmina”**. Revista oficial de la Universidad Privada Antenor Orrego. V-16, número 24-25. Trujillo – Perú.
- GOBIERNO REGIONAL DE AMAZONAS. (2003). **Plan estratégico del Gobierno Regional Amazonas 2003-2011**.
- GOBIERNO REGIONAL DE AMAZONAS (Abril 2010). **Zonificación ecológica y económica del departamento de Amazonas**.
- GUTIERREZ M.; VÁSQUEZ V.; PAREDES J. (2003). **“Producción de etanol a partir de tres concentraciones de almidón de *Solanum genicalix* hidrolizados con *A. niger* CECT-2089 y fermentado con *Saccharomyce cerevisiae* CECT-1319”**. VI CONACYTA. Arequipa. Perú.

- KONZ, Stepham. (2005). **“Diseño de Instalaciones Industriales”**. Primera Edición. Editorial Limusa – Noruega.
- MATHEWS, C.K.; VAN HOLDE. (1998). **“Bioquímica”**. Segunda Edición. Editorial Mc Graw Hill Interamericana. España.
- MINAG. (2005). **“Estudio de competitividad del etanol”**.
- NTP. (NORMA TÉCNICA PERUANA). INDECOPI. (2002). **“Bebidas alcohólicas. Vinos. Requisitos”**. Elaborada por la Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales. Lima. Perú.
- PEYNAUD, Emile. (1990). **“Enología, Práctica. Conocimiento y Elaboración del Vino”**. Editorial Mundi – Prensa. Tercera edición. España.
- RASE H.F.; BARROW M.H. (1984). **“Ingeniería de proyectos para plantas de proceso”**. Novena Edición. Editorial Continental S.A. México.
- RAMÍREZ CORTINA, Clementina R. (1999). **“Tratamiento de aguas residuales industriales”**. Segunda Edición. Editorial. McGraw-Hill. México.
- RUIZ, Ana María, (1997). **“Caracterización de la Cadena Vitivinícola”**, Fundación IDR – INTA, México. Pág. 213.
- SEMINARIO DE AGRONEGOCIOS. (SAG 2001). **“Granadilla. Extracto y seco”**. Universidad del Pacífico. Responsable: Oscar Malca G. e-mail: omalca@up.edu.pe.
- STORCH DE GRACIA, José María. (2008). **“Manual de Seguridad en Plantas Químicas”**. Segunda Edición. Editorial Mc Graw-Hill/Interamericana de España.
- SWINGS J. & DeLey J. (1977). “The biology of Zymomonas. Bacteriol”. Rev 41:1.
- URIEL E., (2001). **“Análisis de Datos: Series temporales y Análisis Multivariante”**. Colección Plan Nuevo, Madrid, AC. España.
- WARD, O. (1991). **“Biotecnología de la fermentación”**. Primera Edición. Editorial S.A. Zaragoza. España.
- WISSEMAN, A. (1986). **“Principios de biotecnología”**. Editorial Acribia. España.
- ZOECKLEIN B.; FUGELSANG K.; NURY F. (2001). **“Análisis y producción de vino”**. Primera Edición. Editorial Acribia S.A. España

- ADEX (2007) Nuevo Concepto de la Industria Vinícola, en boletín informativo Año IV – Octubre 2007.

- **PERRY, ROBERT H_ G CECIL H. CHILTON.** Chemical Engineers' Handbook. Fifth Edition. Mc. Graw - Hill Book Company. MORRISON

- GLYNN J., HEINKE W. (2000). **“Procesos Industriales”**. Primera Edición. Editorial Prentice Hall.

ANEXOS

1. Iluminación de la planta agroindustrial

La disponibilidad en media tensión se encuentra normalizada en 15–20 o 30 kV, que llegaría a través de un transformador puede ser de poste, debido a que se tendrá potencias inferiores a 250 kV. En el interior de la planta se contará con un cuadro de control, desde donde será factible distribuir la energía a los distintos puntos de consumo.

Se considera más de dos redes de distribución de energía, siendo las principales el alumbrado y fuerza. Hasta llegar a los cuadros de control, la red de baja tensión desde el transformador ubicado en la parte exterior del edificio será subterránea, en zanjas con los cables tendidos directamente sobre lecho de arena o bajo tubo, señalizando con ladrillos en hilera o con una cinta de plástico su situación, para los casos cuando se realicen excavaciones posteriores. En el interior de la planta, el transporte de energía eléctrica se realizará preferentemente por las partes altas de los locales, fijando los cables a las paredes y con protectores metálicos o plásticos fácilmente desmontables.

Área del proceso de la granadilla.

Detalle del nivel de iluminación:

Se recomienda la iluminación de 500 luxes lo cual puede lograrse con artefactos de 3 lámparas y cada una de 40 watts.

Tipo de alumbrado y artefacto:

Para las fábricas es común utilizar un alumbrado directo, por los bajos costos, utilizando las 3 lámparas.

Determinación del coeficiente de utilización:

Para su determinación se utiliza el índice de cuarto para iluminación directa y considerando que las lámparas son colgantes:

$$I = L \times A / H (L+A)$$

En el cual:

$$H = 3,1 \text{ m.}$$

$$L = 15,5 \text{ m.}$$

$$A = 15 \text{ m.}$$

Cálculo del índice del cuarto:

$$I = 2,46$$

A partir de las tablas de iluminación, éste valor se encuentra en el rango D, con éste dato se calcula el factor de iluminación, donde el factor de mantenimiento es 0,65.

Para las fábricas se utiliza la reflexión de la luz con el techo (50 %) y con las paredes (50 %).

Luego, para lámparas de 3 x 40 watts, con un coeficiente de utilización de 0,64.

Factor de mantenimiento, se considera un factor medio = 0,55

Determinación del número de lámparas:

$$N = Ni(A) / (\text{Lumen/Lamp}) \times Cu \times Fm$$

En el cual:

Ni: Nivel de iluminación

A: Área del proceso

Cu: Coeficiente de utilización

Fm: Factor de mantenimiento

$$Ni = 400 \text{ luxes}$$

$$A = 232,5 \text{ m}^2$$

$$Cu = 0,64$$

$$Fm = 0,55$$

$$\text{Lumen/Lamp} = 2500$$

Finalmente, se determina el número de lámparas:

$$N = 105,68 \approx 106 \text{ lámparas.}$$

$$N^{\circ} \text{ de artefactos} = 35 \text{ artefactos.}$$

Circuitos eléctricos:

La corriente debe ser trifásica de 60 ciclos de frecuencia según las características de los motores de las maquinarias y equipos de la planta. Ya que el generador de corriente está dentro de la planta, se usará baja tensión (220V), de acuerdo con los motores diseñados. En el Perú la gran mayoría de las plantas utilizan 220 V y 60 ciclos para alumbrado y la fuerza motriz. Las instalaciones industriales utilizan corriente trifásica debido a que el número de amperio hora es menor por lo tanto el precio del Kw por hora es menor.

Cada circuito de alumbrado no debe tener más de 15 amperios.

Determinación de la cantidad de amperios:

$$N^{\circ} \text{ artefactos} = 50$$

$$\text{Lámparas por artefacto} = 3$$

$$\text{Total de lámparas} = 150 \text{ lámparas de } 40 \text{ watts.}$$

Se considera un factor de seguridad del 20 % más de los watts hallados, en consecuencia:

$$= 40 + 0,2 \times 40 = 48 \approx 50 \text{ watts.}$$

Determinación de los watts totales:

Determinación del amperaje:

$$I = W/E$$

En el cual:

I: Amperaje

W: Potencia

E: Voltaje

Por lo tanto:

$$W = 7200 \text{ W}$$

$$E = 220 \text{ V}$$

$$I = 32,72$$

Los postes que permite la instalación de la luz por lo general son de madera por los costos. La distancia entre postes debe tener un máximo usual de 40 m a 80 m y el mínimo de 30 m., inclusive la distancia entre los postes de alumbrado se incrementa al aumentar la sección o área de los conductores. La profundidad, con la que se deben enterrar los postes, generalmente, es en líneas rectas y con un sexto de su longitud total. Las líneas subterráneas también llamados los sistemas subterráneos pueden clasificarse, en líneas en conductos y cables directamente enterrados. Se procurará instalaciones con ductos y tuberías que entre buzones o cámaras los tramos constituyan alineamientos rectos en lo posible. El diámetro mínimo será de 2 pulgadas. Deberá tener un ducto ó un tubo de reserva por cada cinco ductos ó tubos utilizables.

Los cables eléctricos están formados por unos hilos metálicos, normalmente de cobre, y cubiertos con un material aislante. Al elegir cables se tendrá presente: La sección (número y diámetro de los hilos) y el tipo de recubrimiento. El grosor de la sección tiene que elegirlo dependiendo de la potencia del aparato que vaya a conectar; cuanto más potente sea éste, mayor grosor tendrá que tener el cable.

Tabla N° 53. Iluminancias recomendadas para alumbrado (según DIN 5035)

Área a iluminar	Iluminancias lux
Depósitos apartaderos	30
Garajes	60
Almacenes	120
Vestuarios, lavabos, duchas	120
Embalaje, expedición	250
Trabajos de oficina con fáciles cometidos visuales	250
Cajas y ventanillas	250
Salas de reunión	250
Mecanografía, proceso de datos	500
Dibujo técnico	1000
Amplias oficinas	1000
Gallineros o galpones	15
Rediles	30
Recintos para preparación de piensos	60
Ordeñadores en establos	120
Para animales externos	250
Trabajos de secado de granos, carnes, especies	120
Lavado, vaciado en recipientes, limpieza, cribado	120
Llenado y sellado en fábrica de conservas y chocolatería	120
Trabajos en fábrica de azúcar y confitería	120
Secado y fermentación de tabaco crudo	120
Panadería, pastelería y galletería	250
Vaciado en botellas, tostado de café, picado de verduras	250
Batido de mantequilla, lecherías y mataderos	250
Refinerías de azúcar	250
Fabricación de cigarrillos, trabajos de cocina	500
Decoración, clasificación	750
Control del color	1000
Escaleras, pasillos y vestíbulos con poco tránsito	60
Escaleras, pasillos y vestíbulos con mucho tránsito	120
Salas de conferencias, oficinas, salas de reunión	250
Salas de dibujo, laboratorios de física y química	500
Manuales y costura, grandes bibliotecas para lectura	500
Escaleras	30
Habitaciones para infancia	120
Baños	120
Cocinas, cuartos para trabajos caseros	250
Lectura escritura, trabajos escolares, aseo	500
Costura, zurcido, trabajos, manuales delicados	750
Zona de circulación de segunda clase	15
Calles y patios de fábrica, bancos de trabajo	30
Rampas de carga	60
Pasillos en instalaciones industriales, edificios públicos	60

Fuente: KONZ, Stepham. (2005).

Tabla N° 54. Valores del rendimiento de iluminación (CU) en función del índice de local.

Tipo	Lámparas y pantallas	Valor de IL	Superficie del local		
			claras	medios	oscuro
A	Pantallas metálicas normales en lámparas de incandescencia y fluorescentes.	1	0,45	0,40	0,37
		2	0,59	0,55	0,51
		3	0,65	0,61	0,58
		4	0,70	0,65	0,61
B	Pantallas metálicas brillantes en lámparas de incandescencia y fluorescentes.	1	0,49	0,45	0,42
		2	0,62	0,58	0,54
		3	0,66	0,63	0,59
		4	0,68	0,65	0,61
C	Pantallas de plástico en lámparas fluorescentes	1	0,43	0,38	0,35
		2	0,56	0,51	0,47
		3	0,63	0,58	0,53
		4	0,66	0,61	0,56
D	Lámparas fluorescentes con difusor de plástico	1	0,35	0,30	0,26
		2	0,47	0,41	0,35
		3	0,54	0,47	0,41
		4	0,57	0,50	0,43
E	Lámparas fluorescentes sin pantalla ni difusor	1	0,37	0,31	0,26
		2	0,52	0,45	0,38
		3	0,61	0,53	0,46
		4	0,66	0,67	0,49
F	Lámparas fluorescentes con difusor	1	0,32	0,27	0,23
		2	0,42	0,37	0,32
		3	0,49	0,42	0,37
		4	0,51	0,45	0,39

Fuente: KONZ, Stepham. (2005).

CÁLCULOS

1. Cálculos para el balance de energía

– Determinar la potencia del generador de vapor

La energía necesaria para producir vapor a utilizar en el pasteurizado a efecto de preparar el vino de mesa de granadilla para su venta al mercado.

Se tomará una base de cálculo para calentar una tonelada (1000 kg. de vino de mesa). Y luego, el valor que se obtenga se puede extrapolar para volúmenes mayores.

$$Q = Q_{RC} + Q_N + Q_{CE} \dots\dots\dots (01)$$

En donde:

Q_{RC} : Calor consumido por conducción y radiación.

Q_N : Calor consumido por el volumen de agua.

Q_{CE} : Calor necesario para calentamiento del equipo.

– Cálculo de Q_{RC}

$$Q_{RC} = U.A.(T_f - T_i) \dots\dots\dots (02)$$

Donde:

U = Coeficiente de transferencia de calor por conducción y radiación (Kcal/h.m².°C)

A : Superficie de calentamiento del equipo (m²).

T_f : Temperatura que se llega en el tanque (°C).

T_i : Temperatura inicial en el tanque (°C).

Para calcular el valor de U , se aplica la fórmula de Mikhyen:

$$U = 8,4 + 0,06 (T_w - T_a)$$

T_w : Temperatura de trabajo (°C)

T_a : Temperatura ambiental (°C)

8,4 y 0,06 son factores de corrección de la fórmula.

Los datos aplicables son los siguientes:

$$T_f = 100 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$T_w = 100 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$T_i = 20$$

$$T_a = 20$$

$$A = 10 \text{ m}^2$$

Tiempo: 3 horas

$$U = 8,4 + 0,06 (100 - 20)$$

$$U = 13,2 \text{ Kcal/h.m}^2.\text{ }^\circ\text{C}$$

Reemplazando en la ecuación (02), se tiene:

$$Q_{RC} = U.A.(T_f - T_i)$$

$$Q_{RC} = (13,2 \text{ Kcal/h.m}^2.\text{ }^\circ\text{C}).(5 \text{ m}^2). (100 - 20) \times 3 \text{ horas} \times 4,1848$$

Se multiplica por el tiempo y el factor de conversión para la obtención de KJ como unidad de energía:

$$Q_{RC} = 66287,2$$

- Cálculo de Q_{CE}

Para su cálculo se emplea la fórmula siguiente:

$$Q_{CE} = m.C_p (T_f - T_i)$$

En que:

m: Masa del tanque en la marmita (Kg)

C_p : Capacidad calorífica del metal (KJ/Kg. $^\circ\text{C}$)

T_f : Temperatura final del equipo ($^\circ\text{C}$)

T_i : Temperatura inicial del equipo ($^\circ\text{C}$)

Datos:

$$m = 1000 \text{ Kg.}$$

$$C_p = 0,464 \text{ KJ/Kg.}^\circ\text{K}$$

$$T_f = 100 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$T_i = 20 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$Q_{CE} = (1000 \text{ kg}) (0,461 \text{ KJ/Kg.}^\circ\text{K}).(100-20)^\circ\text{C}$$

$$Q_{CE} = 36,880 \text{ KJ}$$

– **Cálculo de Q_N**

$$Q_N = m.C_{pm} (T_f - T_i)$$

En la cual:

m: Masa en el tanque pasteurizador.

C_{pm} : Capacidad calorífica.

T_f : Temperatura final del agua ($^\circ\text{C}$)

T_i : Temperatura inicial del agua ($^\circ\text{C}$)

Datos:

m = 1000 Kg de vino embotellado.

$C_{pm} = 1,007 \text{ KJ/Kg}^\circ\text{C}$ (Manual del Ingeniero Químico. Jhon Perry)

$$T_f = 100 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$T_i = 20 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$Q_N = (1000 \text{ Kg}).(1,007 \text{ KJ/Kg}^\circ\text{C}).(100-20)^\circ\text{C}$$

$$Q_N = 80,560 \text{ KJ.}$$

Reemplazando en la ecuación (01):

$$Q = Q_{RC} + Q_{CE} + Q_N$$

$$Q = 66287,2 \text{ KJ} + 36,880 \text{ KJ} + 80,560 \text{ KJ.}$$

$$Q = 133,276 \text{ KJ.}$$

Sin embargo, la etapa de pasteurizado estará operando, durante 3 horas de

funcionamiento y calentamiento necesario elevar la temperatura.

$$Q = 183727,2 \text{ KJ} / 3 \text{ horas}$$

$$Q = 61242,4 \text{ KJ/Hora, calor necesario por hora dentro del calderin.}$$

– **Calor consumido por la tubería y accesorios:**

De acuerdo a la información que se tiene en la planta piloto de la Universidad Nacional del Santa, se considera que el calor que se pierde es del 3 % del calor consumido en el proceso, en éste caso:

$$Q = 61242,4 \text{ KJ} (0,03)$$

$$Q = 1837,3 \text{ KJ.}$$

– **Potencia del caldero:**

La caldera deberá proveer el consumo de calor al interior del tanque más las pérdidas de vapor:

$$Q = 61242,4 \text{ KJ} + 1.837,3 \text{ KJ} = 63079,7 \text{ KJ}$$

$$Q = 63079,7 \text{ KJ/Hr} \times 1000 \times 9,47 \times 10^{-4} \text{ BTU}$$

$$Q = 59736,4 \text{ BTU/Hr}$$

$$Q = 59736,4 \text{ BTU/Hr} \times 2,98 \times 10^{-5} \text{ HP.}$$

$$Q = 1,78 \text{ HP} = 2,0 \text{ HP.}$$

La potencia requerida para que el calderín genere vapor a 100 °C en el tanque que tiene 1000 kg. de vino de granadilla embotellado, será de 2 HP.

– **Cálculo de la cantidad de vapor a consumir:**

$$W = Q/Hg$$

En la cual:

Q: Calor total que consume el agua, calculado anteriormente 61242,4 KJ/Hora
KJ/Hora

Hg: Entalpía de vaporización, 2676,0 KJ/Kg, (tablas termodinámicas, a 100 °C)

$$W = 61242,4 \text{ KJ/Hora} / 2676,0 \text{ KJ/Kg.}$$

$$W = 22,88 \text{ Kg vapor /Hora.}$$

– **Cálculo de la potencia para bombear mosto al fermentador:**

Determinación del caudal del reactivo:

Tomando una base de 28468,7 kg. o Lt de jugo de granadilla, por batch.

$$\text{Volumen} = 28468,7 \text{ Kg} / 1000 \text{ kg/m}^3$$

$$\text{Volumen} = 28,46 \text{ m}^3$$

Tiempo de operación 120 minutos

$$Q = 28,46 \text{ m}^3 / 120 \text{ min} \times 60$$

$$Q = 0,00395 \text{ m}^3/\text{seg.}$$

Determinación del diámetro interno:

Se asume un diámetro interno (D_i) = 1,61 pulg. (0,04089 m) para tubería de 1 ½ nominal cédula 40.

Determinación de la velocidad lineal:

La velocidad V:

$$V = Q/A$$

En el cual:

Q: Caudal, m^3/Hora

A: Área transversal de la tubería $(3,1416 \times D_i^2)/4$

$$V = 0,00395 \text{ m}^3/\text{seg} / 1,3 \times 10^{-3}$$

$$V = 3,04 \text{ m/seg.}$$

Determinación de la viscosidad: a 59 °F (ó 15 °C)

$$\mu = 1,142 \times 10^{-4} \text{ Kgf-seg/m}^2$$

Determinación de la densidad:

$$\rho = 1430 \text{ Kg/m}^3.$$

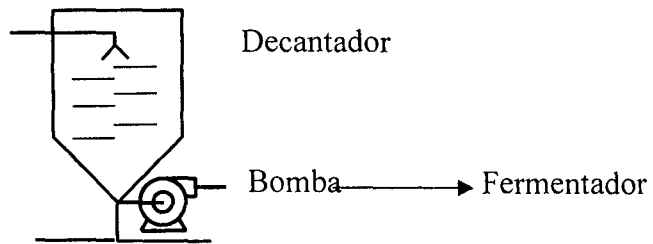
Determinación de longitud recto:

$$L = 4,0 \text{ m.}$$

Determinación de la potencia:

La potencia se calcula mediante:

$$P = H \times \rho \times Q$$



En el cual:

$H = \text{longitud recto} + \text{diferencia de alturas} + \text{pérdidas por fricción}$

$$H = L + Z + F \dots\dots\dots (03)$$

$$Z = Z_2 - Z_1 = 1,6 \text{ m.}$$

Número de Reynolds:

$$Re = Di \times V \times \rho / \mu$$

$$Re = (0,04089 \text{ m}) \times (3,04 \text{ m/seg}) \times (1000 \text{ Kg/m}^3) / 1,142 \times 10^{-4}$$

$$Re = 108,84 \times 10^4$$

Rugosidad del acero comercial (E/D): dato según fabricantes de acero

$$E/D = 4,6 \times 10^{-5} / 0,04089$$

$$E/D = 0,0011$$

De acuerdo al diagrama de Moody:

Relacionando $f = 0,0085$ (figura. 10-3, Geankoplis, 1998)

Tabla N° 55. Pérdidas por fricción para flujos turbulentos

Pérdida por accesorio	K
Codo 90°	2,25
Válvula globo	6,0
Contracción brusca	0,5

Fuente: Tabla 2. 10-1, Geankoplis, 1998.

Pérdida por fricción (F):

$$F = (2 \times f \times L \times V^2 / g \times Di) + K \times V^2 / 2 g$$

$$F = 56,67 \text{ Kgf- m /kg.}$$

Reemplazando en la ecuación (03), se tiene la siguiente expresión:

$$H = 4 + 1,6 + 56,67$$

$$H = 62,27 \text{ m.}$$

En consecuencia, se puede estimar la potencia de la bomba:

$$P = 62,27 \text{ m} \times 1000 \text{ kg/m}^3 \times 10 \text{ m}^3/\text{hora}$$

$$P = 622700 \text{ Kgf-m/hr}$$

Aplicando el factor de conversión para hallar los HP, se tiene:

$$P = (622700 \text{ Kgf-m/hr}) / 3600 \text{ seg} \text{ (75 HP)}$$

$$P = 2,30 \text{ HP}$$

Agregamos el 50 % de potencia para el arranque y consideramos una eficiencia del 60 %, se tiene:

$$P = 2,30 \times 1,5 / 0,60 \quad P = 5,75 \text{ HP} \approx 6 \text{ HP.}$$

– **Diseño del ablandador del agua, que alimenta el caldero**

$$\text{Volumen de agua} = 100 \text{ litros/min} = 72,000 \text{ Lt/día} = 72 \text{ m}^3/\text{día.}$$

Turno de trabajo = 4 horas/turno, el agua blanda se acumula en un tanque.

$$\text{Tipo de resina} = 30,000 \text{ granos de Amberlita/pie}^3.$$

$$\text{Dureza total del agua} = 400 \text{ ppm.}$$

Factor de conversión: 1 grano/gl = 17,1 ppm.

Altura de la resina (h) = 3 pies (x 0,3448 m) = 0,9144 m

Cálculo del volumen de la resina:

Altura de la capa de grava

Dosis = 400 ppm x (1 grano/gl) / 17,1 ppm.

Luego se considera = 0,98 pies (0,3 m) = 23,4 granos/gal.

Determinación del volumen de la resina:

$$V_r = V.H.20x(dosis) / 30,000 \text{ gr/pie}^3$$

Volumen de la resina: $V_r = 1,48 \text{ pies}^3$

Volumen de resina por 2 días = $2,97 \text{ pies}^3$

Determinación del diámetro del ablandador:

La fórmula a utilizar es: $D = (4 \times V_r / \pi \times h)^{1/2}$, donde:

D: Diámetro del ablandador

V_r : Volumen de la resina

h: Altura de la resina

Cálculo para determinar el diámetro del ablandador:

$$D = 1,13 \text{ pies} = 0,34 \text{ m.}$$

Determinación del volumen de carga de expansión:

Se considera el 50 % de la altura total de la resina:

$$\text{Altura de carga} = 1,5 \text{ pies} = 0,46 \text{ m.}$$

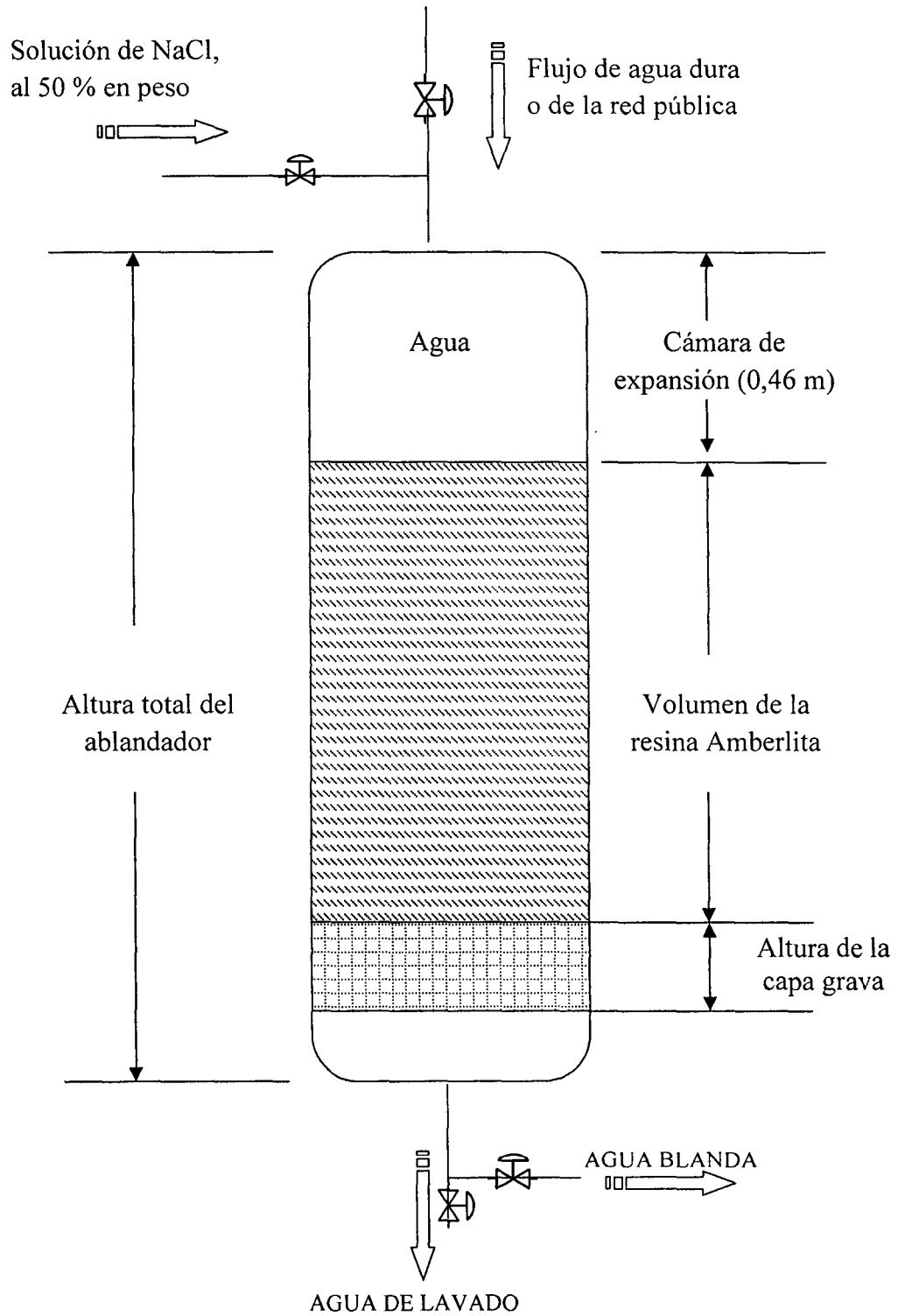
Altura del ablandador:

H = alt. Capa grava + alt. Resina + alt. Carga expansión

$$\text{Altura del ablandador} = 0,3 \text{ m} + 0,9144 \text{ m} + 0,46 \text{ m.}$$

$$\text{Altura del ablandador} = 1,67 \text{ m.}$$

Gráfico N° 09. Diseño del ablandador



2. Diseño, selección y especificaciones de equipos

El diseño, selección y especificaciones de equipos, se basa en factores técnicos relevantes para la compra del equipo, como por ejemplo: Proveedor, precio, dimensiones del equipo para el cálculo de distribución de planta, capacidad, poli funcionalidad, mano de obra necesaria, costo de mantenimiento, consumo de energía eléctrica, equipo auxiliar requerido para su funcionamiento, entre otros.

– **Báscula de plataforma**

En la planta de producción se dispondrá de 2 básculas una ubicada en el área de almacenamiento de materia prima y otra ubicada en el área de envasado y empaque con el fin de pesar el producto final, las dos cuentan con las siguientes medidas:

$$\text{Longitud} = 1 + 0,50 + 0,50 = 2 \text{ m}$$

$$\text{Anchura} = 0,50 + 0,50 + 0,50 = 1,5 \text{ m}$$

$$\text{Total} = 3 \text{ m}^2.$$

– **Banda transportadora**

La banda transportadora transportará la granadilla, hacia la etapa de desengrasado.

Tiene una longitud aproximada de 5 metros. Ocupa una superficie de 3 m^2 .

– **Cuarto de caldera**

Está dividido en dos, donde se halla la caldera como tal y está el compresor.

- La distancia mínima del fondo a la caldera es de 1 m.
- La distancia entre la parte frontal de la caldera y la pared, debe ser superior a una vez y media la longitud de la caldera.
- La distancia de la parte superior de la caldera al techo debe ser mayor a 1 m.
- La distancia desde los laterales de la caldera a las paredes $\geq 0,70 \text{ m}$.

Se instalará un caldero horizontal, con las siguientes dimensiones:

- Anchura: 90 cm.

- Altura: 110 cm.

- Longitud: 150 cm.

El área destinada para el caldero será de 15 m² y el área del compresor de 10 m².

– **(04) Tanques de almacenamiento**

Se encuentra situado en el área de procesamiento de la planta y se comunica entre ellos por medio de una tubería aérea. Tiene dimensiones: 5 m. x 4 m. x 3 m.

– **Tanque para la acidificación**

Es un tanque de acero AISI 316 de 1500 L. Modelo 1500 AF, diseñado para almacenamiento de líquidos de proceso.

Especificaciones:

- Cilindro de una sola pieza con tapa de inspección. Con cierre traba de acero inoxidable o alambre forrado (no utilizar en ningún caso alambre común).
- Base soporte y con tornillos de amarre al tanque, todo en acero inoxidable. Además cada apoyo está provisto de una planchuela agujereada para introducir tornillos para ser amurados a la losa y/o plano de apoyo.
- La base debe de estar nivelada y amurallada.
- Flotantes con silenciador: Evita el efecto de salpicado (donde no alcanza el nivel del agua), evitando manchas de óxido, por causa de cañerías de la red en mal estado, que puede con el tiempo, alterar y perjudicar la superficie del acero inoxidable.
- La limpieza de los tanques es muy sencilla y rápida. Por las características propias del material solo hay que vaciarlo dejando 20 cm. Aprox. de agua, luego remover en forma centrifuga y dejar vaciar. Repetir esta operación más de dos veces; no se recomienda el uso de cloro o lavandinas.

Conexiones: Utiliza materiales convencionales para la instalación sanitaria (bridas,

juntas, caños, etc.), preferentemente acero inoxidable, bronce, polipropileno. Evitar el contacto con galvanizado y hierro negro.

Tanque para el desengrasado

Tanque de acero AISI 316 de 1500 L. Modelo 1500 AF, opcionalmente puede ser de material ferroso, debido a la estabilidad del carbonato de sodio. El tanque, tiene tapa de inspección y soporte o base del tanque. Sistema de llave para escurrimiento. Soporte o base del tanque.

Tanque para preparación de reactivos

Tanque con capacidad de 200 litros elaborado con acero inoxidable 304 a los cuales se le puede hacer trabajos adicionales, está especialmente para soportar soluciones ácidas y alcalinas.

Estrujador

El equipo estrujará la fruta para exponer el jugo, la pulpa y cascara de la granadilla. Sirve para abrir 200 Kg. de granadilla en 1 minuto, es fácil de usar y limpiar. Se encuentra fabricado en fierro vaciado y protegido con pintura en polvo aplicada en forma electrostática y horneada. Tienen cuchillas de corte en fierro aleado de alta resistencia al desgaste, con recubrimiento de estaño garantizando para la higiene total.

Monta cargas

Transporte de bolsas de quintal con granadilla, puede cargar máximo 250 Kg., se debe mantener el lugar seco para evitar la oxidación, y conservar limpio, está fabricado en fierro, lleva llantas de caucho concreto.

Sellador de botellas

Sellador con corchos, semi-automático, la producción es determinada por el operario, pero la capacidad mecánica es de hasta 120 botellas por minuto, por línea

de producción y según volúmenes. Requiere de un mantenimiento anual, su sistema de sellado es intermitente accionado neumáticamente. Tanque de balance de 30 Kg. Controles electrónicos, aire requerido de 80 psi.

Ablandador de agua

Transfiere de iones calcio, magnesio, sílice, etc.; con iones sodio en el agua. Permite visualizar en pantalla la capacidad disponible, caudal instantáneo en Lt./min., Modulo de control electrónico patentado con pantalla D-Matrix Alfanumérica. Válvula patentada de seis/ocho ciclos con discos de teflón, y fácil montaje con abrazaderas. Válvula de salmuera de acción positiva evita rebases por cortes de energía. Lecho de resina estratificada, patentado que mejora el ablandado, sin reducir caudal. Resina de grado alimenticio de alta capacidad, óptimo rendimiento y libre de solventes clorados. Cama de cuarzo para mejorar caudal.