

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL
DE HUAMANGA**

**FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA Y
METALURGIA**

**ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL
DE INGENIERÍA EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS**



**“ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN
DE UNA PLANTA PARA LA ELABORACIÓN DE AJO (*Allium
Sativum*) EN POLVO EN AYACUCHO”**

**Tesis para obtener el Título Profesional de:
INGENIERA EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS**

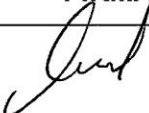


**Presentada por:
Bach. LISBETH ROCIO UCHARIMA CHILLCCE**

Ayacucho – Perú

2013

ACTA DE CONFORMIDAD

Los que suscribimos, Miembros del Jurado Evaluador, designados para el acto público de exposición de sustentación de tesis: "ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE UNA PLANTA PARA LA ELABORACIÓN DE AJO (*Allium Sativum*) EN POLVO EN AYACUCHO", presentado por la Bachiller Lisbeth Rocío Ucharima Chillce, el cual fue sustentado el día 19 de Agosto del 2013, en mérito a la Resolución Decanal N° 070-2013-FIQM-D, damos la conformidad al trabajo final corregido, aceptando la publicación final de la mencionada tesis y declaramos el documento APTO, para iniciar sus gestiones administrativas, que conduzcan a la expedición y entrega del Título Profesional de Ingeniera en Industrias Alimentarias.

MIEMBROS DEL JURADO	DNI N°	FIRMA
Ing. Alberto Luis HUAMANI HUAMANI	06161943	
Ing. Tiburcio REYNOSO ALBARRACIN	28260592	
Ing. Hugo Rodolfo ORIUNDO MAMANI	28244168	

AGRADECIMIENTOS

Expreso mi eterna gratitud a la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, que me acogió en sus aulas hasta culminar el más caro anhelo de forjar mi profesión como Ingeniera en Industrias Alimentarias, con los principios más relevantes de la moral y deontología.

Además expreso mi reconocimiento a toda la plana docente de la Facultad de Ingeniería Química y Metalurgia y de manera muy especial a los docentes de la Escuela de Formación Profesional de Ingeniería en Industrias Alimentarias, quienes contribuyeron en mi formación profesional y fueron una guía fundamental en mi vida, quienes me ayudaron a crecer, y a consolidarme como futuro profesional.

A mis compañeros y amigos quienes me apoyaron durante la ejecución del presente proyecto.

Al Ingeniero Juan Carlos Ponce Ramírez quien contribuyó en la realización del presente proyecto, sin cuya colaboración no hubiese logrado este objetivo.

DEDICATORIA

*A Dios por ser mi
guía constante y
darme la fortaleza
necesaria para
superar cada uno de
los obstáculos.*

*A mis padres Mario Ucharima
García y Mamerja Chilloce
Quispe por su apoyo, consejos,
comprensión, amor y ayuda en
los momentos difíciles. Quienes
me han dado todo lo que soy
como persona, mis valores, mis
principios, mi carácter, mi
empeño, mi perseverancia, mi
coraje para conseguir mis
objetivos.*

*A mis hermanos
Emerson y Saúl,
quienes con su amor,
apoyo y comprensión
estuvieron siempre a
lo largo de mi vida
estudiantil.*

INTRODUCCIÓN

En nuestro medio el ajo es utilizado en forma directa en la preparación de platos alimenticios, y otra parte la producción es destinada a la exportación pero en forma de materia prima.

Hasta la fecha este producto no tiene un valor agregado, no se conoce tecnologías para su aplicación industrial a pesar de que se sabe que el ajo tiene múltiples usos y aplicaciones, más aun en estos tiempos en se buscan productos de aplicación práctica, rápida y efectiva.

El ajo es un bulbo aromático, que presenta un conjunto de atributos físicos y en la cual presenta numerosas dientes; y que en su composición química difiere según su estado, ya sea fresco o seco.

En la alimentación el ajo es un condimento muy popular para sazonar comidas y ensaladas, se le usa también como sazonador para mejorar el sabor de las comidas a base de carnes, como los embutidos y chorizos.

El presente proyecto agroindustrial denominado "ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE UNA PLANTA PARA LA ELABORACIÓN DE AJO (*Allium Sativum*) EN POLVO EN AYACUCHO", ofrece las mejores posibilidades de ofertar al mercado local, permitiendo una rentabilidad en este cultivo, y de esta manera contribuir en el desarrollo sostenible de la región Ayacucho, incrementando fundamentalmente el movimiento comercial en el sector agroindustrial.

JUSTIFICACIONES

JUSTIFICACIÓN ECONÓMICA

La producción de los recursos agrícolas, en especial la producción de la ajos, despierta el interés de entidades financieras como COFIDE como banca de segundo piso y otros, apoyando la creación de micro, pequeñas y medianas empresas industriales, otorgando créditos en condiciones flexibles con tasa de interés bajos que permiten la ejecución de proyectos en general; y por supuesto con el aval del gobierno que en estos últimos tiempo viene apoyando la inversión privada.

La justificación económica se sustenta en que va generar mayores ingresos económicos tanto para el agricultor y personas involucradas en el comercio de este producto. Así mismo incrementar el movimiento económico en la zona.

JUSTIFICACIÓN TECNOLÓGICA

Existencia relativamente un excedente de materia prima, que se debe al apoyo de algunos organismos no gubernamentales y entes cooperantes que ha permitido que el ajo en la Región se incremente sus hectáreas de cultivo. Todos estos aspectos hacen que se mejore la calidad del ajo y por ende su disponibilidad que es lo que interesa en el presente proyecto.

La existencia de una diversidad de maquinarias acorde a nuestra realidad en la localidad y personal capacitado, garantiza la calidad del producto dentro de este mercado competitivo.

JUSTIFICACIÓN SOCIAL

La creciente falta de fuente de trabajo, tanto de mano de obra calificada y no calificada, es un motivo para realizar propuestas de creación de empresas que generen puestos de trabajo, como en el presente proyecto.

El producto cautela la salud de los consumidores por cuanto dispone de un acabado con las garantías de higiene y salubridad.

JUSTIFICACIÓN AMBIENTAL

El proyecto solo generara residuos sólidos como cascara, ajos no seleccionados y otros RRSS, siendo todos ellos orgánicos, porque nuestro proyecto es amigables con el medio ambiente y estos serán eliminados en rellenos sanitarios así como en empresas de producción de abono orgánicos (humus), por lo que se puede decir que este proyecto no generara impactos significativos al medio.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

- Realizar un estudio de pre factibilidad para la instalación de una planta para la elaboración de ajo (*Allium Sativum*) en polvo en Ayacucho”, el cual generará recursos económicos y por ende elevar la situación socio económica de las personas involucradas en el proyecto.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Conocer la disponibilidad de la materia prima en estudio.
2. Determinar el mercado potencial para la comercialización del ajo en polvo.
3. Proponer el tamaño y localización adecuada de la planta.
4. Realizar el estudio de ingeniería
5. Evaluar la viabilidad técnico económico para instalar una planta de elaboración de ajo en polvo.
6. Realizar el estudio de impacto ambiental.
7. Proponer un tipo de organización acorde con la naturaleza del proyecto.

RESUMEN

CAPITULO I: ESTUDIO DE LA MATERIA PRIMA

El presente proyecto utilizó como materia prima al ajo variedad Napuri, de acuerdo a los datos estadísticos la provincia de Víctor Fajardo y La Mar son las provincias que producen más ajos, alcanzando una producción de 1563 Tm para el año 2012. De acuerdo al estudio de la materia prima y su disponibilidad se cuenta con 253,84 Tm de ajos y solo se piensa utilizar el 5,48% para el año 2014 y para el 2023 de la disponibilidad de 362,93 Tm de ajos, solo se utilizaría el 7,67%. Según los registros estadísticos del ministerio de agricultura hay un incremento del 4,053% en la producción de ajos en los últimos 5 años en estudio realizados a través de apoyo de instituciones ligadas al gobierno, garantizando de esta manera su abastecimiento.

CAPITULO II: ESTUDIO DE MERCADO

El mercado delimitado como área geográfica está constituido en la provincia de Huamanga, conformada por los distritos de Ayacucho, Carmen Alto, San Juan Bautista y Jesús Nazareno los cuales concentran la mayor parte de la población urbana, quienes constituyen principalmente la población económicamente activa, quienes representan a los posible demandantes del producto.

La oferta se determinó con información de los distribuidores, y de los mayoristas que expenden estos productos como ajos en polvo, bajo una revisión de sus registros de ventas anuales desde el año 2012 al 2013. Alcanzando una oferta de 24,55 Tm para el 2014 y 30,66 Tm para el 2023.

El estudio de la demanda, se realizó en base a 346 encuestas, determinándose un 3,54 sachet de 25 g persona mes el consumo per cápita para el ajo en polvo, con el cual se proyectó la demanda en el horizonte del proyecto con la población objetivo; alcanzando valores de 51,50 tm para el año 2014 y 62,10 tm par el año 2023.

Finalmente se determinó una demanda insatisfecha de 26,95 tm para el 2014 y 31,43 tm de ajos en polvo para el año 2023.

CAPITULO III: TAMAÑO

De las relaciones de tamaño de planta anteriormente analizadas, se concluye que el único factor limitante es el tamaño-mercado, por lo que el tamaño propuesto en tal rubro es el tamaño de planta a considerar 20,74 Tm/año de ajo deshidratado en polvo.

El proyecto prevé alcanzar en el 1er año una producción de 10,37 TM de ajo deshidratado en polvo aumentando paulatinamente hasta el 5° año donde alcanza su máxima capacidad instalada de 20,74 TM de deshidratado en polvo, trabajando 300 días/año en un turno de 8 horas diarias.

CAPITULO IV: LOCALIZACIÓN

La localización es identificar un lugar que cuente con servicios y condiciones que satisfagan la necesidad y exigencias de producción de la planta industrial, el estudio se realiza analizando estrictamente los factores tanto para macro localización y micro localización como: Servicios, mercado, disponibilidad de materia prima etc. La localización de la planta se realiza en función a factores cuantitativos y cualitativos, para elegir el lugar más adecuado se evaluó utilizando el método de la ponderación, así como el análisis de costos a nivel macro localización, alcanzando un mayor puntaje y menor costo la provincia de Huamanga al alcanzar 16,4 puntos y un costo de S/. 864124,39; en cuanto a la micro localización, se determinó el distrito de San Juan Bautista, por lo que la planta estará ubicado en la 2da etapa de la Asociación San Luis Tinajeras Av. San Francisco s/n, existiendo los servicios necesarios y acceso para el transporte de vehículos pesados.

CAPITULO V: INGENIERIA DEL PROYECTO

Para la obtención de ajos en polvo, se utilizó una tecnología intermedia existente en nuestro país, alcanzando un rendimiento de proceso 36,50% y un consumo de 8,71 kg de gas propano al día.

Teniendo como referencia el tamaño de planta en la capacidad máxima 20,75 tm/año y 0,0692 tm/día, se realizó el diseño de planta y requerimientos de equipos, el proceso productivo, cuenta con la tecnología adecuada de origen

nacional, requiriendo un desgranadora de ajos, una peladora de ajos y una rebanadora de ajos y otros, asimismo se determinó el requerimiento de insumos directos e indirectos. Para determinar el área de procesamiento se realizó empleando el método Gourchett. La distribución en planta se determinó mediante el análisis de proximidad. El área total de la planta es de 550 m² con un área construida de 281,30 m².

CAPITULO VI: INVERSIÓN Y FINANCIAMIENTO

El siguiente capítulo que corresponde a inversiones y financiamiento en el que se define la cantidad de dinero necesario para la ejecución del proyecto el monto total que se ha determinado asciende a S/ 495 638,71 de las cuales pertenece al capital de trabajo, activos fijos y resto intangibles. Además va acompañado el calendario y cronograma de inversiones.

Referente al financiamiento, en el cual el préstamo a obtener asciende al monto de S/.353 141,09 que corresponde al 70 % de la inversión total, mientras que el resto será aportados por los socios de la empresa. La entidad crediticia seleccionada es de COFIDE, a través de financiamiento multisectorial para la mediana empresa.

CAPITULO VII

PRESUPUESTO DE INGRESOS Y EGRESOS

El presupuesto de los ingresos viene a ser la suma de la venta del producto ajos en polvo; el presupuesto de egresos está representado por los costos de producción, gasto de operación y gastos financieros, cuyos valores para el año 2014 fue S/.512 825,10 y para el 2023 alcanzara S/. 653 166,79 alcanzando un CUP de S/.0,79 y un PV de S/2,50; la empresa alcanza su punto de equilibrio en 13,36% del nivel de producción al quinto año.

CAPITULO VIII

ESTADOS ECONOMICOS Y FINANCIEROS

Este capítulo tiene la finalidad de mostrar la situación económica financiera del proyecto durante la vida útil del mismo, en base a los beneficios y costos

efectuados. Evaluando el estado de pérdidas y ganancias del proyecto; se obtiene utilidades netas desde el primer año de funcionamiento. Para el 2014 se alcanzó un ingreso de S/. 1 570 800,00 y un egreso de S/. 512 825,10 generando una utilidad después de impuestos (UDI) de S/. 366 572,45; para el 2023 se alcanzara un ingreso de S/. 1 036 500 y un egreso S/. 512 825, logrando una utilidad después de impuestos del cuarto año de S/. 559 388,24.

CAPÍTULO IX: EVALUACIÓN DEL PROYECTO

Los indicadores determinantes para aprobar el proyecto, son los siguientes:

El valor actual neto económico (VANE) es de S/. 1 981 573.35

El valor actual neto financiero (VANF) es S/. 2 783 804.20

La tasa interna de retorno económico (TIRE) es 98,82 %

La tasa interna de retorno financiero es de 217,06%.

El coeficiente beneficio/ costo es de 1,53

CAPITULO X: ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

Para determinar la sensibilidad del siguiente proyecto respecto las variables mencionadas y los cambios que genera sobre el VAN y el TIR, se toma como referencia la variación en el precio de la materia prima, variación en el precio del producto final y la variación en el volumen de producción, de esta manera al incrementar el precio de la materia prima en un 75 % el VAN disminuye en un -40 % y al incrementar el precio del producto terminado en un -20% la variación es del 36.2 %.

Finalmente podemos decir que nuestro producto es más sensible a la variación del precio de venta, legando a soportar valores de hasta 40%, pasado estos indicadores existe el riesgo que los indicadores no sean rentables.

CAPITULO XI: EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL

Se presenta el estudio de Impacto Ambiental del proyecto "Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta para la elaboración de ajo (*Allium sativum*) en polvo en Ayacucho", no genera residuos sólidos y líquidos con alto grado de contaminación, por lo que se aplicara un PMA de mitigación a

los impactos más significativos como la eliminación de los residuos sólidos como cáscara y otros transportándolos a los rellenos sanitarios, generando un costo de transporte.

CAPITULO XII: ORGANIZACIÓN ADMINISTRACION

El tipo de sociedad que adoptará la empresa es el de una "Sociedad de Responsabilidad Limitada" (SRL). Y estará organizada de la siguiente manera:

- Junta General de Accionistas
- Gerente
- Secretaria
- Departamento de Operación
- Departamento de ventas
- Departamento de control de calidad.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.	Pág.
JUSTIFICACIÓN.	
OBJETIVOS.	
RESUMEN.	
CAPÍTULO I. ESTUDIO DE LA MATERIA PRIMA	01
1.1. Origen y características	01
1.2. Morfología	02
1.3. Taxonomía	03
1.4. Condiciones agro-climáticas	03
1.5. Variedades	06
1.6. Tratamiento cosecha y post cosecha	07
1.7. Usos	08
1.8. Madurez y calidad	09
1.9. Valor nutricional	09
1.10. Dinámica de la producción del Ajo	10
1.11. Disponibilidad de materia prima	13
1.12. Comercialización	14
1.13. Análisis de precios del Ajo	14
CAPÍTULO II. ESTUDIO DE MERCADO	16
2.1. Área geográfica	16
2.2. Definición del producto	16
2.3. Usos del producto	18
2.4. Estudio de la oferta	19
2.5. Análisis de la demanda	20
2.6. Balance demanda – oferta	24
2.7. Análisis de precios	24
2.8. Análisis de Comercialización	25
2.9. Publicidad y promoción	25
CAPÍTULO III. TAMAÑO	27
3.1. Tamaño	27

3.1.1. Tamaño-materia prima	28
3.1.2. Tamaño-mercado	29
3.1.3. Tamaño-tecnología	29
3.1.4. Tamaño-financiamiento	30
3.1.5. Tamaño propuesto	30
CAPÍTULO IV. LOCALIZACIÓN	32
4.1. Localización	32
4.2. Factores cuantificables	33
4.3. Selección de la alternativa adecuada	38
4.4. Micro localización	40
CAPÍTULO V. INGENIERÍA DEL PROYECTO	42
5.1. Definición del proceso productivo	42
5.2. Balance de materia y energía	48
5.3. Programa de producción	51
5.4. Propuesta de tamaño de planta	51
5.5. Diseño de equipos principales de proceso y balance de energía	52
5.6. Selección de equipos y especificación	69
5.7. Determinación de las áreas de la planta	72
5.8. Requerimientos de servicios básicos	78
5.9. Requerimiento de materiales directos	80
5.10. Otros requerimientos	81
5.11. Características generales de las obras civiles	82
5.12. Plano maestro y de distribución	83
5.13. Control de calidad	88
CAPÍTULO VI: INVERSIÓN Y FINANCIAMIENTO	89
6.1. Composición de las Inversiones	89
6.2. Descripción de los rubros que constituyen la inversión	92
6.3. Cronograma de actividades e inversiones	95
6.4. Financiamiento del proyecto	97
6.5. Estructura del financiamiento	97
6.6. Servicio de deuda	97

CAPÍTULO VII: PRESUPUESTO DE EGRESOS E INGRESOS	100
7.1. Egresos	100
7.1.1. Costos de procesamiento	100
7.1.2. Gastos operativos	103
7.1.3. Depreciación y amortización de activo fijo	104
7.1.4. Gastos financieros	105
7.1.5. Gastos de impactos ambientales e imprevistos	105
7.1.6. Determinación del costo unitario de producción	105
7.2. Presupuesto de ingresos	106
7.3. Punto de equilibrio económico	106
CAPÍTULO VIII: ESTADO ECONOMICO Y FINANCIERO	109
8.1. Estado de pérdidas y ganancias	109
8.2. Estado Financiero	110
CAPÍTULO IX: EVALUACIÓN DEL PROYECTO	113
9.1. Valor actual neto económico	113
9.2. Tasas de retorno económico	117
9.3. Valor actual neto financiero	119
9.4. Tasas de retorno financiero	120
CAPÍTULO X: ANALISIS DE SENSIBILIDAD	122
10.1. Análisis de sensibilidad al precio de la materia prima	122
10.2. Análisis de sensibilidad al precio del producto terminado	124
CAPÍTULO XI: IMPACTO AMBIENTAL	126
11.1. Normas de control ambiental	126
11.2. Evaluación de impacto ambiental para el proyecto	130
11.3. Medidas de Mitigación	134
CAPÍTULO XII: ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN	135
12.1. Nombre de la Empresa	136
12.2. Tipo de Empresa	136
12.3. Tipo de Industria	136
12.4. Estructura Orgánica y Funciones	136

12.5. Funciones	139
12.6. Política Administrativa	141
CONCLUSIONES.	143
RECOMENDACIONES.	145
BIBLIOGRAFÍA	146
ANEXOS.	148

CAPITULO I

ESTUDIO DE LA MATERIA PRIMA

1.1. Origen y características

Es una planta perenne de la familia de las liliáceas de hasta 1,5 m de altura. Hojas planas de hasta 8 mm de anchura. Flores verdosas o blanquecinas, a veces rosadas, muy poco abundantes (algunas veces inexistentes) que sobresalen con su largo pedúnculo sobre una cabezuela de bulbillos. Bulbo (cabeza de ajo) formado por una envoltura blanca dentro de la cual se encuentran varios (IICA, 2006).

El ajo, procedente del centro y sur de Asia desde donde se propagó al área mediterránea y de ahí al resto del mundo, se cultiva desde hace miles de años. Unos 3.000 años A. C. ya se consumía en la India y en Egipto. A finales del siglo XV los españoles introdujeron el ajo en el continente americano.



Figura 1.1: El ajo

Es una planta perenne con hojas planas y delgadas, de hasta 30 cm de longitud. Las raíces alcanzan fácilmente profundidades de 50 cm o más. El bulbo, de piel

blanca, forma una cabeza dividida en gajos que comúnmente son llamados dientes.

Cada cabeza puede contener de 6 a 12 dientes, cada uno de los cuales se encuentra envuelto en una delgada película de color blanco o rojizo. Cada uno de los dientes puede dar origen a una nueva planta de ajo, ya que poseen en su base una yema terminal que es capaz de germinar incluso sin necesidad de plantarse previamente. Este brote comienza a aparecer luego de los tres meses de cosechado, dependiendo de la variedad y condiciones de conservación. Las flores son blancas, y en algunas especies el tallo también produce pequeños bulbos o hijuelos. Un par de semanas antes de que el ajo esté dispuesto para ser cosechado, brota un vástago redondo que tiende a enroscarse que le llaman porrino; este porrino es una delicia gastronómica.

1.2. Morfología

1.2.1. Sistema radicular: raíz bulbosa, compuesta de 6 a 12 bulbillos (“dientes de ajo”), reunidos en su base por medio de una película delgada, formando lo que se conoce como “cabeza de ajos”. Cada bulbillo se encuentra envuelto por una túnica blanca, a veces algo rojizo, membranoso, transparente y muy delgado, semejante a las que cubren todo el bulbo. De la parte superior del bulbo nacen las partes fibrosas, que se introducen en la tierra para alimentar y anclar la planta.

1.2.2. Tallos: son fuertes, de crecimiento determinado cuando se trata de tallos rastreros que dan a la planta un porte abierto, o de crecimiento indeterminado cuando son erguidos y erectos, pudiendo alcanzar hasta 2-3 metros de altura. Dependiendo del marco de plantación, se suelen dejar de 2 a 4 tallos por planta. Los tallos secundarios brotan de las axilas de las hojas.

1.2.3. Hoja: radicales, largas, alternas, comprimidas y sin nervios aparentes.

1.2.4. Tallo: asoma por el centro de las hojas. Es hueco, muy rollizo y lampiño y crece desde 40 cm a más de 55, terminando por las flores.

1.2.5. Flores: se encuentran contenidas en una espata membranosa que se abre longitudinalmente en el momento de la floración y permanece marchita debajo de las flores. Se agrupan en umbelas. Cada flor presenta 6 pétalos blancos, 6 estambres y un pistilo.

Aunque se han identificado clones fértiles, los bajos porcentajes de germinación de las semillas y las plántulas de bajo vigor hacen que el ajo se haya definido como un apomíctico obligado, término que se refiere a su capacidad para producir embriones sin existir fecundación previa (FDA, 2001).

1.3. Taxonomía

El ajo tiene la siguiente taxonomía (IICA, 2006):

Reino	: Plantae
División	: Magnoliophyta
Clase	: Liliopsida
Orden	: Asparagales
Familia	: Amaryllidaceae
Sub familia	: Allioideae
Tribu	: Allieae
Género	: Allium
Especie	: A. sativum

1.4. Condiciones agro-climáticas

1.4.1. Clima

El cultivo del Ajo, requiere de clima fresco durante las primeras fases de desarrollo y luminoso desde que comienza a formarse el bulbo hasta la cosecha. La temperatura es factor decisivo en la formación de los bulbos, su mayor influencia se manifiesta en la época de crecimiento vegetativo y antes de que comience la formación de los bulbos. Cuando la planta no ha estado sujeta a bajas temperaturas puede que no se forme bulbo, aun cuando los días sean largos. Una humedad relativa por debajo del 60% y la ausencia de precipitaciones favorecen la presencia de pulgones y trips (FDA, 2001).

Las altas temperaturas, la baja humedad y la ausencia de lluvia durante la cosecha garantizan un buen curado. El termo-fotoperiodo es un factor importante para el ajo, que es una especie de cultivo de invierno-otoño, resistente a las heladas.

La interacción entre la temperatura y el fotoperiodo inducen a la bulbificación. Siendo las temperaturas más importantes que la duración del día. Evidencias experimentales muestran que cuanto mayor es la cuota de frío recibida, menor es el requerimiento fotoperiódico y la bulbificación se induce con días de umbral más cortos.

Este cultivo se produce en altitudes que van desde los 600 a los 3 500 m.s.n.m, el ciclo vegetativo, período que va de la siembra a la cosecha, tiene una duración que varía de 150 a 180 días, dependiendo de la variedad utilizada y de la altura del lugar.

Se adapta en lugares con temperaturas que oscilan entre 10 y 34 °C, siendo la media óptima de 18 °C. En el país, el ajo es cultivado principalmente en aquellos lugares donde las temperaturas ambientales son frescas. Requiere de un ambiente seco y suelos francos a franco arcillosos, de buen drenaje, con un pH muy cercano a 6,5; aquellos con pH menores de 5.5 no son recomendables para el cultivo del ajo (Cameroni, 2008).

1.4.2. Suelo

Es más exigente que la cebolla, requiere suelos profundos y fértiles, no deben ser muy húmedos (depende del suelo) o que retengan la humedad, son más susceptibles a raíz rosada y trips. El suelo debe prepararse con anterioridades, con la aplicación de materia orgánica, estiércol de 15 a 30 t/ha.

Hay que tener muy en cuenta la fertilidad ya que ajos morados (arequipeño y barranquino) con alta fertilidad del suelo tienden a no formar bulbo y se ramalean o hay un brotamiento prematuro de los dientes de culminar el periodo vegetativo. Tolera medianamente la acidez del suelo.

Su pH, más adecuado se encuentra entre 5.5 – 7.5., el efecto del pH, es notorio debajo de 5.8 puede presentarse falta de disponibilidad de azufre, fósforo y molibdeno, mientras que pH arriba de 6,5 podrá manifestarse falta de disponibilidad de hierro, cobre, manganeso y zinc.

La intensidad de absorción de macro-nutrientes indica que las mayores exigencias del ajo son, en orden decreciente, de nitrógeno y potasio, siendo estas las de mayor importancia, seguidas de las de calcio, azufre, fósforo y magnesio. La absorción de micronutrientes en orden decreciente, está condicionada principalmente por hierro, manganeso y zinc, seguida de boro y cobre (Cameroni, 2008).

1.4.3. Agua

El agua es un elemento importante en las plantas puesto que no solo son parte de ella si no que disuelven los nutrientes en el suelo y la planta los puede absorber. El ajo requiere buena humedad en el suelo durante la emergencia.

El hecho que el ajo requiera de buena humedad no significa abusar de ella, puesto que el exceso pueda provocar no solo lavado de nutrientes si no que también puede causar muerte de raíces por asfixia y el consiguiente ingreso de patógenos.

La frecuencia de riego es importante, una buena provisión de agua en el suelo no solo permite un buen crecimiento de la planta si no que la hace más vigorosa y esto desfavorece el ataque de enfermedades como raíz rosada y de la podredumbre blanca (ambas enfermedades son favorecidas por la falta de agua en el suelo).

Por la presencia de los patógenos como *Fusarium* y *Phythium*, provoca posteriores pudriciones radiculares.

El número de riegos y el volumen de agua por riego dependerá, de la capacidad del suelo para retener el agua, de las condiciones climáticas, del estado vegetativo de las plantas y de las variedades. No obstante que el ajos resiste la sequía, requiere de volúmenes mínimos de riego que, en términos generales, se estiman en 4 500 – 5 000 m³/ha (riego por gravedad) y riego por aspersión (8000 m³/ha) (IICA, 2006).

1.5. Variedades

El ajo en el Perú se encuentra las siguientes variedades:

- Ajo Morado:** El Ajo Morado es de tamaño entre mediano y grande. Está compuesto por un número de "dientes", entre 8 y 10, destaca su color morado, y aparece protegido por una túnica de color blanco que forman las "cabezas de ajo". Presenta fuerte olor y un gusto picante y estimulante.
- Ajo Massone: (cáscara blanca)** El Ajo Masone tiene una forma de bulbo desuniforme, además también su periodo vegetativo es más largo que el de las otras variedades pues es de 7 meses y su rendimiento por hectárea mayor también pues tiene un rendimiento de 10-13 toneladas por hectárea.
- Ajo Chino:** El Ajo Chino presenta una calidad inferior al Ajo morado, siendo menos picante y presentando mayores mermas a lo largo del tiempo de almacenamiento si se compara con el morado, pero esta variedad tiene un buen rendimiento pues puede llegar a rendir hasta 16 toneladas por hectárea(1).
- Ajo Napurí y Barranquino:** variedades que se cultivan a nivel nacional y regional (DGCA, 2010).

Tabla 1.1: Características de las variedades

CARACTERÍSTICAS	CULTIVAR				
	MORADO	NAPURI	MOSSONE	BARRANQUINO	CHINO
Color de bulbo	blanquecino	Blanquecino morado	Blanquecino morado	blanquecino	Blanquecino morado
Color diente	morado	blanquecino	blanquecino	blanquecino	blanquecino
Periodo veg. (meses)	6 a 7	5 a 6	7	5.5 a 6	5 a 6
Nº de dientes	10 a 12	8 a 10 15 a 22	12 a 14	10 a 12	8 a 10
Rmto t/ha	7 a 10	7 a 10	10 a 13	8 a 10	8 a 10
Peso bulbo (g)	25 a 50	20 a 60	40 a 90	30 a 50	20 a 60
Altura de planta	70	70	70	70	70
Índice de cosecha	Bulbo duro Cuello duro Amarillamiento Escapo floral	Bulbo duro Cuello duro Amarillento bulbillos aéreos	Bulbo duro Cuello duro Amarillento bulbillos aéreos	Bulbo duro Cuello duro Amarillento Escapo floral	Dureza del bulbo y cuello
Época siembra	Junio-agosto	2500-3000 msnm Nov – dic 1500ene-marzo 0-1000mar-may	2500-3000 msnm Nov – dic 1500ene-marzo 0-1000mar-may	2500-3000 msnm Nov – dic 1500ene-marzo 0-1000mar-may	Nov (sierra)
Altitud siembra	A mas de 2000msnm	Desde del nivel del mar	Desde del nivel del mar	Desde del nivel del mar	sierra
Forma bulbo	uniforme	desuniforme	desuniforme	uniforme	abierto

FUENTE: Producción hortícola PP. Ing Agronómica UCSM – AREQUIPA

1.6. Tratamiento cosecha y post cosecha

1.6.1. Cosecha

Cuando la planta termina su período vegetativo empieza a emitir el escapo floral, que es un indicador de haber terminado su madurez fisiológica. Esto ocurre entre los 5 meses para el ajo Barranquino y de 6 meses para el Napurí, donde se forman bulbillos aéreos. Cuando esto sucede hay que dejar de regar hasta que las hojas se amarilleen y el bulbo complete su diámetro. Posteriormente se cosecha extrayendo toda la planta, la misma que se realiza de manera manual.

Cuando la planta termina su período vegetativo empieza a emitir el escapo floral, que es un indicador de haber terminado su madurez fisiológica (ADRA, 2006).

1.6.2. Curado

Consiste en someter a los bulbos a temperaturas altas y baja humedad relativa, para provocar la deshidratación de las hojas envolventes (catáfilas) duración de 4 a 7 días en condiciones 25-30°C, luego se pasa a la etapa de cura a la sombra en caballetes, cuya finalidad es la de complementar la cicatrización de ápices de los dientes y disminuir el exceso de humedad de tal manera garantizar el almacenamiento prolongado, etapa que dura 10 a 12 días. Cuando las hojas están secas se corta el bulbo dejando una pulgada del cuello para que esté cubierto el ajo (desrame). Las raíces caen por si solas.

Luego de haber realizado la cosecha, el producto puede ser colocado en el mismo terreno u otro lugar; teniendo en cuenta que los ajos deben permanecer en la misma posición de crecimiento de la planta hasta que complete su madurez por 15 a 20 días. Cuando las hojas están secas se corta el bulbo dejando una pulgada del cuello para que esté cubierto el ajo. Las raíces caen por si solas (ADRA, 2006).

1.6.3. Selección

La selección de los ajos para su comercialización se basa en los estándares de calidad, empleando una tabla de madera calibrada de 50 x 10 centímetros que tienen agujeros de diferentes diámetros (2, 3, 4, 5, 6, y 7 cm.), donde se hacen encajar los bulbos del ajo, separándose en tres categorías:

- De primera: ajos grandes, no dañados, cerrado y con raíces, de 4,5 cm. a más de diámetro.
- De segunda: ajos sanos, cerrados y compactos, de 3 a 4,5 cm. de diámetro. Incluye los de primera que están abiertos y con algún daño.
- De tercera: ajos de descarte, tamaño pequeño, o chancados, de menos de 3 cm. diámetro (ADRA, 2006).

1.6.4. Almacenamiento

Los ajos se almacenan en un local ventilado y en sacos de malla de 50/100 kilos. Éstos se deben colocar sobre tarimas, de preferencia en una sola fila ya que el producto tiende a calentarse, y no más de 3 costales por columna. Con un adecuado almacenamiento los ajos pueden durar de 3 a 4 meses siendo ventajoso para su comercialización (ADRA, 2006).

1.7. Usos

El ajo tiene los siguientes usos:

- 1.7.1. Uso gastronómico:** El ajo se emplea en la cocina como un saborizante natural. Posee un aroma y un sabor característico que suele acompañar ciertos platos de la cocina mediterránea. Los brotes tiernos de las hojas se suelen incluir en algunos platos. Estos brotes pueden ser preparados como si fueran espárragos, aunque el consumo del bulbo es mucho más habitual. Generalmente se utilizan secos o semisecos, como ajo deshidratado, verdes (ajetes) y en encurtidos (FDA, 2001).
- 1.7.2. Uso medicinal:** En la actualidad, el ajo es una medicina naturista y tiene una amplia utilización farmacológica. Es eficaz como antibiótico, combatiendo numerosos hongos, bacterias y virus (se ha usado en al menos un paciente con SIDA para tratar una toxoplasmosis, una enfermedad protozoaria; en el control de enfermedades cardíacas, ya que reduce el bloqueo de las arterias); reduce la presión arterial y el colesterol; incrementa el nivel de insulina en el cuerpo; controla los daños causados por la arterioesclerosis y el reumatismo. También se relaciona con la prevención de ciertos tipos de cáncer, ciertas complicaciones de la diabetes mellitus, en la reversión del estrés y la depresión (FDA, 2001).

1.8. MADUREZ Y CALIDAD

1.8.1. Índices de Madurez

El ajo se puede cosechar en diferentes etapas de madurez para mercados especializados, pero la mayoría del ajo se cosecha cuando los bulbos están bien maduros. Se suele cosechar cuando los tallos se han caído y están muy secos (Ávila, 1997).

1.8.2. Índices de Calidad

Los ajos de buena calidad están limpios, son blancos (u otro color típico de la variedad), y bien curados (cuello y pieles externas secos). Los dientes deben ser firmes al tacto. Los dientes de los bulbos maduros deben tener un peso seco y un contenido de sólidos solubles altos (>35% en ambos casos).

Los grados de calidad incluyen USA numero 1 y sin clasificación, y primariamente están basados en la apariencia externa y la ausencia de defectos. El diámetro mínimo para ponerlos en el mercado como producto fresco es 4 cm. (1,5 pulgadas) (Ávila, 1997).

1.9. VALOR NUTRICIONAL

El ajo no sólo es importante por el uso culinario, sino también por su valor nutricional y medicinal. Este en estado verde contiene sólido, azúcares, proteínas crudas, celulosas, cenizas y vitaminas etc. En los bulbos maduros contiene aceite esencial y en estado seco contiene insulina, la cual es desdoblada por el organismo en fructosa. (IICA, 2006).

El ajo fresco, al igual que el ajo en polvo, posee distintos componentes entre los que se destacan los carbohidratos, como la fructosa, compuestos azufrados, proteínas, fibras y aminoácidos libres. Tiene altos niveles de fosforo, potasio, azufre, zinc, moderados niveles de selenio y vitaminas A y C y bajos niveles de calcio, magnesio, sodio, hierro, manganeso y vitaminas del complejo B. Asimismo, posee un alto contenido de compuestos fenolicos, polifenoles y fitoesteroles. Todos ellos son solubles en agua, excepto una pequeña cantidad es liposoluble (Rahman, 2003).

También, es portador de una sustancia bacteriana denominada fitocida, la cual detiene el desarrollo de las bacterias que causan la tuberculosis, disentería, difteria, cólera y otras enfermedades (IICA, 2006).

Tabla 1.2: Composición nutricional del ajo.

Componentes	Cantidad	Unidad
Carbohidratos	33,06	g
• Azúcares	1,00	g
Grasas	0,50	g
Proteínas	6,36	g
Niacina (Vit. B3)	0,70	mg
Ácido pantoténico (B5)	0,60	mg
Vitamina B6	1,24	mg
Vitamina C	31,20	mg
Calcio	181,00	mg
Hierro	1,70	mg
Magnesio	25,00	mg
Fósforo	153,00	mg
Sodio	17,00	mg
Zinc	1,16	mg

Fuente: USDA National Nutrient Database for Standard Reference, 2011.

1.9.1. Componentes bioactivos del ajo

El ajo contiene diversos componentes bioactivos responsables de distintas propiedades benéficas para la salud. Entre ellos, se pueden mencionar a los fructanos, flavonoides y los compuestos órgano azufrados denominados fitoquímicos. Los mismos otorgan propiedades que constituyen el sustento para la fabricación de diversos productos con fines terapéuticos y permiten categorizarlo como un alimento funcional.

1.10. Dinámica de la producción del Ajo

1.10.1. Producción nacional histórica del ajo

La superficie cosechada de Ajo a nivel nacional ha venido disminuyendo moderadamente y siguiendo un comportamiento cíclico, durante el período 2000-2010, su pico lo alcanzó el año 2001 con un área cosechada de 8 611 hectáreas, mientras su punto más bajo fue el 2009 con una superficie de 5 917 hectáreas.

A nivel regional, en el último año, la mayor cantidad de área dedicada al cultivo de Ajo la tienen las siguientes regiones: Arequipa con 3 066 has, Cajamarca con 1 032 has., Lima con 816 has., La Libertad con 321 y Ayacucho con 275 hectáreas respectivamente. Entre los tres primeros concentran más del 75% de la superficie cosechada de Ajo a nivel nacional.

Tabla 1.3: Evolución de la Superficie Cosechada (ha) de Ajo 2000-2010

Región	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Arequipa	2184	3203	3103	3105	2762	3090	3846	4501	3471	2892	3094
Cajamarca	1872	1943	2421	1654	1254	1117	1235	1200	1053	963	1032
Lima	1131	1167	1006	908	1061	897	1247	627	614	719	816
La Libertad	678	586	431	435	316	268	496	539	458	372	321
Ayacucho	340	477	318	312	141	157	283	290	295	275	287
Otras (12)	1256	1235	989	950	745	922	715	682	728	696	820
Total	7461	8611	8268	7364	6279	6451	7822	7839	6619	5917	6370

Fuente: Ministerio de Agricultura. 2011.

1.10.2. Producción histórica del ajo en Ayacucho

Dentro de las 11 provincias de la región Ayacucho se tiene como provincias de mayor producción de ajo a; La Mar, Cangallo, Huamanga, Víctor Fajardo y Huanta, que de acuerdo a los datos históricos y estudios técnicos en los últimos años va en 4,05% en crecimiento.

El análisis de la producción de ajo por distritos en la región Ayacucho, con respecto al año 2007- 2008, ha tenido una disminución considerable en algunos distritos y un aumento como el distrito de San Miguel, Chilcas, Tambo, Huancaraylla, Hualla y Huanta.

De acuerdo a la tendencia en el año 2008 se alcanzo un incremento considerable de la producción por la promoción intensiva de instituciones como ADRA y el MINAG; sin embargo esta producción se tuvo un mercado seguro por lo que en el año 2009 disminuyo su tendencia, para posteriormente a partir del año 2010 al 2012 se incrementara a una tasa de crecimiento del 4,05%, esto debido al incremento de la demanda interna, así como al incremento de las exportaciones de ajos en la Región de Arequipa.

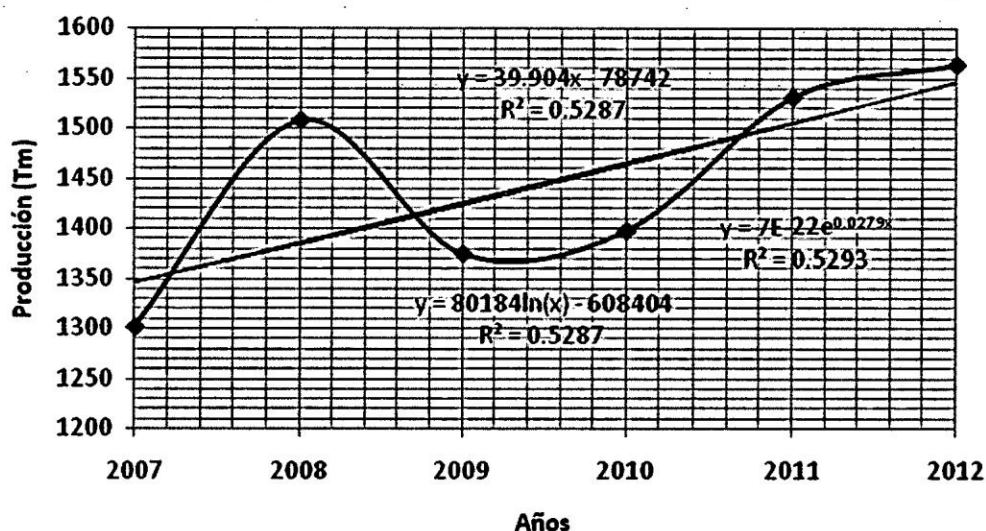


Figura 1.2: Tendencia de la producción del ajo

Tabla 1.4: Evolución de la producción (tm) de Ajo 2007-2012

PROV. / DIST.	2007	2008	2009	2010	2011	2012
LA MAR	143	153	182	210	294	337
San miguel	18	25	18	28	35	48
Chilcas	25	45	39	32	44	54
Tambo	100	83	125	150	215	235
CANGALLO	515	563	465	430	458	495
Chuschi	268	295	250	245	263	295
Totos	247	268	215	185	195	200
HUAMANGA	165	197	131	140	104	155
Ocros	11	15	10	14	14	20
Socos	31	35	21	16	18	25
Chiara	19	25	15	20	22	25
Vinchos	-	17	-	15	-	-
Tambillo	84	105	85	75	50	85
Pacaycasa	20	-	-	-	-	-
VICTOR FAJARDO	401	458	366	356	449	409
Huancapi	32	40	36	34	42	64
Alcamenca	100	115	85	57	67	58
Cayara	25	28	12	20	24	12
Huamanquiquia	72	85	65	57	87	55
Huancaralla	150	165	146	156	185	196
Hualla	22	25	22	32	44	24
HUANTA	25	38	46	56	65	75
Huanta	25	38	46	56	65	75
OTROS	53	98	185	206	161	92
TOTAL	1302	1507	1375	1398	1531	1563

Fuente: Ministerio de Agricultura. 2012.

1.10.3. Producción proyectada del ajo en Ayacucho

De acuerdo a la proyección futura de la producción de ajos se puede decir que se selecciono el método del promedio móvil con una tasa de crecimiento de 4,05%, no se tomo los modelos lineal ($r^2=0,528$), ni el modelo logarítmico ($r^2=0,529$), ni el modelo exponencial ($r^2=0,529$), por tener un r^2 muy inferior a 1, lo que nos daría un alto grado de error de proyección.

Tabla 1.5: Proyección de la producción (tm) de Ajo 2013-2023

Año	Lineal	Logarítmica	Exponencial	Tasa media
2013	1585	1586	1723	1626
2014	1625	1626	1772	1692
2015	1665	1666	1822	1761
2016	1704	1706	1873	1832
2017	1744	1745	1926	1906
2018	1784	1785	1981	1984
2019	1824	1825	2037	2064
2020	1864	1865	2094	2148
2021	1904	1904	2154	2235
2022	1944	1944	2215	2325
2023	1984	1984	2277	2420

1.11. Disponibilidad de materia prima

La disponibilidad de la materia prima se muestra en el cuadro 1.6.

Tabla 1.6: Proyección de la producción (tm) de Ajo 2013-2023

Año	Producción	Comercialización 60%	semillas 15%	Perdidas 10%	Disponibilidad
2013	1626	975,81	243,95	162,63	243,95
2014	1692	1015,35	253,84	169,23	253,84
2015	1761	1056,49	264,12	176,08	264,12
2016	1832	1099,31	274,83	183,22	274,83
2017	1906	1143,85	285,96	190,64	285,96
2018	1984	1190,20	297,55	198,37	297,55
2019	2064	1238,43	309,61	206,41	309,61
2020	2148	1288,62	322,15	214,77	322,15
2021	2235	1340,84	335,21	223,47	335,21
2022	2325	1395,17	348,79	232,53	348,79
2023	2420	1451,71	362,93	241,95	362,93

En ella se aprecia que existe una disponibilidad de 253.84Tm para el año 2014 y 362.93 Tm para el año 2023.

1.12. Comercialización

La comercialización del ajo se efectúa a través de dos canales: directa e indirecta (fig. nº 1.3), para el aprovisionamiento de materia prima se optará por comprar en forma directa del productor para su posterior procesamiento y distribuirla al consumidor, eliminando de esta manera a los intermediarios que son los que obtienen mayores ganancias debido a los márgenes de comercialización y de rentabilidad que se generan.

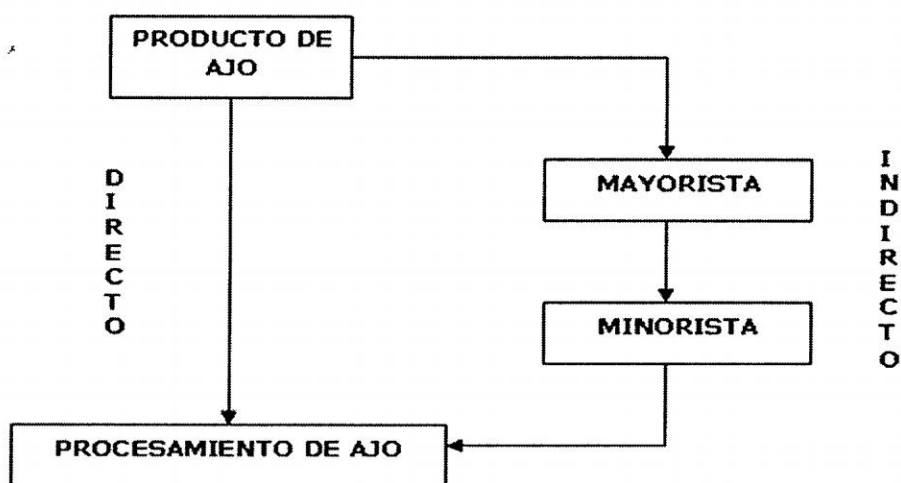


Figura 1.3: Canales de comercialización del ajo

1.13. Análisis de precios del Ajo

Para aquella oportunidad se vendió el ajo Barranquino a los siguientes precios: S/. 2.5/Kg. para los ajos de primera y S/. 1.7/Kg. para los de segunda.

En el caso del ajo Napurí en el campo de cultivo aparecieron intermediarios que ofrecían entre S/. 2.4 a 2.8/Kg. al barrer, es decir sin seleccionar los ajos en el año 2009.

En función a la experiencia exitosa del cultivo de ajos, para la siguiente campaña la Empresa ROVALEX ofreció 27 toneladas métricas de semilla de ajos, que cubría un área de 27 hectáreas y sumado a la cantidad de semilla que los agricultores tenían disponible, se pudo elevar a 35 hectáreas de cultivo. La variedad Barranquino se sembró en Compañía (Pacaycasa) y Ñeque (Tambillo)

y la variedad Napurí en Chiara, Pucuhulca (Acocro) y Tambobamba (Tambillo). (ADRA, 2006)

A partir del año 2010 el precio del ajo se incrementó considerablemente debido a dos factores, el primero por incremento de la demanda interna del ajo y el segundo por incremento de las exportaciones del ajo procedente de la Región Arequipa.

Tabla 1.7: Precios históricos del Ajo 2003-2012

AÑOS	PRECIO NOMINAL	IPC (año base 2003)	PRECIO MONEDA CONSTANTE
2003	1,6	100,00	1,6
2004	1,6	103,48	1,6
2005	1,6	105,02	1,5
2006	1,6	107,17	1,5
2007	1,5	110,39	1,3
2008	1,7	117,73	1,4
2009	2,7	118,01	2,3
2010	4,0	120,47	3,3
2011	4,3	126,18	3,4
2012	4,5	129,52	3,5

Fuente: Ministerio de Agricultura. 2012.

En la figura 1.4 se muestra como varía el precio nominal en relación al precio constante por efectos inflacionarios.

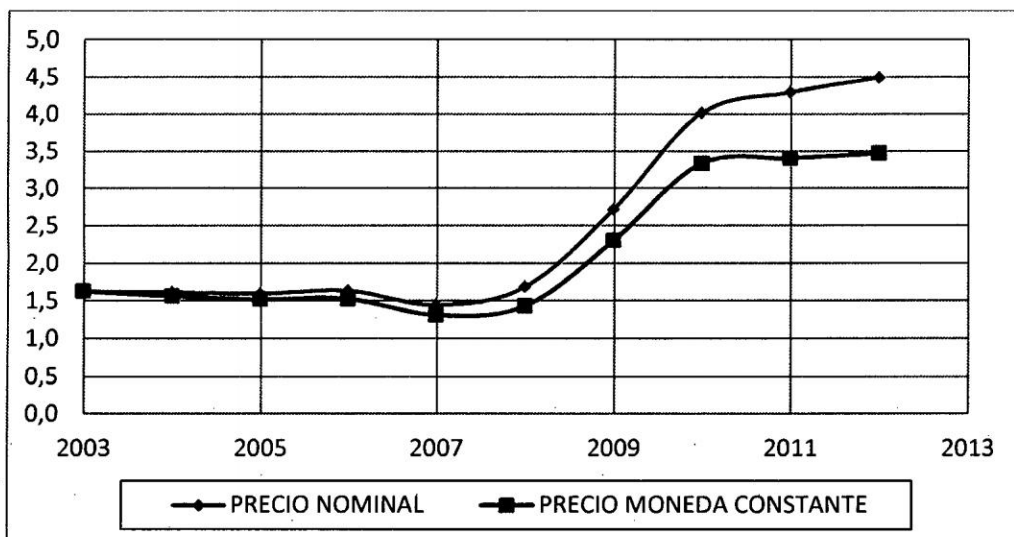


Figura 1.4: Variación del precio nominal y el precio constante del ajo

CAPITULO II

ESTUDIO DE MERCADO

2.1. Área geográfica del mercado

El ámbito que se ha considerado para nuestro producto Ajo deshidratado en polvo es la provincia de Huamanga con sus 4 distritos, debido a que son los grandes demandantes de diversos productos alimenticios que se producen a nivel de la Región.

El mercado a cubrir está destinado fundamentalmente a la provincia de Huamanga, con sus distritos de Ayacucho, San Juan Bautista, Carmen Alto, Jesús Nazareno, para ello se ha considerado básicamente por siguientes factores como: existencia de centros de comercialización, situación económica-social de los distritos, estratos socioeconómicos, diversos hábitos de consumo y reconocimiento del producto.

2.2. Definición del producto del proyecto

Según la NTP 209.124:1976 ESPECIAS Y CONDIMENTOS, el ajo deshidratado es el producto obtenido por eliminación parcial del agua de constitución del ajo (*Allium sativum L*) sano, libre de tierra, piel, tallo y raíz, usando métodos que permitan obtener las características del ajo fresco al ser rehidratado.

El ajo deshidratado es un producto que se emplea tanto para consumo como condimento como para la elaboración de fitofármacos. Un atributo de calidad buscado en el polvo de ajo es que tenga elevados contenidos de principios bioactivos, especialmente, para la elaboración de preparaciones galénicas. Los

fitoquímicos presentes en el ajo son compuestos organoazufrados y el más importante y representativo del grupo es la alicina.

Los productos que se comercializaran en el mercado objetivo serán:

- **Tipo I en polvo**

Producto homogéneo donde el 95 % del producto pasa a través de un tamiz, de 0,250 mm de abertura de malla, NOM-24 M (N°60 U.S., 8 "diámetro)

- **Tipo II Granulado**

Producto donde el 95% del producto pasa a través de un tamiz de 1,25 mm de abertura de malla NOM-5 M (16 U.S.) y es retenido en un tamiz, de 0,250 mm de abertura de malla, NOM-24M (60 U.S.)

2.2.1. CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS

Color: Blanco amarillento

Olor: Típico, sin olor a "pasado"

Sabor: Típico a ajo

Materias extrañas: Libre en la medida que lo permiten los medios técnicos existentes hoy en día.

2.2.2. CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS

Humedad: 10 % máx. (Método estufa de vacío a 70°C / 6 h.)

Otros aditivos: No añadidos

Granulometría Ajo Polvo 100-120 Mesh

Tabla 2.1: Especificaciones físico-químicas del producto Ajo Deshidratado tipo I y II

ESPECIFICACIONES	Limites
Humedad	% máx. 6
Cenizas totales	% (base seca), máx. 5,0
Cenizas insolubles en ácido, (base seca)	% máx 0,5
Fibra cruda	% máx. 17,0*
Proteínas	% mín. 15,0*
Partículas negras	% máx. 0,01

Fuente: NMX-F-250-S-1980. Ajo deshidratado. Normas Mexicanas.

2.2.3. CARACTERÍSTICAS MICROBIOLÓGICAS (en u.f.c./g)

Recuento total en placa	< 500.000
E. Coli (1g)	< 10
Levaduras y Mohos	< 2.000
Salmonella (25g)	Ausencia
Staphylococcus aureus	< 100
Clostridium Sulfitorreductores	< 100

2.2.4. VIDA ÚTIL DEL PRODUCTO

El producto conserva sus propiedades durante 24 meses en un ambiente fresco y seco ($T^a < 25^{\circ}\text{C}$, H.R. <78%, recomendada), en su envase no abierto, sin cambios significativos ni exposición directa a una iluminación intensa.



Figura 2.1: Productos a comercializar en el mercado objetivo

2.3. USOS DEL PRODUCTO

El Ajo deshidratado en polvo es consumido por casi toda la humanidad, por lo que se garantiza su consumo en la Región de Ayacucho, por ser un producto práctico y de fácil uso, el principal uso del ajo es netamente culinario, así como en otros casos medicinal, con una gran demanda a nivel mundial.

De típico sabor picante tiene la cualidad de acentuar los demás sabores. Es un componente fundamental en las cocinas del mundo. Confiere su sabor y aroma característicos a todos los tipos de carnes, pescados y verduras. Es un excelente vasodilatador y por eso se utiliza para el tratamiento de la hipertensión arterial, además tiene propiedades anti infecciosas y es útil en trastornos digestivos, circulatorios y respiratorios. Es rico en minerales y vitaminas B₁, B₂, B₃, C.

2.4. ESTUDIO DE LA OFERTA

2.4.1. IDENTIFICACIÓN DE LOS PRINCIPALES PRODUCTORES

La producción nacional de ajos deshidratados en polvo se encuentran localizados principalmente en la Región Lima y la Región Arequipa; además en estas regiones existen empresas que exportan por vía marítima a varios países importadores. En la tabla 2.3. Presentamos la razón social de los principales productores de Ajos deshidratados, y además se muestran las respectivas cantidades comercializadas en el mercado nacional como al exterior por parte de estas principales empresas.

Tabla N° 2.2: Empresas productoras de ajo deshidratado

EMPRESAS	Producto	VOLUMEN (Tm)		PRECIO (en S/.)		Volumen Total	Dirección
		Sobre 25 g	Envase 50 g	Sobre 25 g	Envase 50 g		
Ameral SAA	Cebra	30,0	60,0	5,0	8,0	90,0	Av. Argentina 4670 Callao
Sucar SCRLtda	Kariño	27,0	54,0	4,5	7,5	81,0	Av. Mrcal Castilla 1230 Surco
A-1 del Perú SAC	Pakay	9,6	19,2	5,5	8,5	28,8	Av Jorge Chávez 1058 Surco
Productos PICT SRL	Toña	12,0	24,0	5,0	8,0	36,0	A. Augusto Durand 2141 San Luis
Corporación Lider Perú SAC	Badia	18,0	36,0	5,8	8,9	54,0	Jr. San Diego 225, Surquillo - Lima
Total		96,6	193,2			289,8	

FUENTE: MINAG. SIEA. 2012

Como se aprecia en la tabla 2.4 la producción de ajo deshidratado en polvo en Ayacucho tiene una oferta actual para el año 2012 de 23,37 Tm la cual se oferta a través de 3 minimarket y tiendas comerciales, siendo las presentaciones de sobres de 25 gramos y envases de 50 gramos los que más demanda tienen.

Tabla N° 2.3: Oferta actual de ajo deshidratado en polvo en Ayacucho

Empresas	Sobre 25 g	Envase 50 g	Total (TM)
Minimarket megamix	2,04	3,80	5,84
Minimarket Asamblea	1,96	4,58	6,54
Minimarket 28 julio	3,68	4,50	8,18
Otros	1,40	1,40	2,80
	9,09	14,28	23,37

FUENTE: Encuesta realizada a los centros de venta de Ayacucho. 2012

Cabe señalar que de acuerdo al estudio realizado por el Sistema Integrado de Estadística Agraria, se ha establecido que en los últimos 5 años de 2,5 % promedio anual, siendo esta tasa de crecimiento muy alentadora para los próximos años.

Tabla N° 2.4: Proyección de la oferta en Ayacucho

AÑO	Marcas Ofertante (kg/año)				TOTAL
	Cebra	Kariño	Badia	Toña	
2012	8,18	4,67	8,18	2,34	23,37
2013	8,38	4,79	8,38	2,40	23,96
2014	8,59	4,91	8,59	2,46	24,55
2015	8,81	5,03	8,81	2,52	25,17
2016	9,03	5,16	9,03	2,58	25,80
2017	9,25	5,29	9,25	2,64	26,44
2018	9,49	5,42	9,49	2,71	27,10
2019	9,72	5,56	9,72	2,78	27,78
2020	9,97	5,70	9,97	2,85	28,48
2021	10,22	5,84	10,22	2,92	29,19
2022	10,47	5,98	10,47	2,99	29,92
2023	10,73	6,13	10,73	3,07	30,66
2024	11,00	6,29	11,00	3,14	31,43

2.5. ANÁLISIS DE LA DEMANDA

Inicialmente para conocer al público consumidor se realiza una observación cualitativa, dentro del mercado de la provincia de Huamanga, llegando a determinar que casi la mayoría de la población, son consumidores de ajo tanto fresco, en pasta como deshidratado.

La demanda actual de ajo en polvo se determinó a través de encuestas, para ello se determinó la población objetivo, para ello nuestro universo fue comprendido en clasificar de manera etaria en un rango de 18 a 60 años de edad de ambos sexos, y se utilizó los niveles socio económicos ubicados en los distritos de: Ayacucho, San Juan Bautista, Carmen Alto, Jesús Nazareno, y el distrito de Huanta, constituyendo una población total de **264231** para el año 2007 (INEI, 2007).

TABLA N° 2.5: Población potencial y objetiva

Distritos	Población total	Segmentación (*)	%	Encuestas
Ayacucho	100935	99018	38,99	96
Carmen Alto(*)	16080	15148	5,97	15
San Juan Bautista	38457	37685	14,84	36
Jesús Nazareno	15399	14316	5,64	14
Huanta	93360	87758	34,56	85
	264231	253925	100,00	246

FUENTE: INEI, 2007, Censo de población y vivienda

2.5.1. Determinación de la muestra

El número de encuestas se determinó con la siguiente fórmula:

$$n = \frac{z^2 \cdot p \cdot q}{E^2}$$

Para los valores de p y q, se realizó una pre-encuesta con 50 encuestados dando como resultado un 80% de aceptación y un 20% de fracaso, tal como lo recomienda Murcia, (2009).

$$n = \frac{1.96^2 \times 0.8 \times 0.2}{(0.05^2)} \quad n = 246 \text{ encuestas}$$

Aunque se determinó encuestar a 246 personas, el objetivo fue encuestar a 246 personas. Luego de realizar la encuesta se procedió al procesamiento del mismo, con los siguientes resultados.

a. ¿Consumiría UD, Ajo en polvo, en sus comidas?

TABLA N° 2.6: Resultado de la encuesta

Comportamiento	Total		Estrato A		Estrato B		Estrato C	
	Fi	%	Fi	%	Fi	%	Fi	%
SI	185	75,20	44	78,57	72	75,00	69	73,40
NO	61	24,80	12	21,43	24	25,00	25	26,60
Total	246	100,00	56	100,00	96	100,00	94	100,00

Como se observa el estrato que tiene mayor aceptabilidad es el estrato A con un 78,57%, seguido del estrato b con un 75%.

b. ¿En qué presentación Ud. Consumiría ajo deshidratado en polvo?

TABLA N° 2.7: En qué presentación

Presentación	fi	%
25 g.	112	60,54
50 g.	73	39,46
500 g.	0	0,00
Total	185	100,00

La presentación que mayor aceptabilidad tiene es los sobres de 25 g con un 60,54%, seguido de los envases de 50g con un 39,46%.

c. ¿Cuántas unidades de ajo deshidratado en polvo consumiría UD al mes?

TABLA N° 2.8: Consumo de ajo en polvo unidades de 25 g por mes

Intervalos	fi	hi	Xi	Xi*hi	Xi - Xp	(Xi - Xp)²	(Xi - Xp)² *fi
1 2	30	0,268	1,50	0,402	-2,0357	4,14	124.324
3 4	50	0,446	3,50	1,563	-0,0357	0,00	0.064
5 6	32	0,286	5,50	1,571	1,9643	3,86	123.469
Total	112	1.000		3,536			247,857

- Consumo **$X_p = 3,536$ unidades/mes*familia**
- Desviación poblacional **= 1,494**
- Desviación muestral **= 0,142**

- Consumo mínimo **= 3,258**
- Consumo medio **= 3,536 unidades/mes*familia**
- Consumo máximo **= 3,814**

TABLA N° 2.9: Consumo de ajo en polvo unidades de 50 g por mes

Unidades		fi	hi	Xi	Xi*hi	Xi - Xp	(Xi - Xp) ²	(Xi - Xp) ² *fi
1	2	52	0.71	1.50	1.068	-0.7123	0.51	26.39
3	4	16	0.22	3.50	0.767	1.2877	1.66	26.53
5	6	5	0.07	5.50	0.377	3.2877	10.81	54.04
Total		73	1.00		2.212			106.96

- Consumo **Xp = 2,212 unidades/Mes*familia**
- Desviación poblacional **= 1,219**
- Desviación muestral **= 0,144**
- Consumo mínimo **= 1,931**
- Consumo medio **= 2,212 unidades/mes*familia**
- Consumo máximo **= 2,494**

2.5.2. DETERMINACION DE LA DEMANDA ESTIMADA

TABLA N° 2.10: Determinación de la demanda estimada

Año	Población	25 g	50 g	DX media (kg)
		Dx media (unid.)	Dx media (unid.)	
2013	287647	1111302	453220	50443.5

De acuerdo a los resultados obtenidos en las encuestas (ver anexo n° 1), el consumo mensual del producto por familia es de 3,536 unidades/mes x familia, es decir 88,39 g/mes, para el caso de la presentación de 50 g el consumo mensual del producto por familia es de 2,212 unidades/mes x familia, es decir 110,61 g/mes.

2.5.3. PROYECCIÓN FUTURA DE LA DEMANDA:

La demanda futura se calcula de igual manera que para el presente año, teniendo en cuenta que el índice de crecimiento poblacional es de 2,1%

$$P_i = P_o (1 + I_c)^n \cdot C_p \cdot \% \text{ Aceptación}$$

- Pi : población proyectada,
 Po : población inicial,
 I_c : índice de crecimiento poblacional, (2,1%)
 n : número de años,

TABLA N° 2.11: Proyección de la demanda anual de ajo en polvo

Año	Población	25 g	50 g	DX media (kg)
		Dx media (unid.)	Dx media (unid.)	
2014	293688	1134639	462738	51502,9
2015	299856	1158466	472455	52584,4
2016	306153	1182794	482377	53688,7
2017	312582	1207633	492507	54816,2
2018	319146	1232993	502849	55967,3
2019	325848	1258886	513409	57142,6
2020	332691	1285323	524191	58342,6
2021	339677	1312314	535199	59567,8
2022	346811	1339873	546438	60818,7
2023	354094	1368010	557913	62095,9

2.6. BALANCE OFERTA – DEMANDA

El siguiente cuadro muestra claramente que la oferta expresada en TM/año es pequeña debido a los factores explicados anteriormente.

TABLA N° 2.12: Balance oferta – demanda proyectado

Año	DX (Tm)	OX (Tm)	DX Insatisfecha (Tm)
2014	51,50	24,55	26,95
2015	52,58	25,17	27,42
2016	53,69	25,80	27,89
2017	54,82	26,44	28,37
2018	55,97	27,10	28,86
2019	57,14	27,78	29,36
2020	58,34	28,48	29,87
2021	59,57	29,19	30,38
2022	60,82	29,92	30,90
2023	62,10	30,66	31,43

El cuadro muestra que existe una demanda insatisfecha actual de 26,95 TM de ajo en polvo, cantidad que se va incrementando durante el horizonte del proyecto alcanzando el 2023 una demanda de 31,43 TM.

2.7 ANÁLISIS DE PRECIO

Actualmente el producto es ofertado en los multiservicios que existen en la ciudad, la presentación más conocida es la que expende en envases de vidrio de 50g/envase a un precio actual de s/ 8,0, y en sobres de 25 g a un precio de 4,5 soles son producidos por empresas de la capital y en algunos casos son de

origen importado incrementando de esta manera su precio original, por lo que servirá de referencia para fijar el precio final del producto que de acuerdo a los resultados de la encuesta el requerimiento aproximado es de 25 g siendo ésta la presentación más comercial.

2.8. ANÁLISIS DE COMERCIALIZACIÓN

Para que la comercialización sea efectiva se debe colocar el producto en el sitio y momento adecuado, en función a lo cual se debe tener en cuenta dos aspectos; el tipo de envase y lugar de venta, como se mencionó anteriormente se utilizarán envases de polietileno que prefieren adquirir el producto en tiendas y bodegas de acuerdo con el resultado de la encuesta, el sistema de distribución para el producto se muestra en la figura nº 2.5

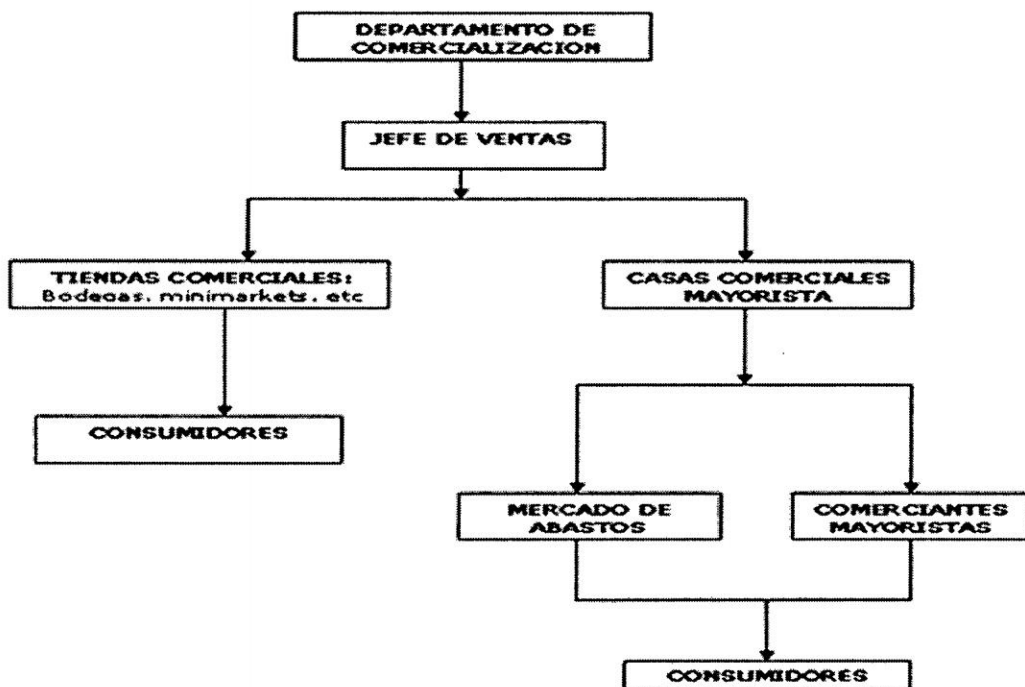


Figura 2.2: Sistema de comercialización del ajo en polvo.

2.9. PUBLICIDAD Y PROMOCION:

Mediante una adecuada política publicitaria la empresa buscará darse a conocer a sí misma y sus productos a fin de motivar a la compra a los clientes potenciales esta no se limitará a dar a conocer y crear imágenes del producto en el consumidor, sino que incluso se intenta modificar conjuntamente el espacio de las necesidades del consumidor, a fin de lograr el mayor acuerdo entre ambos y

así provocar un comportamiento de compra favorable del producto. En el mercado interno la publicidad del producto se efectúa a través de los medios de información, el medio a escoger depende del mercado al cual va dirigido el producto y de los costos de publicidad, Ya que el producto pertenece a la calificación de alimentos de consumo masivo utilizad como condimento será promocionado en los principales mercados de la localizado, pues constituyen lugares de mayor concentración de todo tipo de consumidores, ubicándonos en puntos estratégicos donde el público pueda apreciar las ventajas de consumir el producto en relación a la forma de comercialización existente.

CAPITULO III

TAMAÑO

El estudio de tamaño de un proyecto es la que define la capacidad de producción durante el periodo de funcionamiento; y está en relación a criterios que conduzcan a un buen rendimiento económico, el mismo que debe ser favorable a la empresa.

Es necesario que el proyecto sea elaborado, considerando una ampliación posterior que permita una mayor producción, siempre y cuando se tenga garantizado un mercado futuro capaz de absorber la producción de la industria. El tamaño del proyecto está orientado a minimizar costos y maximizar beneficios, para el logro de éstos, las diferentes variables que intervienen y condicionan la elección de estos dos rubros debe ser analizado con minuciosidad.

3.1. TAMAÑO

Evidentemente el tamaño nos define la capacidad normal que se debe para atender la demanda durante el horizonte del proyecto; sin embargo la determinación y el análisis de tamaño está ligado a ciertas variables, siendo las de mayor incidencia que condiciona el tamaño de planta, las siguientes:

- Tamaño-materia prima
- Tamaño-mercado
- Tamaño-tecnología
- Tamaño-financiamiento.

El tamaño que se elija será aquella que conduzca al resultado más económico para el proyecto.

3.1.1 TAMAÑO - MATERIA PRIMA

Es el volumen de la materia prima disponible para el proyecto durante los años proyectados, en la tabla N° 3.1 se observa la disponibilidad de ajos por los años proyectados, lo cual es importante y decisivo para determinar el tamaño de planta debido a que se tiene que garantizar el abastecimiento permanente a la planta para su procesamiento, frente a la necesidad de demanda.

Para el análisis correspondiente se tuvo la siguiente consideración: que el rendimiento de ajo deshidratado en polvo es de 34,18%, obtenido a partir de ajos enteros.

De acuerdo a la tabla N° 3.1, se observa que para el año 2014 se dispone de 253,84 Tm y se piensa utilizar 13,92 Tm, lo que representa un 5,48% de la materia prima disponible; para el año 2023 se dispone de 362,93 Tm y se piensa utilizar 27,84 Tm, lo que representa un 7,67% de la materia prima disponible, lo que garantiza ampliamente el normal abastecimiento y disponibilidad de materia prima a la planta.

Tabla N° 3.1: Disponibilidad de materia prima para el proyecto en Tm

Año	Producción	Disponibilidad	MP requerida
2014	1692	253,84	13,92
2015	1761	264,12	16,70
2016	1832	274,83	19,49
2017	1906	285,96	22,27
2018	1984	297,55	27,84
2019	2064	309,61	27,84
2020	2148	322,15	27,84
2021	2235	335,21	27,84
2022	2325	348,79	27,84
2023	2420	362,93	27,84

De lo anterior podemos concluir que el porcentaje de utilización de la materia prima para el presente proyecto es bajo, existiendo suficiente materia prima para

la producción de ajo en polvo. En consecuencia la materia prima no es un factor que limite el tamaño de planta.

3.1.2 TAMAÑO - MERCADO

Este rubro es una de las relaciones más importante para la determinación del tamaño. Uno de los elementos primordiales para el proyecto es el mercado interno de la provincia de Huamanga, el mismo que estará condicionando a nivel de producción de la planta. En el capítulo de estudio de mercado se pudo observar que los volúmenes de comercialización aumentan en nuestro país en un orden del 2,5%, debido a la tendencia de consumo de productos e insumos naturales; el proyecto prevé ingresar al mercado con los productos elaborados, sustituyendo paulatinamente a los productos similares en Ayacucho con una población potencial de 253925 habitantes, debido a su menor costo de comercialización, similitud e incluso mejores propiedades que los otros competidores.

Por las razones citadas anteriormente, el elemento de juicio más importante viene a ser las políticas que se adoptan en la comercialización, para que los productos incursionen al mercado paulatinamente sustituyendo a los productos similares; debido a que este producto incursionará quitando mercado a los productos sustitutos, hace que este rubro tamaño-mercado sea el factor limitante del tamaño de la planta.

3.1.3 TAMAÑO - TECNOLOGÍA

Actualmente para obtener Ajo deshidratado en polvo se cuenta con una tecnología conocida, por lo que en nuestro país se ha desarrollado una tecnología apropiada, modificable con el transcurso del tiempo, que demanda el uso de maquinarias y equipos disponibles en el mercado nacional que cumplen con las características y especificaciones requeridas para el proceso productivo. Dentro de estas empresas que producen maquinarias y equipos tenemos a: Vulcano, Thor, Maquinsa y otros.

Además existen tecnologías importadas de países como Brasil, China, EE.UU y otros que favorece al desarrollo del proyecto, por lo que este factor no constituye una limitante para el tamaño de la planta.

3.1.4 TAMAÑO - FINANCIAMIENTO

Los recursos económicos requeridos se podrán obtener de entidades financieras que brinden las mejores condiciones de préstamo referidos a la tasa de interés, formas de pago, etc. En nuestro país y la región de Ayacucho existen diferentes entidades financieras como es el caso de: BID, COFIDE, FONDEMI, EDPYMES, Cajas rurales, Cooperativas de ahorro y crédito y finalmente los distintos Bancos. La Corporación Financiera de Desarrollo, COFIDE, con el programa de Crédito para la Pequeña Empresa (PROPEM – CAF), brinda préstamos hasta un monto máximo de inversión de US\$300 000. En caso de préstamos para capital de trabajo, el monto máximo es US\$ 70 000. Las condiciones de préstamo es: como máximo el 70% del total de requerimientos del beneficiario. El 30% restante debe ser financiado con aportes del beneficiario, el plazo máximo de pago es de 5 años con un año de gracia. La tasa de interés es determinada por la entidad, el cual va desde 18 a 24% anual.

Para la instalación de la planta de producción de ajo deshidratado en polvo, se estima una inversión total de S/ 756000 equivalente a para procesar 20,74 Tm de ajo deshidratado en polvo al 100% de su capacidad instalada, lo que comprende todos los gastos necesarios para iniciar con la ejecución del proyecto, es decir tanto la inversión fija como el capital de trabajo. Este monto es aceptable debido a que las entidades financieras pueden facilitar el monto predicho.

Si comparamos la inversión total real del proyecto (S/. 756 000), con el monto estimado se concluye que la relación tamaño-inversión no es factor limitante para el tamaño de planta.

Por lo tanto esta relación no constituye un factor limitante para la elección del tamaño de planta.

3.1.5. PROPUESTA DE TAMAÑO

De las relaciones de tamaño de planta anteriormente analizadas, se concluye que el único factor limitante es el tamaño-mercado, por lo que el tamaño propuesto en tal rubro es el tamaño de planta a considerar.

El proyecto prevé alcanzar en el 1er año una producción de 10,37 TM de ajo deshidratado en polvo aumentando paulatinamente hasta el 5° año donde alcanza su máxima capacidad instalada de 20,74 TM de ajo deshidratado en polvo, trabajando 300 días/año en un turno de 8 horas diarias.

Las características de la capacidad instalada de la planta son como sigue:

1. Base de Producción : 20,74 Tm/año de ajo deshidratado en polvo
2. Requerimiento de ajo/año : 28,42 Tm/año
3. Horas de trabajo por día : 8 horas/día
4. Meses de trabajo al año : 12 meses
5. Días de trabajo al año : 300 días
6. Días de trabajo por mes : 25 días

En la siguiente tabla se presenta el tamaño de la planta con su respectivo porcentaje de utilización por años; en los primeros años el porcentaje es bajo debido a que recién incursionamos en el mercado y por ende aun los canales de comercialización no están fijados en su integridad; posteriormente la capacidad de planta irá incrementándose debido a la apertura de nuevos mercados. Cabe señalar que el programa de producción también fue elaborado teniendo en cuenta la producción de materia prima.

Tabla N° 3.2: Tamaño de planta

Año	Producción Tm/año	Capacidad de planta %
2014	10,37	50%
2015	12,45	60%
2016	14,52	70%
2017	16,60	80%
2018	20,74	100%
2019	20,74	100%
2020	20,74	100%
2021	20,74	100%
2022	20,74	100%
2023	20,74	100%

CAPITULO IV

LOCALIZACIÓN

Consiste en identificar el lugar, cuyos servicios y condiciones satisfagan mejor los requisitos de la planta de los procesamientos, y en el que los beneficios netos generados por el proyecto, será mayores que en cualquier sitio alternativo.

La ubicación de la planta resulta de un previo estudio de los diferentes factores que finalmente definen la localización de la planta.

4.1. LOCALIZACIÓN

La localización de la planta resulta del análisis de factores locacionales de tipo cualitativo y cuantitativo que permitan minimizar costos y obtener la máxima ganancia, finalmente definiendo la localización a nivel macro se define la micro localización.

Como alternativas de macro localización se consideran las provincias de Cangallo, Víctor Fajardo y Huamanga, escogidas debido a su ubicación, importancia y disponibilidad de materia prima, vías de comunicación, facilidad de energía, agua, mano de obra, etc.

Huamanga: Es la capital a nivel provincial del departamento de Ayacucho, constituyendo el centro urbano más importante. La provincia de Huamanga es la que tiene el mayor número de habitantes al concentrar el 35,5% de la población regional lo que le brinda una densidad poblacional de 68 habitantes por km². Está integrada por los distritos importantes de Ayacucho, San Juan Bautista y Carmen Alto.

Cangallo: Está ubicada al suroeste de la provincia de Huamanga, es otro de los centros urbanos más importante de la Región, desarrollándose notablemente en los últimos años. La provincia de Cangallo tiene el 6,6% de la población regional lo que le brinda una densidad poblacional de 19,8 habitantes por km².

Víctor Fajardo: Está ubicada al suroeste de la provincia de Huamanga, es un centro urbano en crecimiento, esta provincia tiene el 5,2% de la población regional lo que le brinda una densidad poblacional de 13 habitantes por km².

4.2. FACTORES CUANTIFICABLES

Dentro de este rubro consideramos; materia prima, mano de obra, terreno, energía eléctrica, agua y transporte. Los montos comparativos se presentan en la tabla N° 4.1. a continuación se detalla los rubros constituyentes de este factor:

4.2.1. MATERIA PRIMA

Es uno de los factores importantes para la localización de la planta, porque es necesario contar con un abastecimiento adecuado y constante de materia prima.

Cangallo: Cuenta con la mayor producción de ajos, pero en los últimos años ha decaído alcanzando un valor de 430 Tm para el año 2012.

Huamanga: Esta provincia cuenta con la menor área de producción de ajos, pero alcanza el mayor rendimiento 5,0 Tm/ha, teniendo un volumen de producción de 140 Tm para el año 2012.

Víctor Fajardo: Es la segunda provincia de mayor producción del ajo, alcanzando un rendimiento de 4,9 Tm/Ha, un volumen de producción de 356 TM para el año 2012.

Tabla N° 4.1: Producción de ajos por provincias en tm

PROVINCIA	2009	2010	2011	2012
CANGALLO	515	563	465	430
HUAMANGA	165	197	131	140
VICTOR FAJARDO	401	458	366	356

De lo descrito anteriormente se concluye que la provincia de Cangallo es la que cuenta con mayor volumen de producción de materia prima, destacando Víctor Fajardo por ser la segunda provincia de mayor producción; sin embargo Huamanga es la ciudad donde se encuentra mayores centros de acopio; lo que significa que sería la provincia óptima para la ubicación de la planta.

4.2.2. MERCADO

La concentración de los consumidores es uno de los factores también importantes para la ubicación de la planta. Además tenemos que considerar que se realizó el estudio de mercado en la ciudad de Ayacucho.

Concluimos que la mayor cantidad de habitantes se encuentra en la provincia de Huamanga, siendo esta la mejor alternativa, debido a la mayor concentración de consumidores; además presentan en su Mercado mayor diversidad de sazónadores a base de ajos y estos consumidores pueden escoger el producto más adecuado en cuanto a cantidad y calidad.

En cambio en el caso de la provincia de Víctor Fajardo tiene el menor número poblacional, lo que le dificulta tener un buen mercado consumidor.

Tabla N° 4.2: Población

LOCALIDAD	HABITANTES	TASA DE CRECIMIENTO	TASA DE POBREZA
Cangallo	37925	1,3	83.1
Huamanga	221439	1,5	56.8
Víctor Fajardo	29491	1, 2	80.2

Fuente: INEI (2007) XI Censo Nacional Población.

4.2.3. MANO DE OBRA

El presente estudio requiere de mano de obra calificada y no calificada, asimismo este factor es una variable determinante, debido a que la planta a instalarse requiere de personal capacitado en las diversas unidades de producción, por tratarse de un proceso de producción que requiere un mayor conocimiento tecnológico e ingenieril.

Tabla N° 4.3: Población económicamente activa y no activa

LOCALIDAD	PEA TOTAL	PEA OCUPADA	PEA DESOCUPADA	TASA DE EMPLEO	TASA DE DESEMPLEO
Cangallo	26016	22224	3792	85.42%	14.58%
Huamanga	196194	177151	19043	90.29%	9.71%
Víctor Fajardo	19346	15335	4011	79.27%	20.73%

Fuente: INEI (2007). Censo Nacional, IX de población y IV de vivienda.

De la tabla 4.3. Se puede deducir que en la provincia de Huamanga existe mayor mano de obra desocupada, resultando como mejor alternativa; sin embargo el proyecto requiere también mano de obra calificada.

4.2.4. TERRENO

Para comparar se consideró los costos de terreno en las capitales de provincias.

Cangallo: La disponibilidad de terreno en la ciudad de Cangallo está valorizada en S/.215 por m², en el área urbana, en el área rural su costo es de S/.7500 x has siendo la mayoría de ellos destinados a la agricultura, e inadecuado para la instalación de una planta industrial.

Huamanga.- Existe disponibilidad de terreno principalmente fuera del casco urbano, variando los precios según su ubicación. En la zona de Ayacucho el precio promedio es de S/. 230 por m², en San Juan Bautista, en Carmen Alto los costos son de S/. 210 por m², en Ayacucho el precio es de S/.500 m² y en Jesús de Nazareno el precio es de S/.285 m², existiendo en estos dos últimos distritos terrenos eriazos, adyacentes para próximas expansiones.

Víctor Fajardo.- Existe disponibilidad de terreno principalmente en los alrededores del casco urbano, variando los precios según su ubicación, siendo un precio promedio de S/.185 x m².

De acuerdo a esta información podemos decir que conviene situar la planta en la provincia de Víctor Fajardo, seguido de Cangallo, debido al menor que costo que estos presentan.

4.2.5. ENERGÍA ELÉCTRICA

Uno de los factores cuantitativos de mayor importancia para la localización de la planta es la energía eléctrica, debido a que la mayoría de equipos y maquinarias que requieren de este servicio, la ausencia de ésta ocasionaría la paralización de toda la planta, y que a la vez generaría pérdidas considerables en el aspecto económico.

La energía eléctrica es un factor importante para determinar la localización de la planta, es por esta razón que la ubicación de la planta debe ser en un lugar, en el que exista un abastecimiento regular de energía eléctrica y que esta permita el normal funcionamiento de la planta.

El suministro de energía eléctrica a la región Ayacucho se realiza mediante Electro Centro S.A., cuya línea de transmisión es Mantaro-Cobriza-Huanta-Ayacucho de 15 MVA, un consumo de 1 556 540 kW-h y una potencia disponible de 6 060 kW.

Según informaciones, obtenidas de la empresa Electrocentro S.A. que presta los servicios de energía eléctrica en las diferentes alternativas de localización se tiene los costos de energía eléctrica en las diferentes alternativas de localización, se tiene los costos de energía eléctrica expresados en S/ ./ Kw.-h, datos que se muestran en la tabla N° 4.4.

Tabla N° 4.4: Costo de energía eléctrica por alternativa

LOCALIDAD	COSTOS (S./Kw-H)	CONSUMO HR-PUNTA S/./Kw-hr	CARGO POR ENERGÍA	CARGO FIJO MENSUAL S/./ CLIENTE
Huamanga	0,50	15 Mw	0,384	1,83
Cangallo	0,50	7 Mw	0,418	1,83
Victor Fajardo	0,50	5 Mw	0,438	1,93

FUENTE: Oficina de informaciones Electrocentro S.A. (Ayacucho – La Mar). 2009

Del análisis de la tabla N° 4.4 todas las alternativas tienen condiciones e incluso el costo de energía. Por lo tanto la ubicación puede proponerse en cualquiera de las ciudades, siendo mayor en la localidad de Huamanga por contar con mayor carga de energía.

4.2.6. AGUA

El agua y desagüe son indispensables casi en la totalidad de las actividades de producción. En este caso, al tratarse de una planta de obtención de ajos deshidratados para consumo humano, el agua con que se debe contar debe ser potabilizada y de no ser así el suministro de agua debe realizarse bajo previo tratamiento. Entonces, por ser el agua insumos indispensables es necesario localizar la planta en un lugar donde el suministro de agua sea constante, así como tenga la capacidad de abastecer una demanda futura.

El agua importante para la instalación de la planta industrial y su uso será en su mayor parte para la limpieza de infraestructura de la planta en genera los servicios higiénicos y áreas verdes; puesto que no intervendrá en el proceso productivo.

Tabla N° 4.5: Volumen de producción de agua potable y costo

LOCALIDAD	VOLUMEN (m ³ /día)	RANGO DE CONSUMO (m ³ /MES)	TARIFA S/. x m ³	SERVICIO DE DESAGÜE	DISPONIBILIDAD	
					AGUA	DESAGÜE
Cangallo	11 240,00	0 a 60	1,85	35% de importe del servicio de agua	BUENA	BUENA
		61 a mas	1,97			
Huamanga	31 104,00	0 a 60	1,81	45% de importe del servicio de agua	BUENA	BUENA
		61 a mas	1,91			
Víctor Fajardo	8 024,00	0 a 60	1,92	28% de importe del servicio de agua	REGULAR	REGULAR
		61 a mas	2,05			

FUENTE: EPSASA. Ayacucho. 2012

Huamanga cuenta con abastecimiento de agua potable suficiente para cubrir la demanda de este servicio para el presente proyecto.

4.2.7. TRANSPORTE

El transporte es otro factor de importancia para determinar la localización de planta. La Ciudad de Ayacucho, cuenta con suficiente vías de comunicación terrestre y con la accesibilidad necesaria que permitirán adecuado y rápido transporte de la materia prima, mientras que Cangallo y Huancapi cuenta con una vía de comunicación y en su tramo existe áreas carrazobles sin asfaltar.

Tabla N° 4.6: Fletes de transporte según rutas

RUTA	DISTANCIA (Km)	FLETE (S/./kg)
Cangallo – Víctor Fajardo	54	0,10
Cangallo - Huamanga	180	0,12
Víctor Fajardo - Huamanga	234	0,15

FUENTE: Ministerios de transportes, y cotización Directa 2009.

Haciendo una comparación de las alternativas en la tabla N° 4.6, se propone la instalación de la planta en la provincia de Huamanga, por considerarse como el lugar de concurrencia de todos los consumidores del interior de la Región de Ayacucho. De este análisis se ha seleccionado a la provincia de Huamanga por ofrecer mayores facilidades para la instalación de la planta.

4.2.8. OTROS SERVICIOS

Tanto la ciudad de Huanta y Huamanga cuenta con servicios de colegios, entidades financieras, hoteles, centros superiores, hospitales, etc.

4.3. SELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA ADECUADA

4.3.1. Método Cualitativo

La determinación de la ubicación de la planta se realiza utilizando el método de puntaje ponderado teniendo en cuenta 8 factores locacionales. Para los coeficientes de ponderación se consideró para el más importante 0,9 y el menos importante 0,4. Para los valores de calificación no ponderada el puntaje es también de 0 a 4, los cuales se presentan en la tabla N° 4.7 y 4.8.

Tabla N° 4.7: Coeficiente de ponderación

Ponderación	Calificación
Muy buena	4
Buena	3
Regular	2
Inadecuada	1
Muy inadecuado	0

Tabla N° 4.8: Valores comparativo de los factores

FACTOR DE LOCALIZACIÓN	Ponderación	Cangallo		Huamanga		Víctor Fajardo	
		Calif.	Puntaje	Calif.	Puntaje	Calif.	Puntaje
Materia prima	0,9	4	3,6	2	1,8	3	2,7
Mercado	0,8	3	2,4	4	3,2	2	1,6
Transporte	0,7	2	1,4	3	2,1	2	1,4
Terreno	0,6	3	1,8	3	1,8	4	4,0
Mano de obra	0,6	3	1,8	4	2,4	3	1,8
Energía eléctrica	0,5	3	1,5	3	1,5	3	1,5
Agua	0,5	3	1,5	4	2	2	1,0
Otros servicios	0,4	3	1,2	4	1,6	2	0,8
TOTAL			15,2		16,4		14,8

Luego de analizar una evaluación cuantitativa de los factores locacionales, se llega a la conclusión que la provincia de Huamanga brinda las mejores condiciones y servicios para la instalación y funcionamiento de la planta de procesamiento al alcanzar 16,4 puntos.

4.3.2. Método Cuantitativo

Para realizar esta selección se comparará los valores del Valor presente, calculado a partir de los costos anuales a la capacidad máxima, para todo el horizonte del proyecto tomando el costo de oportunidad del proyecto.

$$VPC = CT \times \frac{(1+i)^n - 1}{i \times (1+i)^n}$$

Donde:

VPC = Valor presente de costos

CT = Costo total (se asume que es igual a lo largo del horizonte del proyecto)

n = 10 años (horizonte de planeamiento del proyecto)

i = 24,32 %, costo de oportunidad del capital, COK.

Tabla N° 4.9: Factores cuantitativos de localización

FACTORES LOCACIONALES	REQUERIDO (año)	Cangallo		Huamanga		Víctor Fajardo	
		P.U (S/.)	COSTO TOTAL (S/.)	P.U (S/.)	COSTO TOTAL (S/.)	P.U (S/.)	COSTO TOTAL (S/.)
MATERIA PRIMA							
Ajos (TM)	13,92	4300,0	59846,88	4500,0	62630,46	4200,0	58455,09
TRANSPORTE (Kg.)							
Materia prima	13,92	120,0	1670,15	100,0	1391,79	180,0	2505,22
Insumos menores	1,76	125,0	219,94	100,0	175,95	180,0	316,72
Prod. Terminado	10,37	120,0	1244,39	100,0	1036,99	180,0	1866,58
Envases	15,00	125,0	1875,00	100,0	1500,00	180,0	2700,00
SUMINISTROS					0,00		
Energía eléctrica (Kw-h)	5100,00	0,6	3060,00	0,4	1938,00	0,7	3315,00
Agua (m3)	2100,00	1,9	3885,00	1,60	3360,00	2,2	4620,00
OTROS					0,00		
Terreno (m ²)	750,00	215,0	161250,00	210,00	157500,00	205,0	153750,00
Mano de Obra	10,00	1000,0	10000,00	750,00	7500,00	1250,0	12500,00
COSTO TOTAL* (S/.)			243051,35		237033,19		240028,61
COK			24,32		24,32		24,32
FAS			3,646		3,646		3,646
VALOR PRESENTE			886064,12		864124,39		875044,44

Como se puede observar en el cuadro anterior la provincia de Huamanga presenta el menor Valor Presente durante el horizonte del proyecto que las otras localizaciones. De los cuadros anteriores se concluye que la ciudad que ofrece mayores posibilidades de localización es la localidad de Huamanga, por lo que se selecciona esta ciudad para instalar la planta industrial.

Aplicando la regla de decisión, se selecciona la alternativa de localización la que tiene menor costo anual, correspondiendo a la provincia de Huamanga, con un costo total anual de S/237033, 19, para el primer año del horizonte del proyecto.

4.4. MICROLOCALIZACION

Para realizar la microlocalización, dentro de la provincia de Huamanga contamos con tres alternativas que son los distritos más importantes: Ayacucho, San Juan Bautista y Carmen Alto, pues en estos existe facilidad de contar con terrenos, energía eléctrica, agua potable y alcantarillado.

Los tres distritos en cuanto a servicios cuentan con similares disponibilidades, encontrándose dentro del casco urbano. Sin embargo existe diferencia en cuanto a las características y costo de terreno; Ayacucho es la capital de provincia, por lo que el costo de terreno en la mayoría de sus jurisdicción es elevada y

existiendo disponibilidad de terreno en las zonas de: Las nazarenas cuyo costo promedio es S/.317 por m², Sector Público S/.310/m², Pampa de Arco S/.190/m² El distrito de Carmen Alto y San Juan Bautista presentan mayor disponibilidad de terreno y a precio más cómodo. En la zona de Carmen Alto, Asociación los Pokras el terreno por m² está valorizado en S/.280/m², Av. Perú S/.270/m². En San Juan Bautista el precio en la Cooperativa Ciudad de las Américas S/.310/m², Av. Cuzco S/.340/m², San Luis Tinajeras S/. 190/m². Es este último lugar el que cuenta con mayor disponibilidad de terrenos y a precio más cómodo; además el terreno tiene características áridas y rocosas, factible para la instalación de la planta, por lo compacto del terreno, por estas razones se elige este distrito para la localización.

La planta estará ubicado en la 2da etapa de la Asociación San Luis Tinajeras Av. San Francisco s/n, existiendo los servicios necesarios y acceso para el transporte de vehículos pesados.

CAPÍTULO V

INGENIERÍA DE PROYECTO

El presente capítulo tiene por finalidad definir la tecnología del proceso productivo, determinando los parámetros óptimos de operación, previa selección del proceso con sus respectivos balances. Es de suma importancia la tecnología a usar porque de ella depende la obtención de productos que se puedan comercializar y competir en el mercado, cumpliendo los estándares de calidad. Finalmente del buen diseño, selección, distribución de equipos y el sistema de producción, determina que se elabore productos de óptima calidad y de menor costo.

5.1. DISEÑO DEL PROCESO

5.1.1. DEFINICIÓN DEL PRODUCTO

Según la NTP 209.124:1976 ESPECIAS Y CONDIMENTOS, el ajo deshidratado es el producto obtenido por eliminación parcial del agua de constitución del ajo (*Allium sativum L*) sano, libre de tierra, piel, tallo y raíz, usando métodos que permitan obtener las características del ajo fresco al ser rehidratado.

El ajo deshidratado es un producto que se emplea tanto para consumo como condimento como para la elaboración de fitofármacos. Un atributo de calidad buscado en el polvo de ajo es que tenga elevados contenidos de principios bioactivos, especialmente, para la elaboración de preparaciones galénicas. Los fitoquímicos presentes en el ajo son compuestos organoazufrados y el más importante y representativo del grupo es la alicina.

5.1.2. CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO FINAL

Los productos que se comercializaran en el mercado objetivo serán:

- **Tipo I en polvo**

Producto homogéneo donde el 95 % del producto pasa a través de un tamiz, de 0,250 mm de abertura de malla, NOM-24 M (60 U.S.)

- **Tipo II Granulado**

Producto donde el 95% del producto pasa a través de un tamiz de 1,25 mm de abertura de malla NOM-5 M (16 U.S.) y es retenido en un tamiz, de 0,250 mm de abertura de malla, NOM-24M (60 U.S.)

5.1.3. INSUMOS UTILIZADOS

Para la obtención de ajo deshidratado en polvo, no se requirió de insumos menores.

5.1.4. ESTUDIO Y SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS DE PRODUCCIÓN

Para obtener el producto se ha estudiado dos alternativas tecnológicas que se muestra en la figura 5.1, ambos son métodos de deshidratado como alternativas para la producción. Por lo tanto diremos que los métodos de secado se han vuelto un proceso importante en la fabricación de alimentos deshidratados.

- El secado ha sido desde tiempos remotos un medio de conservación de alimentos, utilizando las condiciones ambientales, permitiendo retirar el agua hasta el 40%, desperdiciando poca energía.
- El deshidratado se refiere al secado artificial bajo control, y puede eliminar agua casi completamente y se busca prevenir al máximo los cambios en el alimento. Los niveles de humedad remanentes llegan alcanzar valores de 1-20%.

5.1.5. DIAGRAMAS DE BLOQUES DE LAS ALTERNATIVAS DE PRODUCCIÓN

Para obtener ajo deshidratado en polvo, se estudió la alternativa de producción según (Valle Alto, 2010), cuyo diagrama de bloque se observan en la figura 5,1.

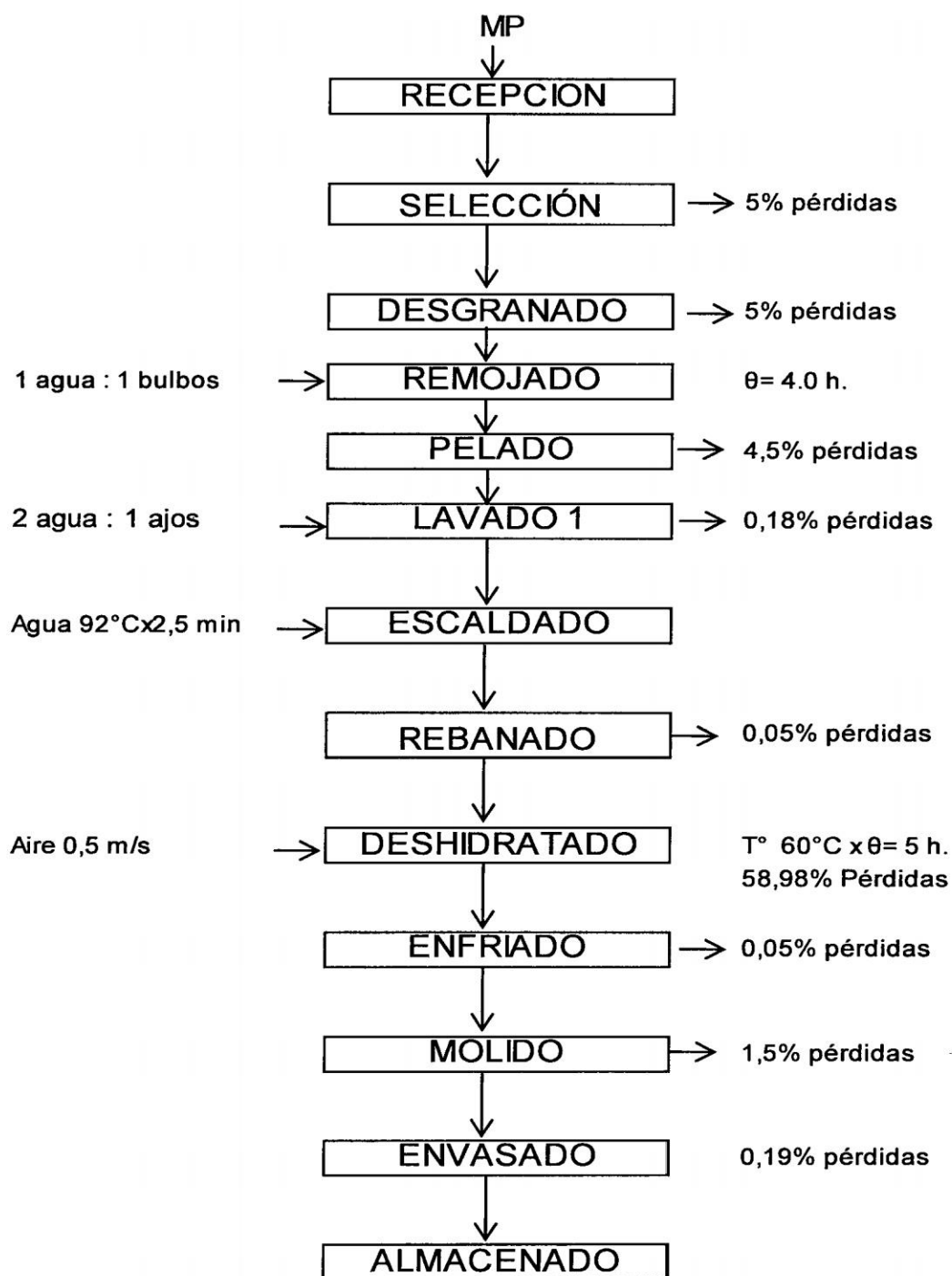


Figura 5.1. Diagrama de flujo para la obtención de deshidratado de ajo

Fuente: Industrias de alimentos AMERAL SAA Cebra

5.1.6. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO

Para este proceso se utilizará ajos variedad Napuri para así obtener el ajo deshidratado en polvo; para ello se realizara las siguientes operaciones:

a) Recepción

Se realizara con cuidado para no dañar los bulbos de ajos con cascara por magulladuras y cortes, el peso recepcionado será verificado en una balanza con capacidad de 500 kg, así mismo se realiza una inspección de forma cualitativa observando su aspecto físico como textura, sin presentar magulladuras.

La materia prima recepcionada debe ser almacenada con cuidado para evitar que sean afectados por factores que provocan una disminución de su calidad como la lluvia, humedad y ciertos insectos pueden causar deterioro de la materia prima.

b) Selección

Se selecciona de los bulbos de ajos de acuerdo a la apariencia, es decir los bulbos uniformes y sanos, en esta operación se produce una pérdida del 5,0% causado por bulbos magullados o dañados.

c) Desgranado

Los Bulbos debidamente secos y limpios están listos para ser desgranados. Existen diferentes sistemas de desgranado mecanizado, el más generalizado es la Maquina desgranadora con cinta transportadora, rodillos rompedores y limpiadores combinados, que pueden ser autoregulables o de regulación manual y limpieza por sistema de succión incorporado o externo. Se produce una pérdida del 5%

d) Remojado

Es la operación que tiene por objeto suministrar al ajo, por absorción, la humedad indispensable para que comience el proceso del malteo. El remojo se realiza en tanques de acero inoxidable, con un agujero para desaguar el líquido. El tiempo de remojo dura entre 2 a 4 horas, dependiendo de la calidad del ajo. En esta operación las necesidades de agua es en la relación de (1:1).

e) Pelado

Se realizará esta operación con la finalidad de eliminar las cáscaras de la que están cubiertos los productos, cuidando de no maltratar ni dañar los bulbos. Para esta operación se utilizará directamente la mano, protegidas con guantes

frotando con las palmas de las manos para que la cáscara sea eliminada, y se utilizará un cuchillo para eliminar las raíces. Existe además maquinas peladoras que facilitan el proceso de pelado a nivel industrial, aquí se produce una pérdida de 4,5%.

f) Lavado

Los dientes de ajo pelados, son lavados con un flujo de agua a presión preferentemente fría, con el fin de eliminar restos de piel y residuos que se queda adherido en el cuerpo de los dientes. Produciéndose una pérdida del 0,18%.

g) Escaldado

Se realiza con agua a ebullición por 2,5 minutos, con la finalidad de evitar el pardeamiento enzimático y fijar el color.

h) Rebanado

Los dientes de ajos son sometidos a una operación de rebanado, el cual puede ser manual utilizando cuchillos de acero inoxidable o utilizando un equipo rebanado de manera automática. Esta operación se realiza para incrementar el área de secado de los dientes de ajo, produciéndose una pérdida de 0,05%.

i) Deshidratado

Se realizara en dos deshidratador de cabina a 60°C x 6,5 h con fuente de calor a gas propano y con velocidad de 0,5 m/s de aire caliente, hasta obtener una humedad final de 5%, aquí se observa la perdida de agua evaporada del ajo en un promedio de 58,98%.

j) Enfriado

Esta operación se realiza para enfriar el producto y evitar posible condensación del vapor de agua evaporada del ajo, produciéndose una pérdida de 0,05%.

k) Molido

La molienda se realiza en un molino de martillos con la finalidad de obtener un producto de granulometría fina. En esta etapa las pérdidas por pulverización de

la molienda son de 1,5% aproximadamente. El tamaño medio de las partículas del ajo en polvo estará entre 100-120 Mesh.

I) Envasado

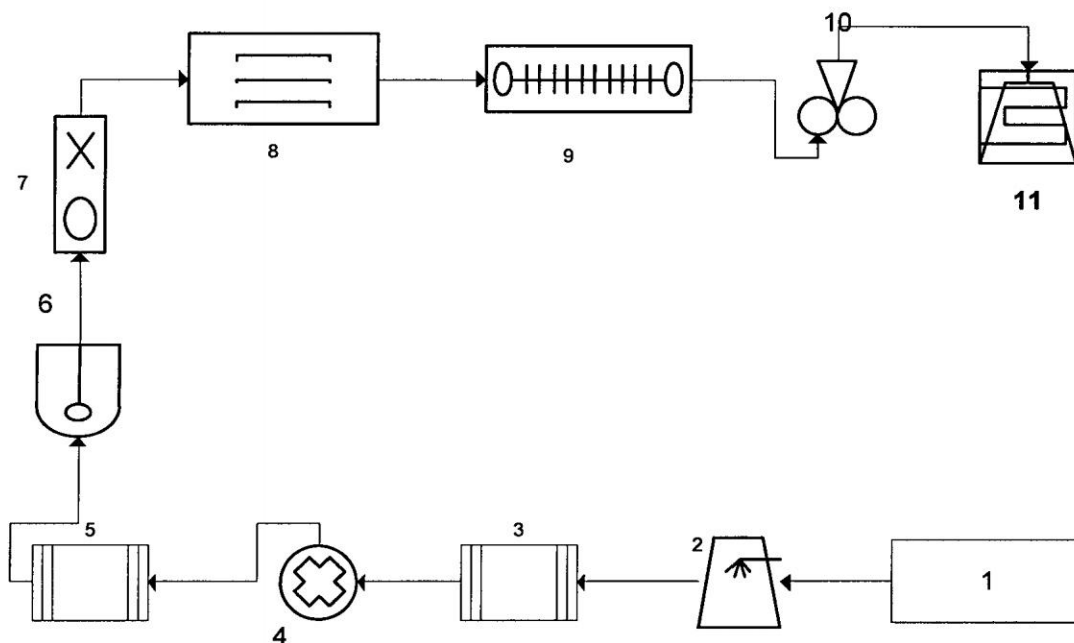
Se utiliza una dosificadora semiautomática, se envasara en bolsas de polipropileno de alta densidad metalizado, la capacidad de cada bolsita es de 25 g y en frascos de polipropileno de 50 g, produciéndose una pérdida de 0,19%.

m) Almacenamiento

El producto final se almacena a temperatura ambiente (20°C) en un ambiente ventilado y bajo sombra.

5.1.7. DIAGRAMA DE EQUIPOS

El diagrama de equipos para la elaboración de ajo deshidratado en polvo se muestra en la figura 5.2



Equipos de proceso

- | | |
|----------------------|-----------------------|
| 1. Mesa de selección | 6. Marmita escaldado |
| 2. Desgranadora | 7. Rebanadora de ajos |
| 3. Tina de remojado | 8. Deshidratador |
| 4. Peladora de ajos | 9. Mesa de enfriado |
| 5. Tina de lavado | 10. Molino |
| | 11. Envasadora |

Figura 5.2: Diagrama de equipos

5.2. BALANCE DE MATERÍA Y ENERGÍA

El balance de materia se realiza de manera deductiva para una producción de 69,25 kg/ día, con un rendimiento de 36,52%, tal como se muestra en los siguientes Tablas.

RECEPCION

ENTRADA	kg	%	SALIDA	kg	%
Ajos var. Napuri	189.62	100.00%	Ajos	189.62	100.00%
TOTAL	189.62	100.00%		189.62	100.00%

SELECCIÓN

ENTRADA	kg	%	SALIDA	kg	%
Ajos	189.62	100.00%	Ajos seleccionados	180.14	95.00%
			pérdida	9.48	5.00%
TOTAL	189.62	100.00%		189.62	100.00%

DESGRANADO

ENTRADA	kg	%	SALIDA	kg	%
Ajos seleccionados	180.14	100.00%	Ajos desgranados	171.13	95.00%
			pérdida	9.01	5.00%
TOTAL	180.14	100.00%		180.14	100.00%

REMOJADO

ENTRADA	kg	%	SALIDA	kg	%
Ajos desgranados	171.13	50.00%	Ajos remojados	170.96	49.95%
Agua	171.13	50.00%	Agua de lavado	171.30	50.05%
TOTAL	342.26	100.00%		342.26	100.00%

PELADO

ENTRADA	kg	%	SALIDA	kg	%
Ajos remojados	170.96	100.00%	Ajos pelados	163.26	95.50%
			Perdida en piel	7.69	4.50%
TOTAL	170.96	100.00%		170.96	100.00%

LAVADO

ENTRADA	kg	%	SALIDA	kg	%
Ajos pelados	163.26	33.33%	Ajos lavados	163.10	33.30%
Agua	326.53	66.67%	Agua de lavado	326.69	66.70%
TOTAL	489.79	100.00%		489.79	100.00%

ESCALDADO

ENTRADA	kg	%	SALIDA	kg	%
Ajos lavados	170.96	33.33%	Ajos escaldados	171.47	33.43%
Agua	341.91	66.67%	Agua + residuos	341.40	66.57%
TOTAL	512.87	100.00%		512.87	100.00%

REBANADO

ENTRADA	kg	%	SALIDA	kg	%
Ajos escaldados	171.47	100.00%	Ajos rebanados	171.38	99.95%
			pérdida	0.09	0.05%
TOTAL	171.47	100.00%		171.47	100.00%

DESHIDRATADO

ENTRADA	kg	%	SALIDA	kg	%
Ajos rebanados	171.38	39.59%	Ajos deshidratados	70.30	50.05%
Aire	261.50	60.41%	Aire + vapor de agua	362.58	49.95%
TOTAL	432.89	100.00%		432.89	100.00%

ENFRIADO

ENTRADA	kg	%	SALIDA	kg	%
Ajos deshidratados	70.30	100.00%	Ajos deshidratados	70.27	99.95%
			pérdida	0.04	0.05%
TOTAL	70.30	100.00%		70.30	100.00%

MOLIDO

ENTRADA	kg	%	SALIDA	kg	%
Ajos deshidratados	70.27	100.00%	Ajos en polvo	69.21	98.50%
			pérdida	1.05	1.50%
TOTAL	70.27	100.00%		70.27	100.00%

ENVASADO

ENTRADA	kg	%	SALIDA	kg	%
Ajos en polvo	69.21	100.00%	Bolsitas PP 25 g	40.00	57.79%
Bolsitas PP	1600.00		Frascos PP 50 g	29.08	42.02%
Frascos PP	582.00		pérdida	0.13	0.19%
Etiquetas	582.00				
Cajas cartón	28.0				
TOTAL	69.21	100.00%		69.21	100.00%

ALMACENADO

ENTRADA	Unidades	%	SALIDA	Unidades	%
Bolsitas PP 25 g	1600.00	73.33%	Bolsitas PP 25 g	1600.0	73.33%
Frascos PP 50 g	582.00	26.67%	Frascos PP 50 g	582.0	26.67%
	2182.00	100.00%		2182.0	100.00%

5.1.8. DIAGRAMA DE BLOQUES DE PROCESO CUALITATIVO Y CUANTITATIVO

A continuación se mostrarán los diagramas respectivos para la elaboración de ajo deshidratado en polvo:

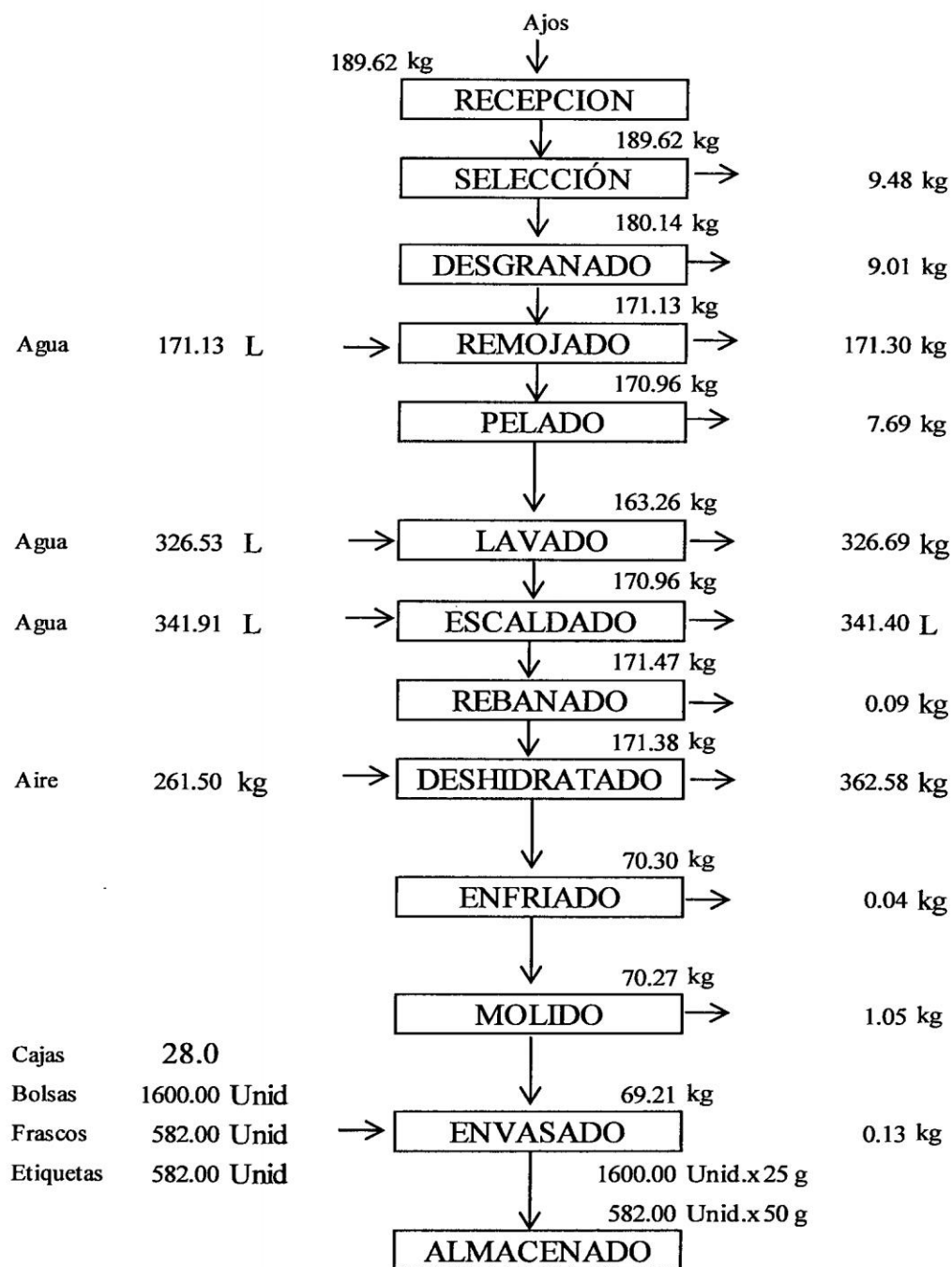


Figura 5.3: Diagrama de bloque cuantitativo para la producción de ajo deshidratado en polvo.

5.3. PROGRAMA DE PRODUCCIÓN

El programa de producción, da a conocer la cantidad de los productos a alcanzar durante los 10 años activos del proyecto. Teniendo en cuenta las demandas proyectadas en el estudio del mercado y los factores de tamaño, el programa de producción para un período de 10 años es como se muestra en el siguiente Tabla.

Tabla 5.1: Programa de producción para ajos deshidratado en polvo

RUBROS	UNIDADES	AÑOS				
		1	2	3	4	5-10
Ajos var. Napuri	Tm	28,42	34,12	39,83	45,50	56,88
Agua	kg	125,85	151,06	176,36	201,45	251,87
Aire	Tm	25,70	30,85	36,02	41,14	78,45
Bolsitas PP	Tm	240,00	288,00	336,30	384,00	480,00
Frascos PP	M ³	87,30	105,00	122,40	139,80	174,60
Etiquetas	Unidades	87,30	105,00	122,40	139,80	174,60
Cajas cartón	Unidades	4,20	4,80	5,70	6,30	8,40
Gas propano	kg	348,61	418,34	488,06	557,78	697,23

5.4. PROPUESTA DE TAMAÑO DE PLANTA

La propuesta del tamaño de planta se tomará de acuerdo al siguiente Tabla:

Tabla 5.2: Propuesta de tamaño de planta

Año	Producción tm /año	Capacidad de planta %
2014	10,37	50%
2015	12,45	60%
2016	14,52	70%
2017	16,60	80%
2018	20,74	100%
2019	20,74	100%
2020	20,74	100%
2021	20,74	100%
2022	20,74	100%
2023	20,74	100%

5.5. DISEÑO DE EQUIPOS PRINCIPALES Y BALANCE DE ENERGÍA

5.5.1. DISEÑO DE LA MARMITA DE ESCALDADO

La marmita, es cilíndrico, de fondo semiesférico con chaqueta de aceite térmico Termoil ISSO 22, esta última parte es la que se considera como área de calefacción. El material de la olla interior es de acero inoxidable, 1/8 calidad 304; olla exterior con un pintado epóxico y con conexiones de entrada y salida de vapor.

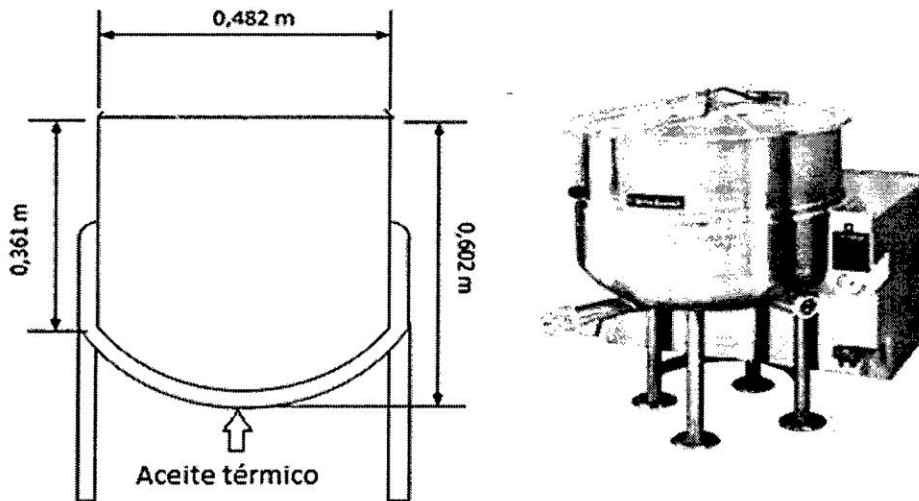


Figura 5.4: Diagrama de la marmita de escaldado

• VOLUMEN DE LA MARMITA

Cantidad de ajo/día	:	170,96 kg
Densidad del ajo	:	989 kg/m ³
Porosidad	:	0,31
Número de bach	:	4 Bach
kg de ajos/bach	:	42,74 kg
Vol. de agua añadida x espacios vacios	:	0,030 m ³
kg: de agua añadida/bach	:	43,20 kg
Densidad del agua	:	1000 kg/m ³
Volumen de agua añadida/bach	:	0,0864 m ³

- VOLUMEN DE LA MARMITA DE ESCALDADO**

$$V_{\text{aparente-ajo}} = M_{\text{asa ajo}} / \text{densidad aparente del ajo}$$

$$V_{\text{aparente-ajo}} = 0,0432 \text{ m}^3$$

$$V_{\text{agua}} = \text{Porosidad} * V_{\text{aparente ajo}}$$

$$V_{\text{agua que ocupa en los espacios vacíos}} = 0,0132 \text{ m}^3$$

Entonces el volumen total de la marmita es:

$$V_{\text{total}} = V_{\text{aparente-ajo}} + V_{\text{(agua añadida-Vol. ocupa espacios vacíos)}} + V_{\text{adicional}}$$

$$V_{\text{total}} = 0,0432 + 0,0132 + 0,03 = 0,0864 \text{ m}^3$$

$$\text{Volumen total de la marmita} = 0,0864 \text{ m}^3$$

$$\text{Aplicando factor-seguridad de diseño 10\%} = 0,0951 \text{ m}^3$$

- DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN DE LA MARMITA**

Reemplazando el volumen hallado en la ecuación:

$$V_l = \frac{2}{3} \times \pi \times r^3 + \pi \times r^2 \times h$$

Pero $h = 1,5 \times r$ y $H = h + r$, entonces:

Despejando r y reemplazando el volumen se tiene el radio de la marmita:

$$r = \sqrt[3]{\frac{V_l}{\pi \times \left(1,5 + \frac{2}{3}\right)}} = 0,241 \text{ m}$$

$$\text{Dm : Diámetro de la marmita} = 0,482 \text{ m}$$

$$h : \text{altura del cilindro } (1,5 * r) = 0,361 \text{ m}$$

$$H : \text{Altura de la marmita} = 0,602 \text{ m}$$

Entonces el área interna de la marmita será: $A_{im} = A_c + A_{se}$

$$A_{\text{interna marmita}} = 2 \times \pi \times r \times h + 2 \times \pi \times r^2 = 0,911 \text{ m}^2$$

- **CÁLCULO DEL ESPESOR DE LA MARMITA DE ESCALDADO**

Según el código de diseño ASTM y API-ASTM, se tienen para presiones bajas de trabajo u operación, la siguiente relación:

$$t = \frac{P \times R}{(S \times E - 0,6 \times P)}$$

Dónde:

S (50° - 120°) (Esfuerzo de tracción) : 4471 Lbf/pulg² (Geankoplis, 1998)

E = Eficiencia de la junta de soldadura para la junta simple reforzada se toma el 65%

P = Presión máxima de trabajo manométrico : 10,60 Lbf/pulg²

Se le añade 30% de factor de seguridad a la presión de trabajo 13,78 Lbf/pulg²

R = Radio interno de la marmita : 9,48 Pulg

El espesor se obtiene reemplazando en la ecuación:

t = Espesor de la pared de marmita : 0,045 Pulg.

t = Espesor de la pared de marmita : 1,145 mm

Entonces el espesor escogido es 1/16 de pulgada : 1,22 mm

Se aproxima al tipo USG 18 equivalente a 0,048 pulg o 1,22 mm de espesor que existe en el mercado. Por lo tanto el área externa de la marmita es:

$$r_{ext} = r_{int} + t = 0,242 \text{ m}$$

$$A_e = A_b + A_l$$

$$A_{ext-marmita} = 2 \times \pi \times r \times h + 2 \times \pi \times r^2 = 1,283 \text{ m}^2$$

Para el balance de energía el área interna de transferencia de calor es: 0,911 m²

Para el balance de energía el área externa de transferencia de calor es: 1,283 m²

- **ENERGÍA NECESARIA PARA EL ESCALDADO**

Para el escaldado del ajo es necesario calcular cada uno de los calores sensibles y las pérdidas que esta conlleva.

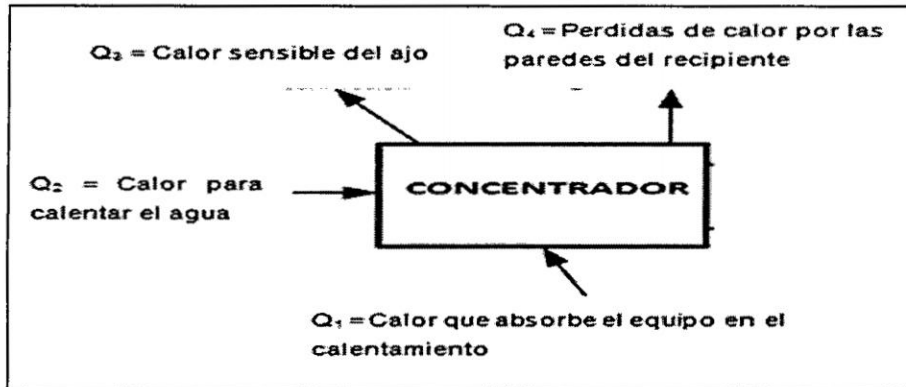


Figura 5.5: Balance de energía en el sistema

Calor que ingresa al sistema = calor acumulado + calor perdido en sus diferentes formas

$Q_{TOTAL} = q_{\text{producto}} + q_{\text{evaporación}} + q_{\text{perdido}} + q_{\text{sensible}}$
$Q_{TOTAL} = U \times A \times \Delta T$

a) Calor que absorbe el equipo en el calentamiento

$$Q_1 = Q_{\text{conducción}} + Q_{\text{convección}} = UA \Delta T \dots\dots\dots(1)$$

Donde:

- U : Coeficiente global de transmisión de calor
- A : Área de transferencia de calor = 0,911 m²
- T₁ : Temperatura del equipo = 15°C
- T₂: Temperatura de escaldado = 93°C
- θ : Tiempo de operación = 0,167 h

En seguida determinamos el coeficiente global de transmisión de calor (U)

$$U = \frac{1}{\frac{1}{h_1} + \frac{e}{k} + \frac{1}{h_o}} \dots\dots\dots(2)$$

Donde:

- h₁ = hv : Coeficiente convectivo del vapor : 3296,00 W/m² °K
- h_o : Coeficiente convectivo del agua
- k : Conductividad térmica del material : 15,00 W/m°C
- e : Espesor : 0,003 m

Coeficiente convectivo del agua (h_o)

Para cilindros verticales, el coeficiente convectivo promedio de transferencia de calor por convección natural se expresa a través de la siguiente ecuación:

$$N_{nu} = \frac{h_o \times L}{k} = a \times (N_{pr} \times N_{gr})^m$$

Despejando h_o se tiene:

$$h_o = a \times (N_{pr} \times N_{gr})^m \times \frac{k}{L} \dots\dots\dots(3)$$

Donde:

- N_{pr} : Número de Prandtl
- N_{Gr} : Número de Grashof
- a : Constantes
- m : Constantes
- K : Conductividad térmica del agua
- L : Altura de la marmita

Los números adimensionales de Prandtl y Grashof, se determinan con las expresiones siguientes:

$$N_{pr} = Cp \times \frac{\mu}{k} \dots\dots\dots(4)$$

$$N_{gr} = \frac{L^3 \times \rho^2 \times g \times \beta \times \Delta T}{\mu^2} \dots\dots(5)$$

Donde las condiciones de trabajo son:

- Temperatura de calentamiento del agua T_1 : 93,0°C
- Temperatura de superficie del recipiente T_2 : 99,0°C

Las propiedades físicas se evalúan a la temperatura media de película:

$$T_f = \frac{(T_1 + T_2)}{2} = 96,00 \text{ } ^\circ\text{C}$$

Propiedades del agua líquida a 96,00 °C = 369 ° K

- Cp : Capacidad calorífica del agua : 4,2330 Kj/Kg°K
- μ : Viscosidad del agua : 325,79 Pa-s
- K: Conductividad térmica del agua : 0,6742 W/m°K
- ρ : Densidad del agua : 960,87 Kg/m³
- L : Altura del equipo : 0,602 m
- g : Gravedad específica : 9,8 m/s²
- β : Coeficiente volumétrico de expansión del fluido = 69100 °K⁻¹

ΔT : Diferencia positiva de T° entre la pared y la totalidad del fluido = 6,00 $^\circ\text{C}$

Reemplazando datos en las ecuaciones (4) y (5), se tiene:

$$N_{pr} = 2,05 E^{03} \text{ y } N_{gr} = 7,72 E^{+06}$$

$$N_{pr} \times N_{gr} = 1,58 E^{+10}$$

$$\text{Para } 10^4 < N_{pr} \times N_{gr} < 10^9$$

$$N_{pr} \times N_{gr} > 9 \times 10^9$$

Constantes:

$$a = 0,13$$

$$m = 0,3333$$

Entonces sustituyendo datos en la ecuación (3), se tiene:

$$h_o = \text{Coeficiente convectivo del agua} = 364,904 \frac{\text{w}}{\text{m}^2 \text{ } ^\circ\text{K}}$$

Reemplazando datos en la ecuación (2), se tiene:

$$U = \frac{1}{\frac{1}{h_1} + \frac{e}{k} + \frac{1}{h_o}} = 308,276 \frac{\text{kJ}}{\text{m}^2 \text{ } ^\circ\text{K}}$$

Entonces, reemplazando valores en la ecuación (1), se tiene:

$$Q_1 = Q_{\text{conduccion}} + Q_{\text{convección}} = UA \Delta T$$

$$Q_1 = 78\ 882,90 \text{ kJ}$$

b) Calor para calentar el agua

$$Q_2 = m \times Cp \times \Delta T$$

Donde:

$$m : \text{Masa de agua} \quad : 43,21 \text{ kg}$$

$$Cp : \text{Capacidad calorífica del agua} \quad : 4,185 \text{ Kj/kg } ^\circ\text{C}$$

$$T_1 : \text{Temperatura inicial del agua} \quad : 15^\circ\text{C}$$

$$T_2 : \text{Temperatura de escaldado} \quad : 93^\circ\text{C}$$

Reemplazando en la ecuación anterior, se tiene:

$$Q_2 = 14\,106,57 \text{ KJ}$$

c) Calor sensible del ajo

$$Q_3 = m \times C_p \times \Delta T$$

Donde:

m	: Masa de los dientes de ajo	: 42,74 Kg
C _p	: Capacidad calorífica del ajo	: 3,111 Kj/Kg°C
T ₁	: Temperatura inicial	: 15,00 °C
T ₂	: Temperatura de permeabilizado	: 93,00 °C

Reemplazando en la ecuación anterior, se tiene:

$$Q_3 = 10\,372,34 \text{ KJ}$$

d) Perdidas de calor por las paredes del recipiente

$$Q_4 = Q_{convec.ext} = h_c \times A \times \Delta T \dots\dots\dots(6)$$

Donde:

h _c	: Coeficiente convectivo del aire	
A	: Área externa de transmisión de calor	: 1,283 m ²
T ₁	: Temperatura del ambiente	: 15,00 °C
T ₂	: Temperatura de la superficie	: 99,00 °C

Determinación del coeficiente convectivo del aire (h_c)

Temperatura del ambiente (T _a)	: 15,00 °C
Temperatura de la superficie (T _s)	: 99,00 °C

Las propiedades físicas se evalúan a la temperatura media de la película:

$$T_f = \frac{(T_1 + T_2)}{2} = 57,00 \text{ °C} = 330,00 \text{ °K}$$

Propiedades del aire a 57,00°C = 330,00 °K

Donde:

- Cp : Capacidad calorífica del aire : 1,0077 Kj/Kg°K
- μ : Viscosidad del aire : 1,99E-05 Pas-s
- K : Conductividad térmica del aire : 0,0286 W/m°K
- δ : Densidad del aire : 1,0721 Kg/m³
- L : Altura del equipo : 0,602 m
- g : Gravedad específica : 9,8 m/s²
- β : Coeficiente volumétrico de expansión del fluido : 3030 K⁻¹
- ΔT : Diferencia positiva de T° entre la pared y la totalidad del fluido : 84,00 °C.

Reemplazando datos en las ecuaciones (4) y (5), se tiene:

$$N_{pr} = 7,03 E^{-04} \text{ y } N_{gr} = 1,58 E^{+15}$$

$$N_{pr} \times N_{gr} = 1,11 E^{+12}$$

$$\text{Para } 10^4 < N_{pr} \times N_{gr} < 10^9$$

$$N_{pr} \times N_{gr} > 9 \times 10^9$$

$$h_c = 1,8 \times \sqrt[4]{\Delta T} \dots\dots\dots (7)$$

$$N_{pr} \times N_{gr} < 10^9 \text{ y } > a 10^4$$

$$h_c = 1,3 \times \sqrt[4]{\frac{\Delta T}{L}} \dots\dots\dots (8)$$

Como $N_{pr} \times N_{gr}$ es $> 10^9$, entonces se sustituye loso datos en la ecuación (7):

$$hc = 5,45 \text{ W}/(\text{m}^2\text{°K})$$

$$hc = 19,62 \text{ Kj}/\text{°k m}^2$$

Sustituyendo los valores en la ecuación (6), se tiene:

$$Q_4 = Q_{convec.ext} = hc \cdot A \cdot \Delta T \cdot \theta \dots\dots\dots (6)$$

$$Q_4 = 2115,18 \text{ Kj}$$

Entonces el calor total requerido es:

$$Q_t = q_1 + q_2 + q_3 + q_4$$

$$Q_t = 105 476,99 \text{ Kj/h}$$

e) Cantidad de gas propano utilizado en el escaldado

Sea la ecuación para realizar el cálculo:

$$m_g = \frac{Qt}{C}$$

Donde:

Qt : Calor total	:	25 192,75 Kcal
C : Poder calorífico del propano	:	46350,00 Kcal/Kg

Entonces, reemplazando los datos en la ecuación, se tiene:

Masa de gas propano necesario/bach	:	0,54 kg/Bach
Tiempo de escaldado	:	0,17 h (10 min)
Tiempo de permeabilizado total (1 marmitas)	:	20 min
Cantidad de gas propano total/ 4 bach	:	2,17 Kg/
marmita/día.		

5.5.2. DISEÑO DEL SECADOR DE BANDEJAS CON FLUJO DE AIRE CALIENTE EN CONTRACORRIENTE

a) CONDICIONES DE INGRESO AL CALENTADOR

Aire frío

Humedad relativa	$HR_1 = 57\%$
Temperatura de bulbo seco	$T_1 = 16^\circ\text{C}$
Temperaturas de bulbo húmedo	$T_h = 11^\circ\text{C}$
Humedad Absoluta	$Y_1 = 0,009 \text{ Kg. agua/Kg. aire seco}$

b) CONDICIONES DE INGRESO AL SECADOR

Aire caliente

Temperatura de ingreso	$T_2 = 60^\circ\text{C}$
Humedad Absoluta	$Y_1 = 0,009 \text{ kg. agua /kg. aire}$

seco

Hojuelas de ajo x bandeja	$W_a = 1,794 \text{ kg.}$
Agua	$W_{H_2O} = 1,102 \text{ kg.}$
Materia seca	$W_{ms} = 0,693 \text{ kg.}$

c) CONDICIONES DE SALIDA DEL SECADOR

Agua extraída del ajo	$W_{H_2O} = 1,06 \text{ kg.}$
Hojuelas de ajos secos	$W_{as} = 0,74 \text{ kg.}$
Agua (5,90%)	$W_{H_2O} = 0,043 \text{ kg.}$
Materia seca (94,1%)	$W_{ms} = 0,693 \text{ kg.}$

d) CALCULO DE LA CANTIDAD DE AIRE QUE INGRESA AL SECADOR

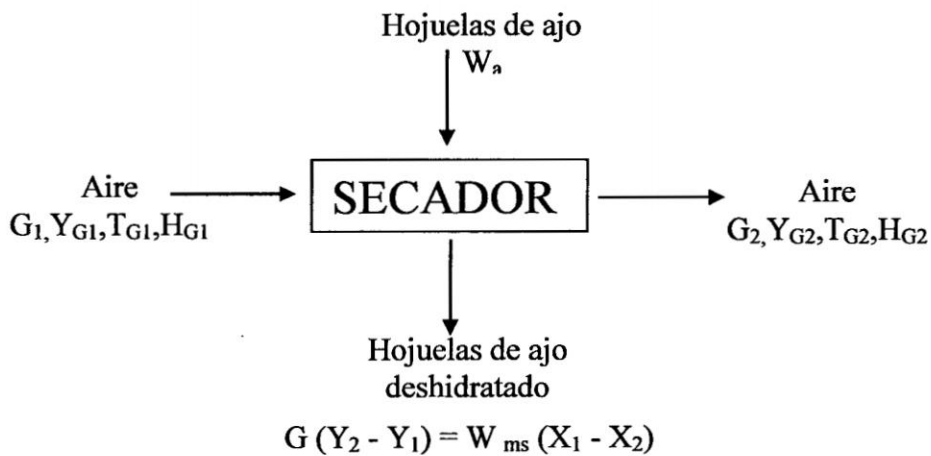
$$X_1 = \frac{X}{(1 - X)}$$

$$X_1 = 0.614 / (1 - 0.614) = 1,591 \text{ kg agua / kg sólido seco.}$$

$$X_2 = 0.059 / (1 - 0.059) = 0,056 \text{ kg agua / kg sólido seco.}$$

$$W_{msa} = \frac{W_a}{1 + X_1} = \frac{1,794}{1 + 1,591} = 0,693 \text{ kg}$$

$$Y_1 = 0.009$$



Donde:

- $Y_1 =$ Humedad Absoluta entrada
- $Y_2 =$ Humedad Absoluta salida
- $W_{msa} =$ Materia seca hojuelas de ajo
- $X_1 =$ Materia Prima
- $X_2 =$ Prod. Terminado
- $G_1 =$ Cantidad del aire de entrada
- $G_2 =$ Cantidad del aire de salida
- $H_{G1} =$ Entalpia del aire de entrada
- $H_{G2} =$ Entalpia del aire de salida

$h_{s1} =$ Entalpia del sólido de entrada
 $h_{s2} =$ Entalpia del sólido de salida

$$G(Y_2 - 0,009) = 0,693(1,591 - 0.056)$$

$$G(Y_2 - 0,009) = 1,06$$

$$G Y_2 = 1,06 + 0.009 G \dots\dots\dots \text{Ecuación (1)}$$

$$G H_{G1} + M h_{s1} = G H_{G2} + M h_{s2}$$

$$h_s = (C_{ps} + X C_{pH_2O}) (T - T_{ref})$$

$$H_G = (1,0082 + 1,875 Y_{G1}) (T - T_{ref}) + [C_{pv} (T - T_{ref}) + \Delta H_v] Y_G$$

Datos:

- | | |
|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| $C_{ps} = 3,111 \text{ KJ / Kg}^\circ\text{C.}$ | $C_{pH_2O} = 4,186 \text{ KJ / Kg}^\circ\text{C.}$ |
| $C_{pv} = 1,875 \text{ KJ / Kg}^\circ\text{C.}$ | $C_{pas} = 1,0082 \text{ KJ / Kg}^\circ\text{C.}$ |
| $\Delta H_v = 2358,5 \text{ KJ / Kg}^\circ\text{C}$ | $Y_{G1} = 0,009 \text{ Kg agua / kg aire seco.}$ |

$$\begin{aligned}
 H_{G1} &= (C_{pas} + C_{pv} \cdot Y_{G1}) (T - T_{ref}) + [C_{pv} (T - T_{ref}) + \Delta H_v] Y_G \\
 H_{G1} &= (1,0082 + 1,875 (0,009)) (60 - 0) + [1,875(60 - 0) + 2358,5] 0,009 \\
 H_{G1} &= 83,74 \text{ KJ / Kg}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 H_{G2} &= (C_{pas} + C_{pv} \cdot Y_{G2}) (T_2 - T_{ref}) + [C_{pv} (T_2 - T_{ref}) + \Delta H_v] Y_{G2} \\
 H_{G2} &= (1,006 + 1,875 Y_{G2}) (50 - 0) + [1,875 (50 - 0) + 2358,5] Y_{G2} \\
 H_{G2} &= 50,33 + 93,75 Y_{G2} + 2452,22 Y_{G2} \\
 H_{G2} &= 50,33 + 2545,97 Y_{G2}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 h_{s1} &= (C_{ps} + X_1 C_{pH_2O}) (T_1 - T_{ref} 1) \\
 h_{s1} &= [3,111 + (1,591 \times 4,186)] (15 - 0) \\
 h_{s1} &= 146,55 \text{ kj / Kg}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 h_{s2} &= (C_{ps} + X_2 C_{pH_2O}) (T_2 - T_{ref} 2) \\
 h_{s2} &= [3,111 + (0,056 \times 4,186)] (60 - 0) \\
 h_{s2} &= 200,68 \text{ kj / kg}
 \end{aligned}$$

$$G \times 83,74 + 0,693 \times 146,55 = G (50,33 + 2545,97 Y_{G2}) + 200,68 \times 0,693$$

$$33,41 G - 37,49 = 2545,97 G \cdot Y_{G2} \dots\dots\dots \text{Ecuación (2)}$$

Ecuación (1) en (2)

$$83,74G + 101,51 = 2545,97 (50,33 + 0.009G)$$

$$10,49 G = 2744,36$$

Finalmente el valor de G para un peso de 1,794 kg es:

$$G = 261,50 \text{ Kg de aire seco}$$

Finalmente el valor de G para un peso de 44,86 kg/ coche es:

$$G = 11\,731,27 \text{ Kg de aire seco}$$

e) DETERMINACIÓN DE LAS DIMENSIONES DEL SECADOR

a. *Área asumida de la bandeja* $A_b = 0,90 \text{ m}^2$

b. *Calculo del volumen del producto*

Espesor de las hojuelas de ajo $e = 0,016 \text{ m}$

$$V = A_b \cdot e$$

$$V = 1,13 \text{ m}^2 \cdot 0,016 \text{ m}$$

$$V = 0,001814 \text{ m}^3$$

c. *Calculo de la masa del producto en cada bandeja*

$$m = \text{densidad} \cdot \text{volumen}$$

$$m = 989 \text{ kg/ m}^3 \cdot 0.001814 \text{ m}^3$$

$$m = 1,794 \text{ kg.}$$

d. *Calculo del número de bandejas*

$$\text{N}^\circ \text{ de bandejas} = 171,38 \text{ kg/día} / 1,794 \text{ Kg/bandeja}$$

$$\text{N}^\circ \text{ de bandejas} = 96 \text{ bandejas/día}$$

e. *Calculo del número de coches requeridos*

Considerando que el coche tiene 25 bandejas

$$\text{N}^\circ \text{ de coches} = 96 \text{ (bandejas/día)} / 25 \text{ (bandejas/coche)}$$

$$\text{N}^\circ \text{ de coches} = 4 \text{ coches por día.}$$

Si un coche consta de 25 bandejas, las consideraciones de espacio entre bandejas, espesor de las hojuelas de ajo, espesor de las bandejas, se detallan a continuación:

B = Distancia del coche a la primera bandeja	0,10 m.
m = Espesor de la bandeja	0,025
m.	
h = Espesor de las hojuelas de ajo	0,016
m.	
b = Distancia de la superficie de las hojuelas a la 2da bandeja	
0,01 m	
c = Distancia de la superficie de las hojuelas de la última bandeja a la superficie del coche	0,025 m.
a = Ancho del coche	0,92
m.	
H = Altura del coche	
$H = (b \cdot (N^\circ \text{ bandejas} - 1)) + [(m+h) \cdot N^\circ \text{ bandejas}] + B + c + B$	$= 1,47$
m	

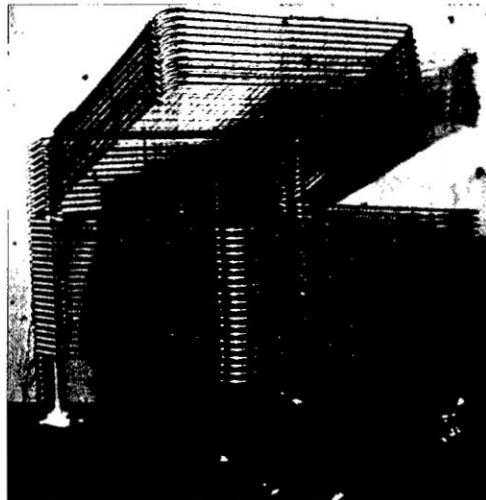


Figura 5.5: Vista del Coche de secado

X = Distancia de la superficie del coche a la pared superior del secador	0,10 m.
E = Espacio de las ruedas de la carreta	0,10
m.	
S = Espacio entre coches	0,00
m.	

H = Altura del secador (1,47 + 0,10 + 0,10) = 1,67 m.

L = Longitud del secador

L = 0,92 + 0,10 + 0,10 = 1,12 m.

A = ancho del secador

A = 0,92 + 0,10 + 0,10 = 1,12 m.

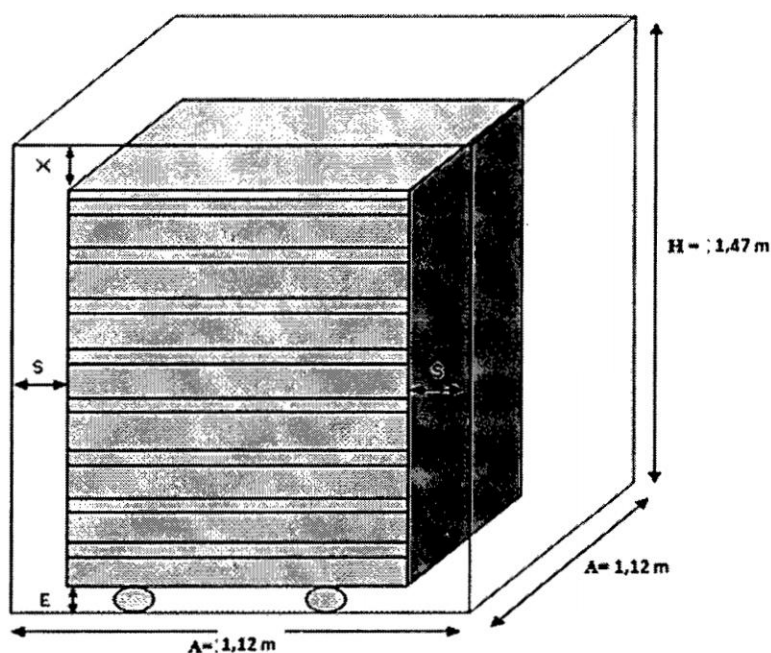


Figura 5.6: Cámara de secado

f) CÁLCULO DEL TIEMPO DE SECADO

El cálculo del tiempo es igual a la sumatoria del tiempo a velocidad constante y tiempo a velocidad decreciente.

$$T_c = \frac{S(W_1 - W_c)}{A N}$$

T_c = Tiempo secado a velocidad cte: 1,10 h

S = Sólido seco : 17,32 kg sólido seco.

W_1 = Humedad inicial : 1,59 kg agua/ kg Sólido seco.

W_c = Humedad crítica : 0,60 kg agua/ kg sólido seco

A = Área de las bandejas : 28,35 m²

N = Velocidad de secado

$$N = \frac{h \times (T_2 - T_w)}{\lambda}$$

N = Velocidad de secado : 0,55 Kg / m² h
 λ = Calor latente de vaporización del agua a T° de bulbo húmedo de 22,5 ° C en carta Psicrométrica 585,13 Kcal/Kg.
 T₂ = Temperatura de ingreso de aire caliente 60°C.
 H = Coeficiente convectivo del aire.

$$H = 0,0204 \times G^{0,8}$$

La velocidad de masa de aire G, se calcula a partir de la velocidad lineal del aire:

$$G = \rho v$$

G = 1,06 * 5400 : 1911,48 Kg/m²h
 ρ = Densidad del aire a 60°C. : 1,0619 Kg./m³
 v = Velocidad lineal asumido : 0,50 m/s (1800 m/h)
 H = 0,0204 (5670)^{0,8} = 20,72 w/m²°C : 18,19 Kcal/m²h°C

(13) GEANKOPLIS J. Proceso de transporte y Operaciones Unitarias
 Edit. Continental S.A. México.

$$T_d = \frac{S(W_c - W_e)}{AN} \ln \frac{(W_c - W_e)}{W_f - W_e}$$

W_e = Humedad de equilibrio : 0,031 kg agua/Kg sólido
 W_f = Humedad final : 0,063 kg agua/Kg sólido

$$T_d = 3,20 \text{ h}$$

Tiempo de secado total: (t_c + t_d) = 4,26 h

4.3.2. BALANCE DE ENERGÍA PARA EL SECADOR

$$Q_t = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 + Q_5$$

a) Calor necesario para calentar hojuela de ajo (Q₁)

$$Q_1 = m_a C_p \Delta T$$

m_a = masa de hojuelas ajo : 44,86 kg.
 C_{pa} = Calor específico de la hojuela ajo : 3,111 kJ/kg°C
 ΔT = gradiente de temperatura (60-15)°C : 45,00 °C

$$Q_1 = 1500,22 \text{ Kcal}$$

b) Calor necesario para evaporar el agua (Q2)

$$Q_2 = m_v \lambda$$

m_v = Cantidad de agua evaporada : 26,459 kg
 λ = Calor latente de vaporización : 2358,50 KJ/Kg

$$Q_2 = 14\,904,81 \text{ Kcal}$$

c) Calor que absorben las bandejas y los coches (Q3)

$$Q_3 = (m_c C_{p_c} \Delta T_c) + (m_b C_{p_b} \Delta T_b)$$

m_c = Masa de estructura de Fe fundido (1 coche) : 120 kg.
 C_{p_c} = Calor específico de hierro fundido : 0,1003 kcal/ kg °C
 ΔT_c = Gradiente de temperatura : 48,00 °C
 m_b = Masa de las 10 bandejas de acero inoxidable : 125 kg
 C_{p_b} = Calor específico del acero inoxidable : 0,115 Kcal/ kg °C
 ΔT_d = Gradiente de la temperatura : 48,00 °C

$$Q_3 = 1267,63 \text{ Kcal}$$

d) Calor por pérdidas; por conducción y convección (Q4)

$$Q_4 = U A \Delta T$$

U = Coeficiente global de transmisión de calor
 A = Área de transmisión de calor
 $(4 \cdot H \cdot A + 2 \cdot A \cdot A)$: 9,97 m²
 ΔT = Gradiente de temperatura : 48,00 °C

*Determinación del coeficiente de transmisión de calor

$$U = \frac{1}{\frac{1}{h_1} + \frac{X_1}{K_1} + \frac{X_2}{K_2} + \frac{X_3}{K_3} + \frac{1}{h_0}}$$

h_1 = Coeficiente convectivo interno	: 3,87 Kcal/h
X_1 y X_2 = Espesor de las planchas de acero	: 0,0015 m
X_3 = Espesor del aislante fibra de vidrio	: 0,08 m
K_1 y K_3 = Conductividad térmica del acero	: 38,69 Kcal/h m°C
K_2 = Conductividad térmica del aislante	: 0,045 Kcal/h m°C
h_0 = Coeficiente convectivo externo	: 2,19 Kcal/h

$$U = 0,750 \text{ Kcal/m}^2\text{h } ^\circ\text{C}$$

Reemplazando en Q4

$$Q_4 = 359,23 \text{ Kcal}$$

e) Calor por pérdidas; por radiación por las paredes (Q5)

$$Q_5 = \sigma A \varepsilon (T_1^4 - T_2^4)$$

σ = Constante de Stefan – Boltzman	: $4.92 \cdot 10^{-8}$ Kcal/m ² k ⁴ h
A = área de transmisión de calor	: 9,97 m ²
ε = Emisividad del acero	: 0,44
T_1 = Temperatura de la superficie externa	: 35°C (308 °K)
T_2 = Temperatura del medio ambiente	: 15°C (288°K)

$$Q_5 = 457,56 \text{ Kcal}$$

f) Calor total a usar por el secador

$$Q_t = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 + Q_5$$

La cantidad de kilocalorías para un secador de 10 bandejas y un coche será:

$$Q_T = 18\,489,45 \text{ Kcal}$$

$$Q_T = 78\,830,63 \text{ Kcal/bach}$$

Como se empleara en el proceso cuatros coches, entonces el QT será:

$$Q_T = 302\,709,64 \text{ Kcal/día}$$

g) Cálculo del consumo de gas propano

$$M_c = \frac{Q_T}{C}$$

M_c = Consumo de gas propano

Q_T = Calor total : 302 709,63 Kcal

C = Poder calorífico del propano : 46349,98 Kcal/gal

M_c = : **6,53 kg de gas propano/día**

5.6. SELECCIÓN DE EQUIPOS Y ESPECIFICACIÓN

Los equipos y maquinarias necesarios para el proceso productivo y para actividades de mantenimiento, laboratorio, etc. se detallan a continuación:

a) BALANZA:

Tipo	:	Plataforma.
Capacidad	:	500 kg.
Marca	:	Vega.
Material	:	Fierro fundido.
Proveedor	:	Maquinarias AYME – Ayacucho.
Cantidad	:	01
Dimensiones	:	0,65m x 0,45m

b) SECADORA VULCANO

Tipo	:	Canastillas rotativas.
Capacidad	:	50 kg.
Marca	:	Vulcano
Material	:	Acero inoxidable AISI-304.
Proveedor	:	Vulcano Tecnología aplicada Hyo.
Cantidad	:	02
Dimensiones	:	1.2 m x 1,20m x 1,80 m
Potencia	:	10 Hp
Combustible	:	Gas propano

c) MARMITA CON AGITADOR MAT-250X

Tipo	:	Enchquetado en Acero Inox.
Capacidad	:	100 L.
Marca	:	Torrh
Material	:	Acero inoxidable AISI-304.
Proveedor	:	Corporación JARCON SAC.
Cantidad	:	01
Peso	:	120 kg.
Dimensiones	:	1,2m x 0.61m x 0,61 m
Potencia	:	2.0 Hp
Combustible	:	Gas propano

d) MAQUINA SACHETeadora

Tipo	:	Maquina embolsadora automática.
Capacidad de proceso	:	1000 bolsas/h
Material de construcción	:	Acero al carbono recubierto con esmalte
Medidas	:	L= 1,80 m A= 1,50 m y H= 1,50 m
Proveedor	:	Italpet S.A.C.

e) MAQUINA EMASADORA

Tipo	:	Maquina envasadora automática.
Capacidad de proceso	:	500 frascos/h
Material de construcción	:	Acero al carbono recubierto con esmalte
Medidas	:	L= 1,50 m A= 1,25 m y H= 1,45 m
Proveedor	:	Italpet S.A.C.

f) DESGRANADORA DE AJO.

Marca	:	MAINAR.
Potencia	:	1.5 Hp.
Capacidad de proceso	:	100 kg/h
Material de construcción	:	Acero al carbono recubierto con esmalte
Medidas	:	L= 1,12 m A= 1,00 m y H= 1,25 m
Proveedor	:	Ind. Elite S. A. Lima.
Cantidad	:	01

g) PELADORA DE AJO.

Marca	:	MAINAR.
Potencia	:	2.0 Hp.
Capacidad de proceso	:	250 kg/h
Material de construcción	:	Acero inoxidable AISI-304.
Medidas	:	L= 1,20 m A= 1,10 m y H= 1,30 m
Proveedor	:	Ind. Elite S. A. Lima.
Cantidad	:	01

h) REBANADORA DE AJO.

Marca	:	MAINAR.
Potencia	:	0.75 Hp.
Capacidad de proceso	:	100 kg/h
Material de construcción	:	Acero inoxidable AISI-304.
Medidas	:	L= 1,00 m A= 0,90 m y H= 1,15 m
Proveedor	:	Ind. Elite S. A. Lima.
Cantidad	:	01

EQUIPOS AUXILIARES:

a) BALANZA DE PRECISIÓN.

Capacidad	:	110g.
Cantidad	:	01
Marca	:	OHAUS
Unidades	:	g , mg, etc.

b) MESAS DE PROCESO

Función	:	Selección.
Cantidad	:	02
Dimensiones	:	1.8 m x 1.2m y 1.2m.
Material	:	Acero inoxidable AISI-304.
Proveedor	:	Vulcano Tecnología aplicada Hyo.

EQUIPOS DE LABORATORIO:

c) BALANZA ANALITICA

Marca	:	OHAUS.
-------	---	--------

Proveedor : ALFA-LAVAL.
Cantidad : 01.
Capacidad : 311 g.

d) ESTUFA

Marca : OHAUS.
Proveedor : ALFA- LAVAL.
Cantidad : 01.
Capacidad : 0.6 ft³.

e) OTROS EQUIPOS

Phchímetro
Probeta.
Manómetro.
Vacuometro
Salinometro
Termómetro
Medidor de cloro, dureza.
Vaso precipitado.

5.7. DETERMINACIÓN DE LAS ÁREAS DE LA PLANTA

Para la determinación de las áreas de la planta, es necesario conocer primeramente las dimensiones de estas, es así que se empleó el método de Gourchet que consiste en el dimensionamiento de las áreas a partir de las solución de tres ecuaciones que interrelaciona el equipamiento, su operación y su área extra para la circulación y movimiento de operario.

Dichas ecuaciones son las siguientes:

a) Superficie Estática (Ss)

Área ocupada por el equipo o maquinaria en su proyección ortogonal al plano y su fórmula es la siguiente:

$$Ss = \text{largo} \times \text{ancho}$$

b) Superficie Gravitacional (Sg)

Espacio necesario para el movimiento alrededor del puesto del trabajo, tanto el personal como las materiales, se calcula con la siguiente fórmula:

$$Sg = Ss \times N$$

Dónde: N = número de lados útiles del equipo.

c) Superficie de Evolución (Se)

Área destinada a la circulación del personal y operación de las maquinarias y/o equipos, con la siguiente holgura, obedece a la siguiente relación:

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

Dónde:

K: constante, resulta del coeficiente entre la h de la planta y el X de la h de los elementos móviles y 2 veces el X de la h de los elementos estáticos.

d) Superficie Total (ST)

Es la sumatoria de los resultados de cada una de las relaciones anteriores, obedece a la siguiente relación:

$$ST = Ss + Sg + Se$$

Por lo tanto, según los resultados que indica el Tabla N° 5.3 se requiere para la sala de proceso una superficie mínima de 84,08 m² al cuál se le adiciona un margen del seguridad del 10%, obteniendo de esta manera una superficie total de 84,08 m².

Tabla N° 5.3: Cálculo del área requerida en la sala de proceso

EQUIPOS	Unid.	A	L	H	Ss (m ²)	N	Sg (m ²)	K	Se (m ²)	St (m ²)
Área de Proceso										
Balanza de plataforma (300 kg)	1	0,42	0,55	1,20	0,23	3	0,69	1,3	1,24	2,17
Mesa de selección	2	1,00	1,80	1,00	3,60	2	7,20	1,3	14,51	25,31
Tanque de lavado/desinfectado	2	0,85	1,00	1,00	1,70	2	3,40	1,3	6,85	11,95
Desgranadora de ajos (250 kg/h)	1	0,97	1,15	1,50	1,12	2	2,23	1,3	4,50	7,84
Peladora de Ajo (100 kg/h)	2	0,95	0,95	1,50	1,81	2	3,61	1,3	7,27	12,69
Rebanadora de ajos (300 kg/h)	1	0,90	0,95	1,65	0,86	2	1,71	1,3	3,45	6,01
Carritos transportadores	1	1,00	0,80	0,60	0,80	3	2,40	1,3	4,30	7,50
Marmita de escaldado (100 L)	1	0,65	0,65	1,20	0,42	2	0,85	1,3	1,70	2,97
Área total + 10% de seguridad										84,08
Área de Secado										
Secador de cabina	2	1,50	2,00	1,70	6,00	1	6,00	1,3	16,12	28,12
Maquina sachetera dosificadora	1	1,20	1,50	1,50	1,80	1	1,80	1,3	4,84	8,44
Maquina envasadora	1	1,20	2,00	1,20	2,40	2	4,80	1,3	9,67	16,87
Área total + 10% de seguridad										58,77

Estas ecuaciones se utilizaron de la misma manera para el cálculo de las áreas requeridas por los otros ambientes como la sala de secado, para las otras áreas se consideró el método de escala, estos resultados se precisan en el Tabla N° 5.4.

Tabla N° 5.4: Áreas requeridas para la distribución de la planta

AMBIENTES	N°	Largo(m)	Ancho(m)	Altura(m)	Área(m ²)
Sala de proceso	1	10,00	8,50	4,50	85,00
Sala de secado	1	9,00	6,70	4,50	60,30
Almacén de producto terminado	1	4,00	4,00	4,50	16,00
Almacén de Materia prima	1	4,00	3,50	4,50	14,00
Laboratorio de control de calidad	1	3,00	3,00	4,50	9,00
Almacén de envases y empaque	1	3,00	3,00	4,50	9,00
Oficina ventas	1	3,50	3,00	2,90	10,50
Oficina administrativa	1	4,00	3,50	2,90	14,00
Oficina de jefe de planta	1	3,00	2,50	4,50	7,50
SSHH Vestuario Varones planta	1	3,00	3,00	2,90	9,00
SSHH - vestuario Damas planta	1	3,00	3,00	2,90	9,00
Área de mantenimiento	1	3,50	3,50	4,50	12,25
SSHH - Administrativos	1	3,00	2,00	2,90	6,00
Almacén de combustibles	1	3,50	3,50	2,90	12,25
Vigilancia	1	3,00	2,50	2,90	7,50
Área construida					281,30
Área libre					268,70
Área total necesaria					550,00

A. DETERMINACION DEL ALMACÉN DE LA MATERIA PRIMA.

Los bulbos de ajos se almacenan en sacos de polipropileno, sobre tarimas de madera que permiten la circulación de aire e impiden la absorción de la humedad del suelo. Las tarimas miden 1,2m x 1,0m en la que se apilan 15 sacos de polipropileno de 50 kg. cada uno, como se muestra:

Bulbo de ajos / día necesaria	2844,24 kg
Días de almacenamiento	15 días
Capacidad de cada saco	50 kg
Numero de sacos necesarios	57 unidades
Dimensiones de cada saco	
Longitud	0,85 m
Ancho	0,55 m
Altura	0,30 m
Área de cada saco:	0,468 m²
Dimensiones de cada tarima:	
Longitud	1,4 m
Ancho	1,1 m
Altura	0,2 m
Área de cada tarima:	1,54 m²
Número de sacos/ruma	15 cajones
Numero de rumas a almacenar en cada tarima:	04 Rumas
Tarimas totales:	4 Tarimas
Área ocupada por las tarimas:	1,54 m²
Área total ocupada por el almacén:	12,99 m²

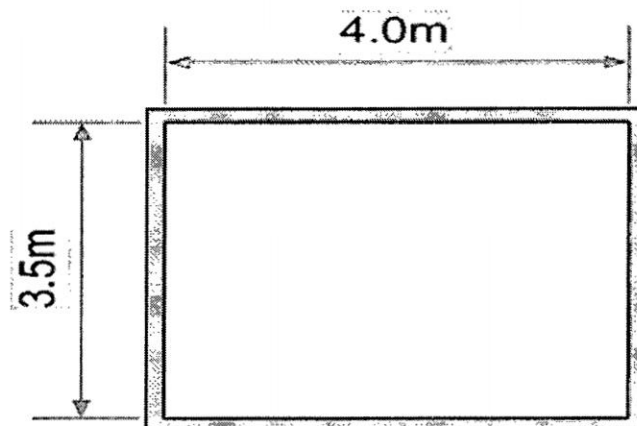


Figura 5.7: Área del almacén de Materia prima

B. DETERMINACIÓN DEL ALMACEN DE PRODUCTO TERMINADO

Producto a obtener diariamente:	69,21	kg
Días de almacenamiento	15	días
Cantidad a almacenar	3135,54	kg.
Sachet de 25 g (60%)	25	g
Frasco PET de 50 g (40%)	50	g
Número de sachet de 25 g x día	1600	sachet
Número de sachet de 25 g x caja	100	sachet
Número de cajas c/sachet de 25 g x 15 días:	240	cajas
Número de frascos PET de 50 g x día	582	frascos
Número de frascos PET de 50 g x caja	48	frascos
Número de cajas c/ frascos PET de 50 g x 15 días:	180	cajas
Dimensiones de la caja que lo contiene:		
Longitud:	0,30	m
Ancho:	0,21	m
Altura:	0,13	m
Área ocupada por cada caja:	0,063	m ²
Si se colocan:	13	
	Cajas/base	
Numero de cajas x 25 días a almacenar	700	Cajas
Dimensiones de cada parihuela:		
Longitud	1,1	m
Ancho	0,9	m
Altura	0,2	m
Área de cada parihuela	0,99	m ²
Numero de cajas que entran en una ruma:	107	Cajas
Numero de rumas/por tarima	1	Ruma
Número de cajas/tarima	107	Cajas
Numero de tarimas necesarias	6	Tarimas
Área ocupada por las tarimas	6,93	m ²
Margen de seguridad (30%)	3,29	m ²
Área total ocupada por el almacén:	14,24	m²

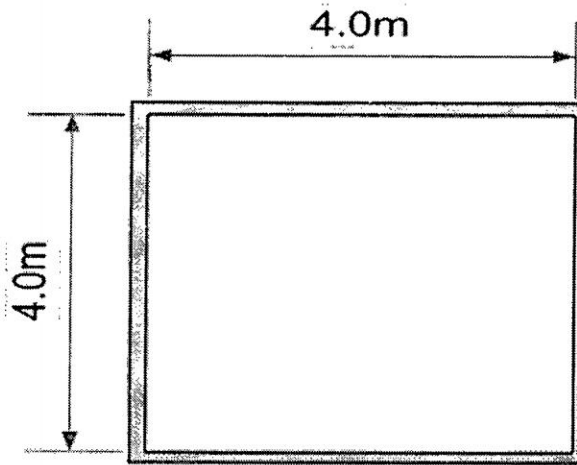


Figura 5.8: Área del almacén de producto terminado

5.7.1. ANÁLISIS DE PROXIMIDAD

Para realizar el análisis de proximidad se realiza en función a varios criterios de análisis y valoración del grado de proximidad entre las áreas de la planta. Se contrasta la figura 5.9 y con el plano, hasta que cumplan los 6 principios de Layout, tal como se muestra en la figura 5.9

FIGURA 5.9: Análisis de proximidad.

ALMACÉN DE MATERIA PRIMA	a ₁							
SALA DE PROCESO	e ₂	e ₂						
OFICINA DE JEFE DE PLANTA	e ₂	e ₇	e ₁					
ALMACÉN DE PRODUCTO TERMINADO	a ₂	i ₅	x ₃	x ₅				
ALMACEN DE ENVASES Y EMPAQUES	x ₃	i ₅	x ₃	x ₃	x ₃			
SERVICIOS HIGIÉNICOS Y VESTUARIOS	i ₇	x ₃	x ₃	i ₄	x ₅	x ₇		i
OFICINAS ADMINISTRATIVAS	i ₇	x ₅	x ₇	i	i			
GUARDIANÍA	e	i	i					

VALORES:

- a : absolutamente necesario
- e : Especialmente Necesario.
- i : Indiferente.
- x : Lejos.

RAZONES:

- 1 : PROXIMIDAD EN EL PROCESO.
- 2: CONTROL.
- 3: HIGIENE.
- 4: SEGURIDAD DEL PRODUCTO.
- 5: RUIDOS, OLORES Y/O VIBRACION.
- 6: ENERGÍA.
- 7: CIRCULACIÓN.

5.8. REQUERIMIENTOS DE SERVICIOS BÁSICOS

Los requerimientos de servicios básicos son el requerimiento de agua potable y desagüe que será suministrada por la empresa EPSASA, el agua deberá llegar a todos los ambientes de producción, laboratorio y servicios higiénicos.

a) Cantidad de agua requiere el proceso productivo y otros servicios.

En el Tabla 5.5 se muestra la cantidad de agua requerida para todas las áreas de la planta.

Tabla N° 5.5: Requerimiento de agua en la planta

CONCEPTO	M ³ /DÍA	M ³ /MES
Remojado	0,17	4,28
Lavado	0,33	8,16
Escaldado	0,34	8,55
Servicios Higiénicos	0,85	21,25
Jardines	0,40	10,00
Laboratorio	0,15	3,75
Limpieza y desinfección	1,00	25,00
Otros (5% del total)	0,16	15,93
TOTAL	3,40	96,91

La planta requiere en el proceso productivo y en los diversos servicios un total de 3,40 m³/ día. Por último, se debe tener en cuenta la necesidad de contar con un tanque de agua por prevención de escasez.

b) Desagüe y saneamiento.

Es importante y necesaria la instalación de redes interiores y exteriores para retirar aguas utilizadas, procedentes de la limpieza de la planta, de los servicios higiénicos y de otras áreas, para así garantizar las condiciones de salubridad de la planta.

c) Instalaciones eléctricas e iluminación

La energía eléctrica en la planta será suministrada por electro centro, y será distribuido al interior mediante un tablero general, el requerimiento de energía implica el uso de la energía eléctrica para operar las maquinarias y el alumbrado de las diversas áreas internas y externas de la planta.

En el Tabla 5.6, se observa las características de potencia de los equipos y el tiempo de funcionamiento por día. Esto servirá para calcular la energía necesaria para el proceso de producción.

Tabla N° 5.6: Requerimientos de energía eléctrica para los equipos y maquinarias

EQUIPOS Y/O MAQUINARIAS	N° motores	potencia HP	Horas trabajo	consumo (Kw-h)	consumo KW-h/día
Deshidratador	2	1,50	10,00	2,24	22,37
Dosificadora - sacheteadora	1	0,75	1,00	0,56	0,56
Dosificadora - envasadora	1	0,75	1,00	0,56	0,56
Desgranadora de ajos	1	1,50	1,00	1,12	1,12
Peladora de ajo	1	2,00	1,50	1,49	2,24
Rebanadora de ajos	1	0,75	1,00	0,56	0,56
Total					23,49
Agregándole 10% de seguridad					25,84

Para la determinación del requerimiento de energía eléctrica para la iluminación se considera el cálculo del Índice de Local (IL) cuya fórmula es la siguiente:

$$I.L = \frac{LxA}{n(L + A)}$$

También utilizamos K que es el factor de transmisión, cuya fórmula es la siguiente:

$$K = cu \times cc$$

Donde cu es el rendimiento de iluminación y cc es el coeficiente de conversión estos valores se obtienen por tablas.

Según reglamento sobre vigilancia y control sanitario de alimentos y bebidas, decreto Supremo N° 007-98-SA; menciona:

- 540 Lux en zonas donde se realice un examen detallado del producto.
- 220-250 Lux en salas de producción.
- 110 Lux en otras zonas.

Ejemplo Sala de proceso I

$$IL = \frac{8.7 * 6.20}{4.5(8.7 + 6.2)} = 0,91$$

$$K = 0.8 * 0.45 = 0,36$$

$$Luminarias = \frac{250 \text{ luxes} * 53.94 \text{ m}^2}{5400 \text{ lumen} * 0.36} = 7.0 \text{ luminarias de 125 watt}$$

Tabla N° 5.7: Requerimiento de energía para la iluminación de la planta

Ambientes	IL	K	Luminarias	KW	horas	Consumo KW-día
Sala de proceso I	1,15	0,472	8,0	1,00	3,0	3,00
Sala de secado	0,96	0,472	6,0	0,75	4,0	3,00
Almacén de producto terminado	0,50	0,360	1,0	0,13	3,0	0,38
Almacén de Materia prima	0,47	0,360	2,0	0,08	3,0	0,24
Laboratorio de control de calidad	0,38	0,315	5,0	0,20	3,0	0,60
Almacén de envases y empaque	0,38	0,360	1,0	0,13	2,5	0,31
Oficina ventas	0,67	0,360	1,0	0,04	2,0	0,08
Oficina administrativa	0,64	0,315	2,0	0,08	2,0	0,16
Oficina de jefe de planta	0,30	0,315	1,0	0,04	3,5	0,14
SSHH Vestuario Varones planta	0,63	0,315	1,0	0,04	3,0	0,12
SSHH - vestuario Damas planta	0,63	0,315	1,0	0,04	3,0	0,12
Área de mantenimiento	0,39	0,315	2,0	0,08	2,5	0,20
SSHH - Administrativos	0,41	0,315	1,0	0,02	2,0	0,04
Almacén de combustibles	0,73	0,315	2,0	0,08	2,5	0,20
Vigilancia	0,57	0,315	1,0	0,04	8,0	0,32
Iluminación fuera de la planta						1,98
TOTAL						10,89

Observando el respectivo Tabla 5.7 diremos que la planta consumirá de energía eléctrica 10,89 KW / día entonces diremos:

$$10,89 \text{ Kw-h/día} \times 25 \text{ días / mes} = 272,19 \text{ Kw-h /mes.}$$

5.9. REQUERIMIENTO DE MATERIALES DIRECTOS

En la tabla 5.8 se detallan los materiales principales tanto directos como indirectos para la elaboración de ajo en polvo deshidratado.

Tabla N° 5.8: Requerimientos de materiales directos e indirectos

RUBROS	UNIDADE S	AÑOS				
		1	2	3	4	5-10
Ajos var. Napuri	Tm	28,42	34,12	39,83	39,83	39,83
Agua	kg	125853,54	151063,15	176360,68	176360,68	176360,68
Aire	Tm	25,70	30,85	36,02	36,02	36,02
Bolsitas PP	Tm	240,00	288,00	336,30	336,30	336,30
Frascos PP	M ³	87,30	105,00	122,40	122,40	122,40
Etiquetas	Unidades	87	105	122	122	122
Cajas cartón	Unidades	4	5	6	6	6
Gas propano	kg	1566,92	2089,22	2611,53	2611,53	2611,53

5.10. OTROS REQUERIMIENTOS

Aquí se encuentran los requerimientos de energía eléctrica, agua y otros, estos están en función de los equipos y maquinaria, iluminación y otros servicios. En los Tablas siguientes se presentan los requerimientos de energía eléctrica, agua y mano de obra.

Tabla N° 5.9: Requerimiento de energía eléctrica (KW-H)

Requerimientos	Años de operación				
	1	2	3	4	5-10
Equipos y maquinarias	3875,78	4650,93	5426,09	6201,24	7751,55
Iluminación (Kw-h)	3266,25	3266,25	3266,25	3266,25	3266,25
Total	7142,03	7917,18	8692,34	9467,49	11017,80

Tabla N° 5.10: Requerimiento de agua potable (M³)

Requerimientos	Años de operación				
	1	2	3	4	5-10
Equipos y operaciones	425,94	511,12	596,31	681,50	851,87
Lab. SS.HH y limpieza	311,10	311,10	311,10	311,10	311,10
Total	737,04	822,22	907,41	992,60	1162,97

Tabla N° 5.11: Requerimiento de mano de obra

MANO DE OBRA	CALIFICAC.	AÑO DE OPERACION				
		1	2	3	4	5 al 10
I: DE FABRICACION		7	8	8	10	10
MANO DE OBRA DIRECTA		5	6	6	8	8
Obreros		5	6	6	8	8
MANO DE OBRA INDIRECTA		2	2	2	2	2
Jefe de planta	C	1	1	1	1	1
Jefe de control de calidad	C	1	1	1	1	1
II. DE OPERACIÓN		7	7	7	7	7
M.O. ADMINISTRATIVA		6	6	6	6	6
Gerente general	C	1	1	1	1	1
Secretaria	C	1	1	1	1	1
Contador	C	1	1	1	1	1
Personal de seguridad	NC	1	1	1	1	1
Almacenero	NC	1	1	1	1	1
Personal de limpieza	NC	1	1	1	1	1
MANO DE OBRA VENTAS		1	1	1	1	1
Jefe de ventas	C	1	1	1	1	1
TOTAL		14	15	15	17	17

5.11. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LAS OBRAS CIVILES

El terreno donde estará ubicado la planta se trata de un campo saneado, tanto en el aspecto legal como en cuanto a servicios, el muro perimetral de la planta cuenta con un portón de acceso peatonal, adyacente a la entrada, se encuentra la garita de vigilancia. La entrada nos conduce al patio de la planta, por el lado derecho se encuentra la zona administrativa con sus diferentes ambientes que comparten su baño, al frente se encuentra el área industrial o de proceso.

Las paredes para el almacén de materia prima e insumos y producto final serán de ladrillos puestos en cabeza y soga más concreto armado. Revestida con cemento. El techo contará con soleras de hierro cubierto con planchas de eternit. La altura máxima es de 4,5 m para el área de proceso. Con una pendiente del techo de 12 %. Asimismo el piso es de acabado pulido. Así mismo se cuenta con techos de loza aligerada para el área administrativa y la de servicios.

En el caso de control de calidad, éste contará con un lavadero de aluminio con grifo y una parte de la pared de loseta y características similares al almacén de materia prima e insumos.

Las puertas internas de madera de una o dos hojas y de fierro para la entrada principal.

Los baños con aparatos sanitarios de loza vitrificada blanca, gritería y contra zócalo de mayólica.

5.12. PLANO MAESTRO Y DE DISTRIBUCIÓN

Luego de contrastar el análisis de proximidad con el Layout, se determinó el plano de distribución de la planta, que a continuación se muestra:

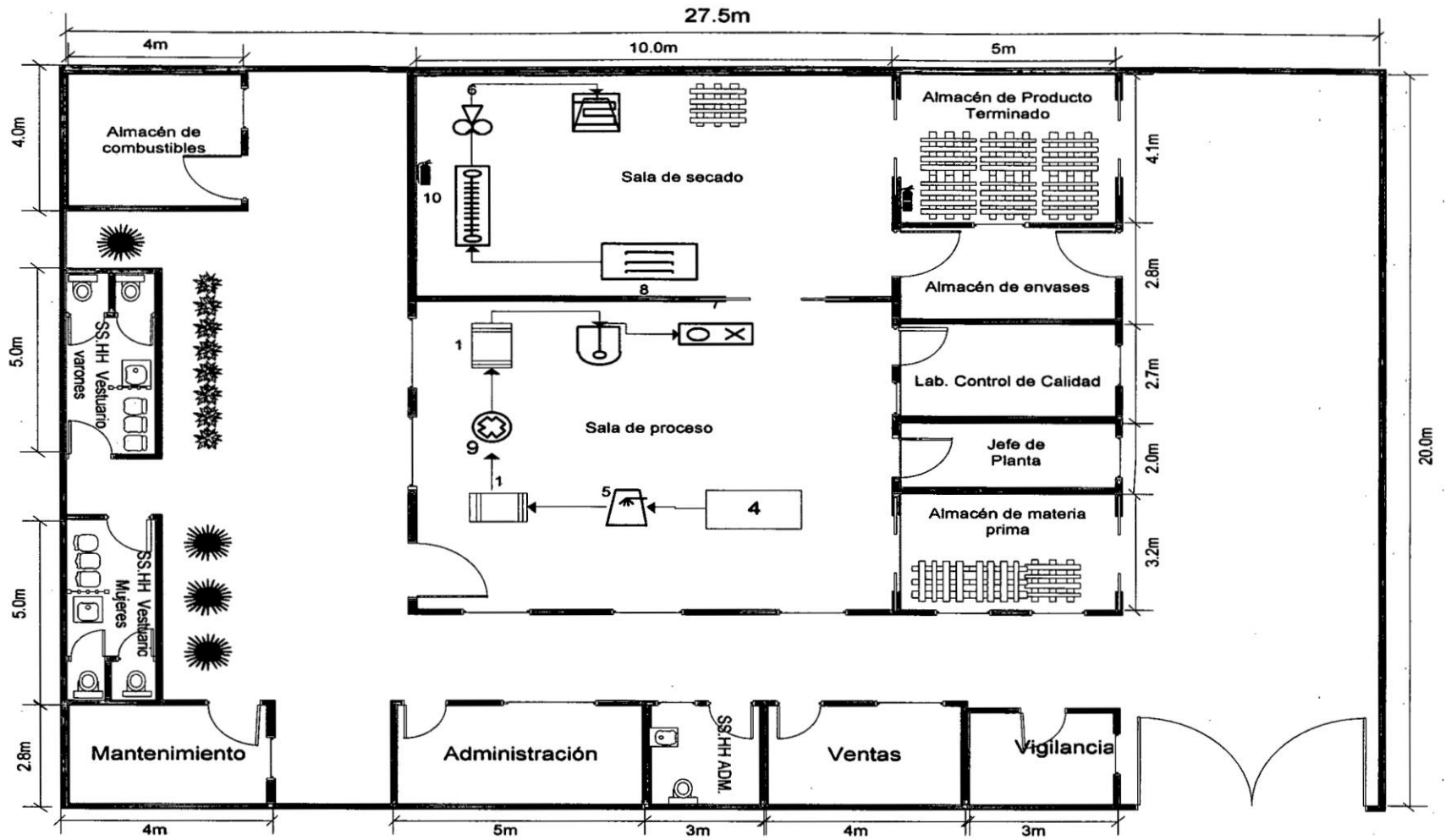


Figura 5.10: Plano de distribución de la planta

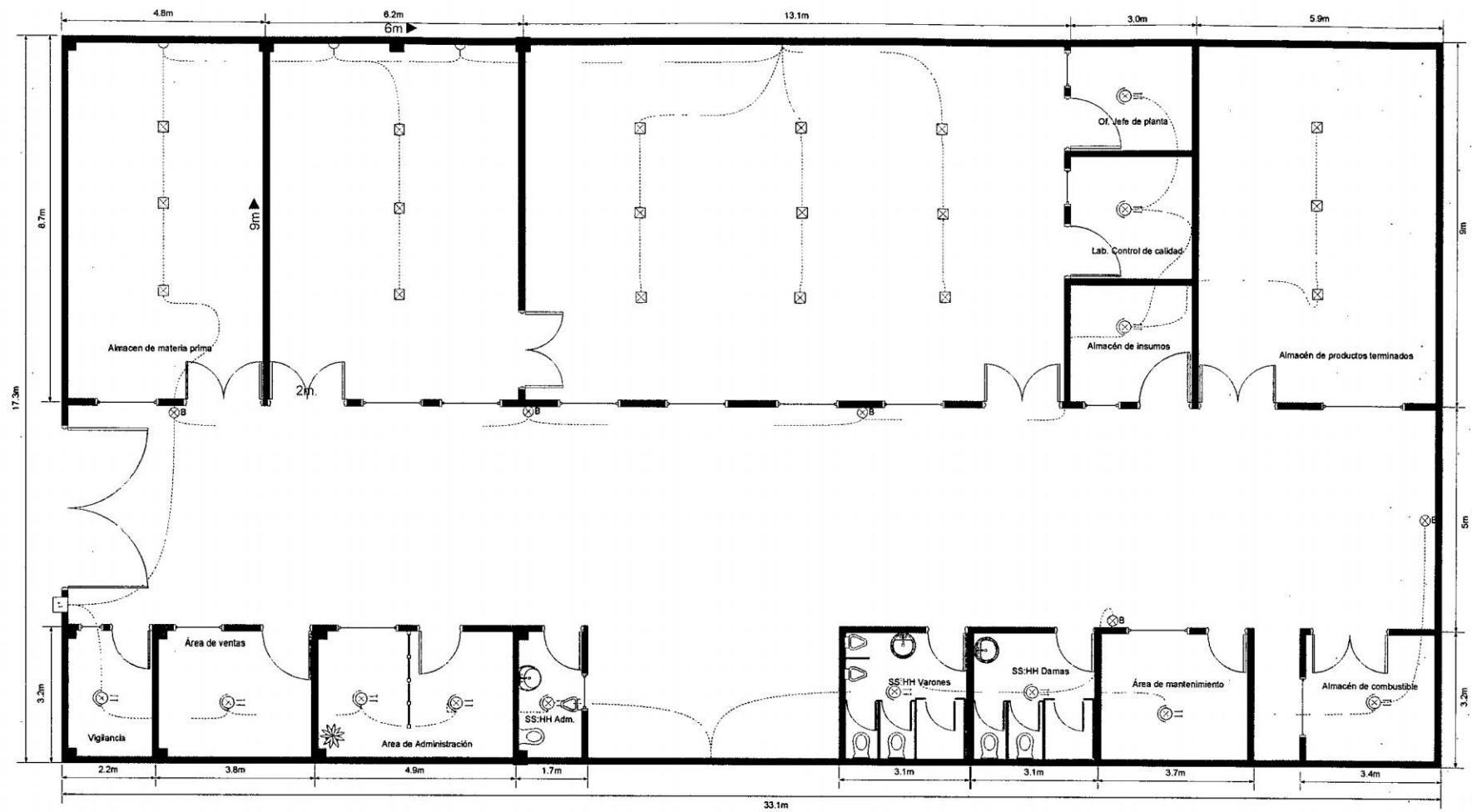


Figura 5.11: Plano de distribución de la planta

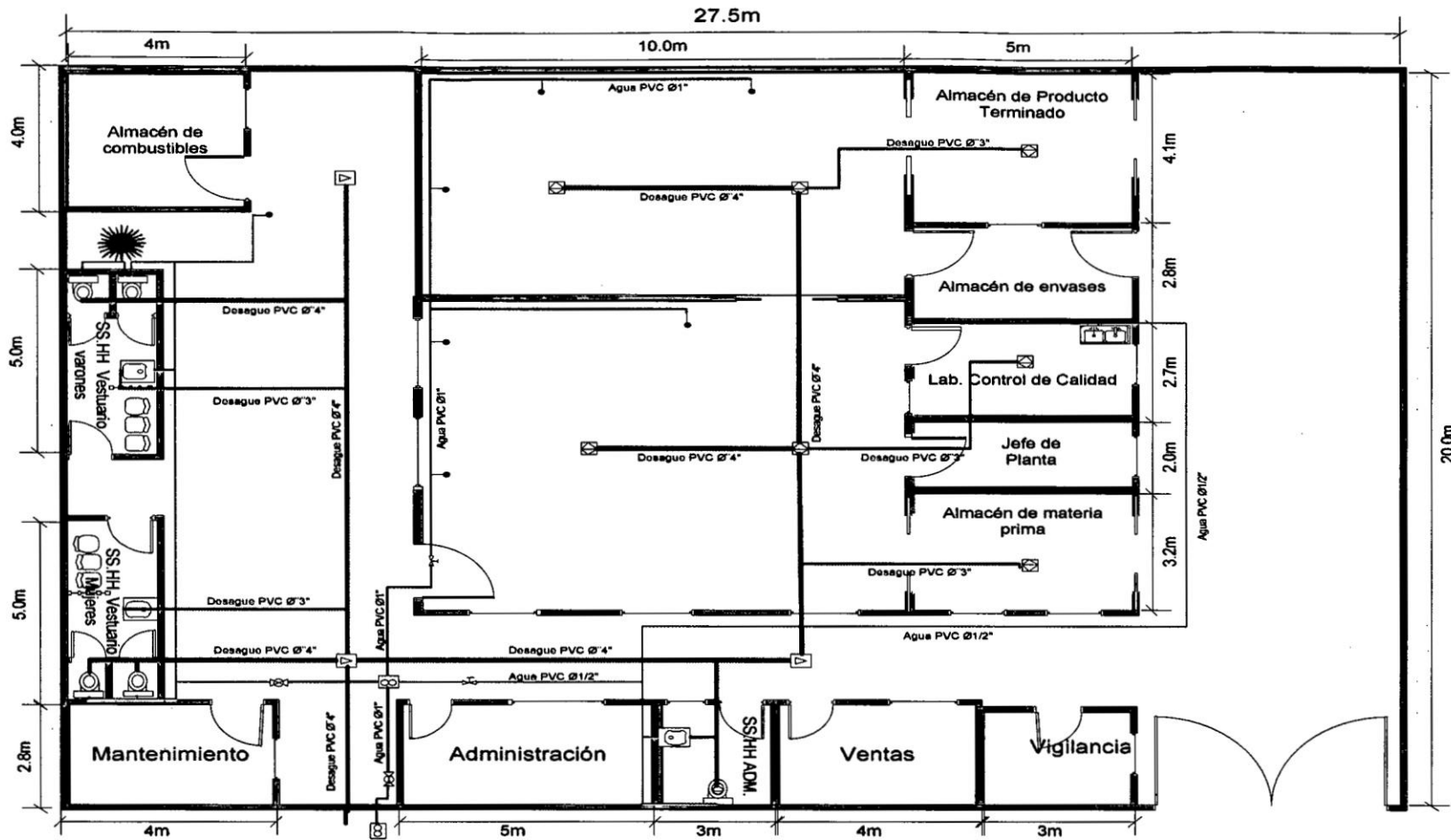


Figura 5.12: Plano de distribución de agua y desagüe de la planta

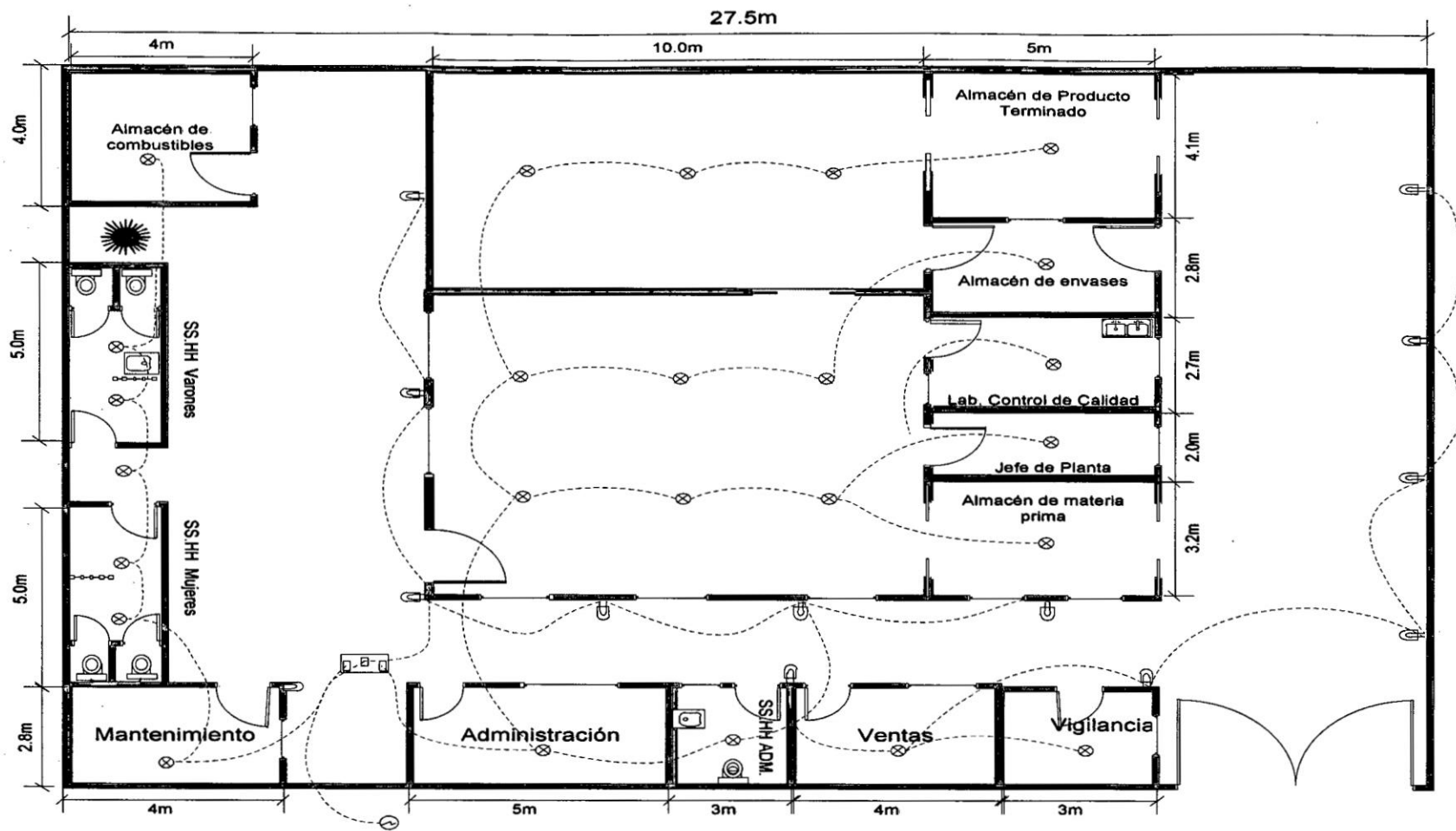


Figura 5.13: Plano eléctrico de la planta

5.13. CONTROL DE CALIDAD

La calidad de un producto se define como un conjunto de características propias que los diferencian las unidades de un producto, con gran significación en el grado de aceptabilidad de parte del consumidor.

En una fábrica de alimentos se debe asegurar la higiene y la eficiencia del control de calidad y a través de un programa sistemático de calidad en 3 niveles que son:

- Nivel de materia prima.
- Procesamiento.
- Producto elaborado.

El objetivo es establecer las especificaciones y necesidades del consumidor a un costo razonable y empleando métodos adecuados, ajustes en el proceso y técnicas de laboratorio al servicio del control.

Según el decreto Supremo N° 007-98 SA. toda fábrica de alimentos y bebidas deben efectuar el control de calidad sanitaria e inocuidad de los productos que se elabora. Dicho control se sustentará en el sistema de Análisis de Peligros y Puntos de Control Críticos (HACCP), el cuál será el patrón de referencia para la vigilancia sanitaria.

Originalmente una ley Sanitaria de los estados unidos de Norteamérica, adoptada luego por todos los países del mundo. Es un conjunto de acciones y prevenciones orientadas a garantizar la integridad de los alimentos, evitando su contaminación, deterioro y adulteración, ya que constituye una guía para el trabajo higiénico y sanitario en el campo de la manipulación y procesamiento de los alimentos.

Los productos estarán exentos de sustancias desagradables, en la medida que lo permitan las buenas prácticas de fabricación. En la materia prima se determinará humedad para asegurar la estabilidad durante su almacenaje; durante el procesos productivo se requiere un control riguroso de humedad y finalmente verificar la composición del producto final. Las normas previstas para el producto son: NMX-F-250-S-1980 del CODEX ALIMENTARIO basado a las normas mexicanas sobre ajo deshidratado.

CAPITULO VI

INVERSION Y FINANCIAMIENTO

Las inversiones de proyectos son todos los gastos que se efectúan por unidad de tiempo, para la adquisición de determinados medios productivos, los cuales permitirán implementar una unidad de producción, que a través del tiempo genera flujo de ingresos y costos, estos desembolsos se realizarán en dos rubros conocidos como Inversión Fija y Capital de Trabajo.

En el presente capítulo se realiza un análisis de las inversiones previstas para la Instalación de la Planta de Obtención de ajo deshidratado en polvo; esta inversión comprende todos los gastos necesarios para iniciar con la ejecución del proyecto, que se realizará en el periodo de un año. Esta inversión comprende; compra de terreno, construcción de infraestructuras, adquisición de equipos y maquinarias, instalaciones necesarias para la implementación de la planta y otros, así como los gastos de capital de trabajo (calculado para un mes de operación).

Para efectos de cálculo se ha tomado como base los precios de adquisición al mes de Abril 2013.

6.1 COMPOSICIÓN DE LAS INVERSIONES

Las inversiones del proyecto, están compuestas por estructuras de asignación de recursos, cuyo esquema se encuentra definido para cumplir con las dos etapas de inversión, siendo el primero la estructura de inversión fija o montaje de planta y el segundo, la estructura del capital de trabajo u operación de planta.

6.1.1 INVERSIÓN FIJA

Comprende la inversión de activos fijos e intangibles. En las Tablas N° 6.1 y N° 6.2 se presenta un resumen de las inversiones mencionadas.

A. Activo Fijo

Tabla N° 6.1: Composición de la inversión tangible

INVERSION	SI.
INVERSION FIJA	
TANGIBLES	383 040,42
Terreno	148 500,00
Obras civiles	92 817,42
Bienes físicos de:	
Maquinarias y equipos	108 249,00
Equipos de laboratorio	6 977,00
Equipos auxiliares	2 387,00
Muebles de oficina	20 520,00
Equipos para Mantenimiento	1 190,00
Inversiones para mitigación ambiental	2 400,00

B. Intangibles

Tabla N° 6.2: Composición de la inversión intangible

INVERSION	SI.
INTANGIBLES	71 462,45
Estudios previos	5 000,00
Gastos de organización y constitución	750,00
Gastos de instalación y montaje	5 412,45
Instalación de servicios básicos	1 000,00
Gastos en puesta en marcha	5 000,00
Intereses pre-operativos	54 300,00

6.1.2 CAPITAL DE TRABAJO

En la Tabla N° 6.3 se presenta un resumen de la inversión requerida para el capital de trabajo calculado para un mes de operación.

Tabla N° 6.3: Capital de trabajo (Base = 1 mes)

CONCEPTO	C.TOTAL S/.
1. COSTOS DIRECTOS	18243,30
1.1. Materiales directos	12 743,30
Materia prima	10 658,94
Envase y empaque	2026,76
Suministros	57,60
1.2. Mano de Obra Directa	5 500,00
2. COSTOS INDIRECTOS	5 327,05
2.1. Materiales indirectos	1 389,43
2.2. Mano de Obra Indirecta	3 937,63
3. GASTOS ADMINISTRATIVOS	9 570,08
4. GASTOS DE COMERCIALIZACIÓN	3 088,09
COSTO TOTAL	36228,52

En la siguiente Tabla se presenta el resumen de la inversión total.

Tabla N° 6.4: Resumen de la inversión total

INVERSION	S/.
INVERSION FIJA	
TANGIBLES	383 040,42
Terreno	148 500,00
Obras civiles	92 817,42
Bienes físicos de:	
Maquinarias y equipos	108 249,00
Equipos de laboratorio	6 977,00
Equipos auxiliares	2 387,00
Muebles de oficina	20 520,00
Equipos para Mantenimiento	1 190,00
Inversiones para mitigación ambiental	2 400,00
INTANGIBLES	71 462,45
Estudios previos	5 000,00
Gastos de organización y constitución	750,00
Gastos de instalación y montaje	5 412,45
Instalación de servicios básicos	1 000,00
Gastos en puesta en marcha	5 000,00
Intereses pre-operativos	54 300,00
INVERSION FIJA TOTAL	454 502,87
CAPITAL DE TRABAJO	36 228,52
IMPREVISTOS 1.0% SUB TOTAL*	4 907,31
INVERSIÓN TOTAL	495 638,71

6.2 DESCRIPCIÓN DE LOS RUBROS QUE CONSTITUYEN LA INVERSIÓN

6.2.1. INVERSIÓN FIJA

Es la asignación de recursos reales y financieros para obras físicas o servicios básicos del proyecto. Estos recursos una vez adquiridos son reconocidos como patrimonio del proyecto, siendo incorporados a la nueva unidad de producción hasta su liquidación final.

La inversión fija está constituida de dos rubros contables como los bienes físicos o tangibles o bienes intangibles o servicios.

6.2.1.1. Activo Fijo

Estos bienes se caracterizan por su materialidad, algunos bienes como edificios, construcciones, equipos diversos, están sujetos a depreciación anual. Los bienes que comprenden esta inversión se detallan a continuación:

- Terreno

Según el estudio de localización realizado, el terreno para la Planta de procesamiento, estará ubicada en la Asociación San Luis Tinajeras del distrito de San Juan Bautista. El área requerida para la instalación de dicha planta es de 550m² (incluido patio, jardín y espacio libre). Cabe notar que la zona elegida cuenta con servicios importantes como; agua, desagüe, instalaciones eléctricas, vías de acceso, etc.

El metro cuadrado de terreno está valorizado en s/.270 por m², lo que hace un importe total de s/.148 500.

- Construcción

La inversión en este rubro, está referido al área construida que abarca una extensión de 281,30 m². Dentro de los costos se presenta un consolidado de la estimación del metrado y presupuesto de la construcción de las áreas de producción, área administrativa, área de servicios y patios: cuyos cálculos se realizaron en base a precios unitarios. El total de este monto asciende a S/.92 817,42.

- Instalación de servicios básicos

Este rubro comprende la inversión para la instalación de energía eléctrica a la planta (96,91 kW-mes), esta potencia instalada comprende la instalación trifásica para los diferentes equipos y maquinarias e instalación para la iluminación general de la planta. Para asegurar el abastecimiento de la potencia instalada es necesaria la instalación de una subestación. Los montos por estos costos ascienden a S/. 500.

La instalación de agua (1/2"), incluida desagüe asciende a la suma de S/.500. Por lo tanto la instalación de ambos servicios hace un importe de S/. 1000.

- Maquinarias y Equipos

Comprende las inversiones necesarias para adquirir las maquinarias y equipos para la producción; para el cual se tiene la tabla N° 6.5, este cuadro ha sido elaborado de acuerdo a las diferentes cotizaciones de los proveedores.

Tabla N° 6.5: Costo de maquinarias y equipos

EQUIPOS Y MAQUINARIAS	CAPACIDAD	UNIDAD	C. U (S/.)	C.T S/.
SALA DE PROCESO I				
Balanza de plataforma (300 kg)	300 kg	1	599,00	599,00
Mesa de selección		2	1 200,00	2 400,00
Tanque de lavado/desinfectado		2	1 100,00	2 200,00
Desgranadora de ajos (250 kg/h)	250kg/h	1	8 680,00	8 680,00
Peladora de Ajo (100 kg/h)	100 kg/h	2	8 000,00	16 000,00
Rebanadora de ajos (300 kg/h)	300 kg/h	1	5 040,00	5 040,00
Carritos transportadores		1	950	950,00
Marmita de escaldado (100 L)	100 L	1	7000	7 000,00
Área de Secado				
Secador de cabina	100 kg/h	2	12600,00	25 200,00
Maquina sachetera dosificadora	500 unidades/h	1	19880,00	19 880,00
Maquina envasadora	500 unidades/h	1	20300,00	20 300,00
SUB TOTAL				108 249,00
TOTAL DE INVERSIÓN EN EQUIPOS				108 249,00

- Instalaciones de Equipos y Maquinarias

Comprende el gasto para realizar el montaje, instalación, ensamblamientos de equipos y maquinarias; se calcula tomando como indicador el 5% del costo de cada uno de los equipos y maquinarias que necesitan ser instalados por un personal

técnico adecuado. El monto asciende a la cantidad de s/. 5 412.45 que incluye también los accesorios directos.

- Equipos Auxiliares

En este ítem se estima los costos de los equipos auxiliares, equipos de servicio, que participan en la operación de la planta y aquellos correspondientes a laboratorio; el monto asciende a s/. 2387,00.

- Muebles de oficina

Comprenden los gastos correspondientes a una serie de muebles de oficina tales como: escritorio, sillones, mesas, artículos de escritorio y otros enseres de necesidad vital para el funcionamiento de la parte administrativa como de la parte operativa de la planta. El monto global por esta inversión se calcula en S/.20 520,00.

6.2.1.2. Intangibles

Estos bienes se caracterizan por su inmaterialidad por tanto no se conocen en forma directa, considerándose como servicios para la gestión inicial del proyecto. Para efecto de recuperación de recuperación se consigna a través de amortización de cargos definidos. Los bienes intangibles están conformados por los siguientes elementos.

- Estudios Previos

Dentro de este rubro se considera los gastos efectuados en estudio, actualización de datos, profundización de datos, referentes a la comercialización. El monto total presupuestado, incluyendo el gasto del presente estudio de Factibilidad asciende a la suma de S/.5000.

- Gastos de Constitución y Organización

Son aquellos relacionados con la adquisición de licencias municipales, inscripción en el Registro Industria Registro Unificado para la empresa, inscripciones y gastos en la SUNAT y honorarios a los asesores jurídicos, contables, inscripciones en el IPSS y todo lo relacionado a la parte legal de Constitución de la Empresa y su organización, para ello se estima una inversión de S/.750.

- Gastos de Operación durante la Puesta en Marcha

Comprende los gastos que ocasionan las operaciones de puesta en marcha, consideramos un período de prueba de 15 días, en el cual se han de elegir y estandarizar los parámetros técnicos para la posterior operación normal de la planta. El monto de los gastos de puesta en marcha asciende a S/. 5000 el mismo que se ha determinado considerando solamente la materia prima, energía eléctrica y mano de obra directa (2 obreros).

- Gastos de interés Pre-Operativos

En este rubro son considerados los gastos correspondientes a los pagos de intereses por uso del dinero prestado por el banco, durante el periodo pre operativo. Este gasto asciende al monto de S/. 54 300.

- Imprevistos

En él se considera el 10% de activos fijos más intangibles, la finalidad es para subsanar los posibles imprevistos, emergencias que se presenten y de esta manera cubrir ciertos reajustes y variaciones en los rubros señalados anteriormente, El monto asciende a S/. 4907,00.

6.3. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES E INVERSIONES

Es la estimación o declaración previa de los recursos reales y financieros que se realiza para el estudio definitivo, ejecución de obras físicas, instalación de servicios básicos y operación normal del proyecto. El contenido del cronograma de inversiones depende del plazo de inversiones, y estos dependen del plan de financiamiento del proyecto.

En el cronograma de inversiones (Tabla N° 6.6), se detalla las diferentes inversiones a desarrollarse a lo largo del tiempo en el que se realizará las inversiones desde la culminación de estudios hasta la puesta en marcha y operación normal de la planta.

Tabla N° 6.6: Cronograma de inversiones

CONCEPTO	TOTAL S/.	MESES								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
TANGIBLES	383 040,42									
Terreno	148 500,00			148 500,00						
Obras civiles	92 817,42				46 408,71	27 845,23	18 563,48			
Bienes físicos de:										
Maquinarias y equipos	108 249,00						54 124,50	27 062,25	27 062,25	
Equipos de laboratorio	6 977,00								3 488,50	3 488,50
Equipos auxiliares	2 387,00								1 193,50	1 193,50
Muebles de oficina	20 520,00									20 520,00
Equipos para Mantenimiento	1 190,00							595,00	595,00	
Inversiones para mitigación ambiental	2 400,00									2 400,00
INTANGIBLES	71 462,45									
Estudios previos	5 000,00	5 000,00								
Gastos de organización y constitu.	750,00		375,00	375,00						
Gastos de instalación	5 412,45						2 706,23	2 706,23		
Instalación de servicios básicos	1 000,00							1 000,00		
Gastos en puesta en marcha	5 000,00							5 000,00		
Intereses pre-operativos	54 300,00			18 100,00			18 100,00			18 100,00
INVERSIÓN FIJA TOTAL	454 502,87									
CAPITAL DE TRABAJO	36 228,52									36 228,52
IMPREVISTOS 1.0% SUB TOTAL*	4 907,31		1 226,83		1 226,83		1 226,83		1 226,83	
INVERSIÓN TOTAL MENSUAL	495 638,71	5 000,00	1 601,83	166 975,00	47 635,54	27 845,23	94 721,04	36 363,48	33 566,08	81 930,52

6.4. FINANCIAMIENTO

Las fuentes de financiamiento para la ejecución del proyecto se clasifican en financiamiento por deuda y por aporte propio.

6.4.1. FINANCIAMIENTO POR DEUDA.

El financiamiento será por COFIDE, a través de la línea de crédito denominado "Programa de crédito multisectorial para la pequeña empresa" (PROPEN-BID): canalizado mediante el intermediario Financiero INTERBANK. El Programa PROPEN-BID, financia a las empresas del sector privado que desarrolla sus actividades como persona natural o persona Jurídica perteneciente a las pequeñas empresas.

6.4.2. APORTE PROPIO

Son los aportes del capital, los que se canalizan como capital social de la empresa donde el 30% de la inversión total será cubierto por aporte propio, ascendiendo a S/. 59 035,84

6.5 ESTRUCTURA DEL FINANCIAMIENTO

En la tabla N° 6.6, se aprecia la estructura del financiamiento donde el 70% es financiado por el PROPEM-BID. Las condiciones fijadas para el financiamiento son:

Monto a financiar	:	127 477,37
Tasa de interés efectiva anual	:	24,35 %
Forma de pago	:	Trimestral
Período de gracia	:	3 trimestres
Tiempo de amortización	:	20 trimestres

6.6 SERVICIO DE DEUDA

El servicio de la deuda resulta de los desembolsos realizados por concepto de interés para la amortización del préstamo. Para calcular la cuota total a pagar se emplea la siguiente ecuación:

$$C = \frac{M [i (1 + i)^n]}{[(1 + i)^n - 1]}$$

Dónde:

C: cuota a pagar por periodos

M: Monto a financiar (S/. 127 477,37)

i: Interés trimestral (5,6 %)

n: número de periodos 20 (sin considerar el período de gracia)

Reemplazando en la ecuación: $C = S/.10755,36$

En los 3 trimestres de gracia solo habrá pagos de interés:

$i = M \times \text{tasa de interés efectivo}/100$ $I = 7137,97$ S/.

En la tabla siguiente se detalla el programa de amortización e intereses.

Tabla 6.7: Servicio a la deuda

AÑOS	TRIMESTRE	SALDO	INTERES	AMORTIZACION	CUOTA
1	1	353 141,09	18 075,32	0,00	18 075,32
	2	353 141,09	18 075,32	0,00	18 075,32
	3	353 141,09	18 075,32	0,00	18 075,32
2	4	353 141,09	18 075,32	10 546,91	28 622,23
	5	342 594,18	17 535,48	11 086,75	28 622,23
	6	331 507,44	16 968,02	11 654,21	28 622,23
	7	319 853,22	16 371,50	12 250,73	28 622,23
3	8	307 602,50	15 744,46	12 877,77	28 622,23
	9	294 724,72	15 085,31	13 536,92	28 622,23
	10	281 187,81	14 392,44	14 229,80	28 622,23
	11	266 958,01	13 664,09	14 958,14	28 622,23
4	12	251 999,87	12 898,47	15 723,76	28 622,23
	13	236 276,11	12 093,66	16 528,57	28 622,23
	14	219 747,53	11 247,65	17 374,58	28 622,23
	15	202 372,95	10 358,34	18 263,89	28 622,23
5	16	184 109,07	9 423,52	19 198,71	28 622,23
	17	164 910,35	8 440,84	20 181,39	28 622,23
	18	144 728,96	7 407,87	21 214,36	28 622,23
	19	123 514,60	6 322,02	22 300,21	28 622,23
6	20	101 214,39	5 180,60	23 441,63	28 622,23
	21	77 772,76	3 980,75	24 641,48	28 622,23
	22	53 131,29	2 719,49	25 902,74	28 622,23
	23	27 228,55	1 393,68	27 228,55	28 622,23
TOTAL			219303,51	353141,09	572444,60

Finalmente, en la Tabla siguiente hacemos un resumen general de la amortización de los intereses y de las amortizaciones durante los 5 años.

Tabla 6.8: Resumen de los pagos anuales del proyecto

Concepto	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Amortización	45 538,59	55 602,62	67 890,80	82 894,67	101 214,39
Intereses	68 950,33	58 886,30	46 598,12	31 594,25	13 274,53
TOTAL	114488,92	114488,92	114488,92	114488,92	114488,92

CAPITULO VII

PRESUPUESTO DE INGRESOS Y EGRESOS

La finalidad del presupuesto es cuantificar en términos monetarios los planes de desarrollo para la operación de la empresa del proyecto en cuanto se refiere a los ingresos y egresos. En el presente capítulo se estima los valores de los recursos para la producción durante la vida útil del proyecto de 10 años, con un tiempo de operación de 8 horas por turno, duplicando la capacidad de producción mencionado a partir del 5° año, con una operación de 300 días al año.

El presupuesto de ingresos y costos variará durante la vida útil del proyecto debido a las variaciones en el porcentaje de la producción de la planta. Este cálculo de presupuesto se hará en base a nuevos soles, el mismo que sirve de base para realizar la evaluación del proyecto.

7.1. EGRESOS

Viene a ser el costo total del ejercicio de la empresa, el cual podemos clasificar en dos rubros: Costo de fabricación y los gastos Operativos.

7.1.1. COSTO DE PROCESAMIENTO

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

A. COSTOS DIRECTOS

Se encuentran dentro de este rubro todos aquellos costos que tienen relación directa en la elaboración del producto, para establecer estos costos es necesario detallar primero los costos de materia prima, costos de material directo y mano de obra directa.

A.1. MATERIA PRIMA

Es aquella que sufrirá precisamente el proceso de transformación y quedará plenamente involucrado en el bien producido. Las asignaciones de materia prima se harán anualmente, acorde al programa de producción proyectada.

A.2. INSUMOS

Participan directamente en el proceso de fabricación del producto terminado.

A.3. ENVASES

Dentro de este rubro se encuentra el envase para el envasado de ajo deshidratado en polvo, siendo muy necesario para el producto terminado.

A.4. SUMINISTROS

Son costos que se generan en el proceso productivo como consumo de energía eléctrica y consumo de agua, que son necesarios su consumo directamente en la producción de ajo deshidratado en polvo.

A.5. MANO DE OBRA DIRECTA

Son aquellos que participan directamente en el proceso de fabricación del producto, en este caso participan la mano de obra calificada, y la mano de obra no calificada en las operaciones de producción, selección entre otros.

Estos costos de planilla se calculan en función al número de trabajadores, por el sueldo mensual que perciben, más las bonificaciones y las leyes sociales fijadas por el Gobierno.

Tabla N° 7.1: Costos directos de producción (S/.)

CONCEPTO	AÑOS				
	1	2	3	4	5-10
1. COSTO DE PRODUCCIÓN:	283 600,61	329 156,18	360 378,54	419 540,83	483 870,81
A. COSTOS DIRECTOS	220 263,55	264 331,19	295 325,61	352 399,98	414 294,15
1.1. Materiales directos					
Materia prima					
Ajos var. Napuri	127 907,27	153 528,26	179 238,61	204 738,24	255 981,60
Envase y empaque					
Bolsitas PP	5 333,33	6 400,00	7 473,33	8 533,33	10 666,67
Frascos PP	17 460,00	21 000,00	24 480,00	27 960,00	34 920,00
Etiquetas	1 527,75	1 837,50	2 142,00	2 446,50	3 055,50
Cajas cartón	1 344,00	1 536,00	1 824,00	2 016,00	2 688,00
Suministros					
Energía Eléctrica	609,05	730,86	852,67	974,48	1 218,10
Agua	82,14	98,57	115,00	131,43	164,29
1.2. Mano de Obra Directa					
Obreros	66 000,00	79 200,00	79 200,00	105 600,00	105 600,00

B. COSTOS INDIRECTOS

Son todos los desembolsos que están relacionados de manera indirecta con la producción. Entre estos costos tenemos: materiales indirectos, manos de obra indirecta y otros gastos (suministros, mantenimientos, depreciación, transporte).

B.1. MATERIALES INDIRECTOS

Los principales componentes de este rubro son: servicio de agua y energía eléctrica. Se considera además a los productos de limpieza e indumentaria necesaria para garantizar la producción indirectamente.

B.2. MANO DE OBRA INDIRECTA

Se considera mano de obra indirecta el costo del personal que interviene indirectamente en el proceso productivo, como es el caso del gerente General; en el siguiente Tabla podemos ver el costo de mano de obra indirecto.

B.3. MANTENIMIENTO Y REPARACION

Constituye todas las erogaciones por concepto de conservación y reparaciones de los equipos y maquinarias. El monto anual por este concepto; que

corresponde al 1% del costo inicial de las maquinarias y equipos de producción.

Tabla N° 7.2: Costos indirectos (S/.)

CONCEPTO	AÑOS				
	1	2	3	4	5-10
2. COSTOS INDIRECTOS	63 337,06	64 824,98	65 052,93	67 140,84	69 576,66
2.1. Materiales indirectos					
Energía Eléctrica	513,27	513,27	513,27	513,27	513,27
Combustible gas propano	4 439,59	5 327,51	6 215,43	7 103,35	8 879,19
Agua	719,97	719,97	60,00	60,00	719,97
Desinfectante	480,00	480,00	480,00	480,00	480,00
Productos de limpieza	870,28	870,28	870,28	870,28	870,28
Materiales de limpieza	650,00	650,00	650,00	650,00	650,00
Indumentaria	3 000,00	3 600,00	3 600,00	4 800,00	4 800,00
2.2. Mano de Obra Indirecta					
Jefe de Planta	25 200,80	25 200,80	25 200,80	25 200,80	25 200,80
Jefe de control de calidad	22 050,70	22 050,70	22 050,70	22 050,70	22 050,70
2.3. Mantenimiento y reparación					
Mantenimiento y reparación	5 412,45	5 412,45	5 412,45	5 412,45	5 412,45

7.1.2. GASTOS OPERATIVOS

Para determinar el costo total que podría tener el producto del proyecto, se calcularon también los gastos correspondientes a la venta del producto y los relativos al funcionamiento de la organización que se encargará de la administración y dirección de la empresa correspondiente al proyecto. Los gastos operativos están divididos en: Gastos Administrativos, Gastos de ventas y Gastos financieros.

A. GASTOS ADMINISTRATIVOS

Representan todo los gastos que generaran el soporte administrativos como pago de sueldos al gerente, contador, secretaria, personal de seguridad y limpieza.

B. GASTOS DE COMERCIALIZACION

Constituye el pago del sueldo del encargado de ventas del producto comercializado, cuyo sueldo se incrementará 10% año a año a medida que se incrementa la producción. Además se considera los costos de transporte cuya estimación se realiza teniendo en cuenta los niveles de producción previstos según programa de producción, y los precios según flete por tonelada, así como los gastos por promoción y publicidad del producto.

Tabla N° 7.3: Costos operativos (S/.)

CONCEPTO	AÑOS				
	1	2	3	4	5-10
3. GASTOS ADMINISTRATIVOS	101 341,00	101 341,00	101 341,00	101 341,00	101 341,00
Gerente general	31 501,00	31 501,00	31 501,00	31 501,00	31 501,00
Secretaria	12 000,00	12 000,00	12 000,00	12 000,00	12 000,00
Contador	20 700,00	20 700,00	20 700,00	20 700,00	20 700,00
Personal de seguridad	13 200,00	13 200,00	13 200,00	13 200,00	13 200,00
Personal de limpieza	9 600,00	9 600,00	9 600,00	9 600,00	9 600,00
Almacenero	13 200,00	13 200,00	13 200,00	13 200,00	13 200,00
Útiles de oficina	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00
Teléfono	840,00	840,00	840,00	840,00	840,00
4. GASTOS DE COMERCIALIZACIÓN	30 477,77	31 388,74	32 302,89	33 209,54	35 031,53
Jefe de Ventas	23 729,96	23 729,96	23 729,96	23 729,96	23 729,96
Publicidad	1 200,00	1 200,00	1 200,00	1 200,00	1 200,00
Gastos de transporte	4 547,81	5 458,78	6 372,93	7 279,58	9 101,57
Promoción	1 000,00	1 000,00	1 000,00	1 000,00	1 000,00

7.1.3. DEPRECIACIÓN Y AMORTIZACIÓN DE ACTIVO FIJO

Este rubro de depreciación y amortización representa la asignación de dinero necesario a la futura reposición del activo fijo tangible. Con la finalidad de mantener la capacidad física de operación en el Tabla N° 7.4 se presenta la depreciación y amortización del activo fijo, obteniendo el valor residual después de 10 años.

Se utilizó el método de Depreciación Lineal para hallar la Depreciación Anual de los activos.

Tabla N° 7.4: Costos de depreciación de activos fijos (S/.)

RUBRO	Valor inicial (S/.)	Vida útil (años)	Depreciación anual (S/.)	Valor residual (S/.)
Obras civiles	92 817,42	30	3 093,91	61 878,32
Maquinarias y equipos	108 249,00	10	10 824,90	0,00
Equipos de laboratorio	6 977,00	5	1 395,40	0,00
Equipos auxiliares	2 387,00	10	238,70	0,00
Muebles de oficina	20 520,00	5	4 104,00	0,00
Equipos para Mantenimiento	1 190,00	10	119,00	0,00
TOTAL	232 140,42		19 775,91	61 878,32

7.1.4. GASTOS FINANCIEROS

Son los intereses que deben pagar en relación con capitales obtenidos en préstamos de las instituciones financieras, en este caso COFIDE a través de su intermediario Banco Interbank, cuyos desembolsos de dinero y los servicios de la deuda se programaron como amortizaciones e intereses de préstamos. En el Tabla N° 7.5 se presenta el resumen del pago de la deuda que se realiza dentro de esta etapa operativa durante 5 años. Los intereses son pagos trimestrales y cada vez son menores puestos que son a rebatir.

Tabla N° 7.5: Gastos financieros (S/.)

CONCEPTO	1 AÑO	2 AÑO	3 AÑO	4 AÑO	5 AÑO
5. GASTOS FINANCIEROS					
Intereses generados	68950,33	58886,30	46598,12	31594,25	13274,53
GASTO FINANCIERO TOTAL	68950,33	58886,30	46598,12	31594,25	13274,53

7.1.5. GASTOS DE IMPACTO AMBIENTAL E IMPREVISTOS

En estos gastos se consideró los costos que generaran las medidas de mitigación planteadas en el proyecto con la finalidad de mitigar los posibles impactos ambientales en el proyecto como la eliminación de residuos sólidos. En cuanto a los imprevistos se considerara el 0,5% de todos los costos del proyecto.

Tabla N° 7.6: Otros gastos (S/.)

CONCEPTO	1 AÑO	2 AÑO	3 AÑO	4 AÑO	5 AÑO
6. GASTOS IMPACTO AMBIENTAL					
Transporte de Residuos sólidos	371,09	445,43	520,02	594,00	742,67
TOTAL	371,09	445,43	520,02	594,00	742,67

7.1.6. DETERMINACIÓN DEL COSTO UNITARIO DE PRODUCCIÓN

El costo unitario es la relación del costo total y unidades producidas, se desarrolla según la siguiente ecuación:

$$\text{Costo unitario} = \text{Costo de producción} / \text{volumen de producción}$$

Tabla N° 7.7: Costo unitario y precio de venta

CONCEPTO	AÑOS				
	1	2	3	4	5-10
Costos total 25 g	297 438,56	319 134,14	331 062,21	357 939,67	535,96 386
Producción anual (unidades 25 g)	240 000,00	288 000,00	336 300,00	384 000,00	480 000,00
Costo de producción unitario	1,24	1,11	0,98	0,93	0,81
% de utilidad	50,40%	55,70%	60,60%	62,70%	67,80%
Precio de venta unitario \$/UNIDAD	SI, 2,50	SI, 2,50	SI, 2,50	SI, 2,50	SI, 2,50
Costos totales 50 g	215 386,54	231 097,13	239 734,71	259 197,69	279 905,35
producción anual (unidades de 50 g)	87 300,00	105 000,00	122 400,00	139 800,00	174 600,00
Costo de producción unitario	SI, 2,47	SI, 2,20	SI, 1,96	SI, 1,85	SI, 1,60
% de utilidad	50,70%	56,00%	60,80%	62,90%	67,90%
Precio de venta unitario \$/UNIDAD	SI, 5,00	SI, 5,00	SI, 5,00	SI, 5,00	SI, 5,00

7.2. INGRESOS

Los ingresos totales se han determinado basándose en el volumen de producción y el precio de venta.

A su vez para el caso de este proyecto no existen ingresos adicionales a los de la venta, tales como, el ingreso por venta de equipos maquinarias que cumplió su vida útil puesto que todos los equipos tienen una vida útil mayor de 5 años, el cuál es el periodo de análisis del proyecto. En este acápite se deduce el ingreso que ha generarse como consecuencia de la venta del ajo deshidratado en polvo, durante el periodo de operación del proyecto.

Tabla N°7.8: Ingreso anual por ventas

CONCEPTO	AÑOS				
	1	2	3	4	5-10
Producción anual (unidades 25 g)	240 000,00	288 000,00	336 300,00	384 000,00	480 000,00
Precio de venta unitario \$/unidad	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50
Costos totales 50 g	87 300,00	105 000,00	122 400,00	139 800,00	174 600,00
Precio de venta unitario \$/unidad	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
Ingresos del proyecto	1036 500,00	1245 000,00	1452 750,00	1659 000,00	2073 000,00

7.3. PUNTO DE EQUILIBRIO ECONÓMICO

La determinación del punto de equilibrio nos permite conocer los estados de ganancia y pérdida del proyecto, se puede evaluar por dos métodos: Método analítico y Método gráfico.

7.3.1. DETERMINACIÓN DE COSTOS FIJOS Y VARIABLES

Para construir el diagrama del punto de equilibrio es necesario identificar los costos fijos y variables a lo largo del horizonte del proyecto.

Tabla N° 7.9: Costos fijos y costos variables (S/)

CONCEPTO	AÑOS				
	1	2	3	4	5-10
1. COSTOS VARIABLES	139 739,65	167 272,37	186 710,38	222 290,07	261 129,02
Materia prima	74 186,22	89 046,39	103 958,39	118 748,18	148 469,33
Envases y embalaje	14 885,75	17 848,63	20 833,21	23 754,38	29 771,50
Suministros Proceso	400,89	481,07	561,25	641,43	801,79
Mano de obra directa	38 280,00	45 936,00	45 936,00	61 248,00	61 248,00
Combustible (gas propano)	2 574,96	3 089,96	3 604,95	4 119,94	5 149,93
Indumentaria del personal	1 740,00	2 088,00	2 088,00	2 784,00	2 784,00
Gastos de Transporte	2 637,73	3 166,09	3 696,30	4 222,16	5 278,91
Imprevistos (3%)	4 818,86	5 357,88	5 730,66	6 427,46	7 194,82
Transporte de Residuos sólidos	215,23	258,35	301,61	344,52	430,75
2. COSTOS FIJOS	157 698,91	151 861,77	144 351,84	135 649,60	125 406,94
Mano de obra indirecta	27 405,87	27 405,87	27 405,87	27 405,87	27 405,87
Materiales y Productos de limpieza	881,76	881,76	881,76	881,76	881,76
Depreciación	11 470,03	11 470,03	11 470,03	11 470,03	11 470,03
Mantenimiento y reparación	3 139,22	3 139,22	3 139,22	3 139,22	3 139,22
Desinfectante	278,40	278,40	278,40	278,40	278,40
Remuneración administrativos	71 879,96	71 879,96	71 879,96	71 879,96	71 879,96
Suministros Administrativo	715,28	715,28	332,49	332,49	715,28
Útiles de oficina	174,00	174,00	174,00	174,00	174,00
Teléfono	487,20	487,20	487,20	487,20	487,20
Publicidad y promoción	1 276,00	1 276,00	1 276,00	1 276,00	1 276,00
Gastos financieros	39 991,19	34 154,05	27 026,91	18 324,66	7 699,23
TOTAL	297 438,56	319 134,14	331 062,21	357 939,67	386 535,96
Punto de Equilibrio %	34,26%	27,48%	22,07%	18,39%	13,36%
Punto de Equilibrio (En unidades)	82231	79128	74224	70610	64115

7.3.2. MÉTODO ANALITICO

El punto de equilibrio es el nivel de ventas que el proyecto debe cubrir los costos de producción, es decir, no hay utilidades, se calcula por este método.

Según los costos variables y fijos que se detallan en el Tabla anterior, se calcula el punto de equilibrio en forma analítica mediante la siguiente relación: Ecuación de costos:

$$CT = CF + CV \quad Cvu = CVt / Q$$

Entonces

$$CT = CF + V \times Q \text{-----} (3)$$

Ecuación de Ingreso:

$$y = P \times Q \text{-----} (2)$$

En el punto de equilibrio los ingresos son iguales a los costos:

INGRESO = COSTO TOTAL

Igualando las ecuaciones 1 y 2

$$P \times PE = CF + V \times Q$$

Entonces:

El valor obtenido significa que; es necesario procesar 64 115 unidades anuales de ajo deshidratado en polvo para que la planta no tenga ganancias ni pérdidas. Este punto representa el 13,36 % de la capacidad máxima instalada.

7.3.3. MÉTODO GRÁFICO

El punto de equilibrio se puede determinar gráficamente, como se observa en la siguiente figura. La intersección se realiza aproximadamente en el punto 13,36%, la diferencia entre lo analítico y gráfico es prácticamente mínima.

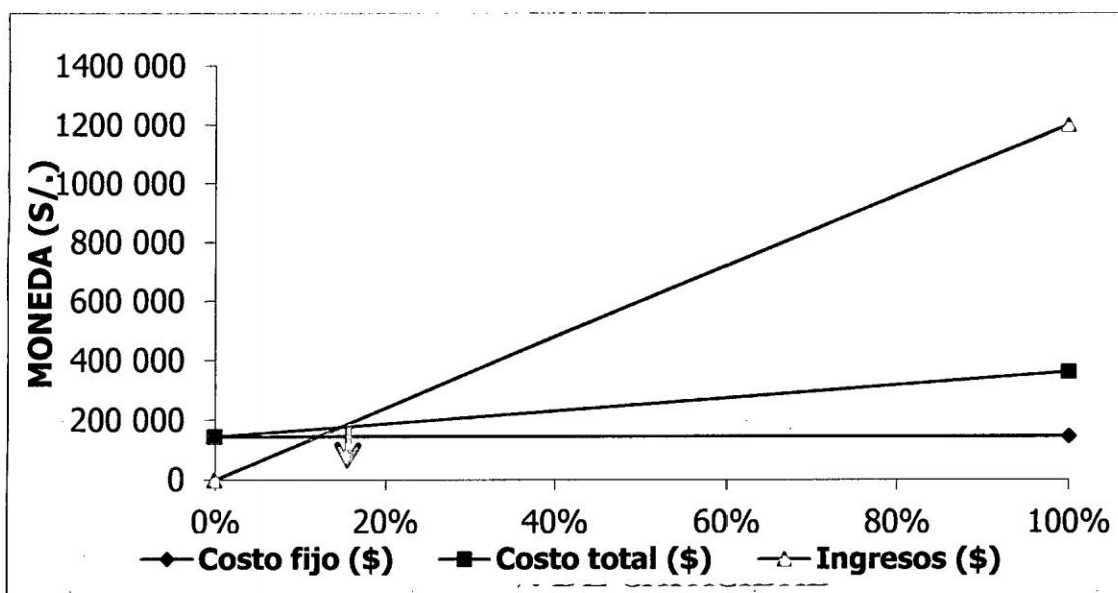


Figura 7.1: Punto de equilibrio por el método gráfico

CAPÍTULO VIII

ESTADOS ECONÓMICOS Y FINANCIEROS

En este capítulo se pretende mostrar el resumen de toda la situación económica y financiera del proyecto en base a altos beneficios y costos.

El estado financiero tiene por finalidad mostrar la situación económica y financiera del proyecto durante la vida útil de éste, en base a los beneficios y costos efectuados; mostrando a base de cuadros los estados de pérdidas y ganancias, origen y aplicación de fondos, flujo de caja económico y financiero.

8.1. ESTADOS DE PÉRDIDAS Y GANANCIAS

Es un instrumento de análisis e interpretación que permite describir la situación económica y financiera del proyecto.

El flujo de ingresos está constituido por las entradas de dinero por ventas efectivas y el valor residual de los activos fijos, terrenos y otros. El flujo de egresos está constituido por la salida de dinero para cubrir las obligaciones como costos de fabricación, gastos de operación, financieros y otros gastos.

Muestra la utilidad o pérdida de las operaciones de la empresa mediante la comparación entre los ingresos por la venta del producto con los costos y gastos que incurrieron en el período de producción.

En la tabla N° 8.1, se aprecia montos totales resultantes.

8.2. ESTADO FINANCIERO

Se da con la finalidad de mostrar la situación económica y financiera del proyecto, sobre la base de los beneficios y costos.

Para materia de evaluación de flujo de caja se divide en flujo de caja económico y flujo de caja financiero. El primero es utilizado para la evaluación económica y el segundo para la financiera.

El flujo de caja económico, refleja las entradas y salidas de los efectivos, sin considerar el aspecto de la financiación del proyecto, por tanto, el producto de su operación es independiente a la modalidad del financiamiento.

El flujo de caja financiero, refleja entradas y salidas efectivas de dinero, incluyendo la financiación del proyecto, cancelación de cuotas por amortización y pago de intereses por el préstamo; por lo tanto el producto de su operación es el resultado de considerar la financiación.

En la tabla N° 8.2, presenta el flujo de caja proyectado.

Tabla N° 8.1: Estado de pérdida y ganancias en nuevos soles

RUBROS	AÑO DE OPERACIÓN									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
INGRESOS	1036500,00	1245000,00	1452750,00	1659000,00	2073000,00	2073000,00	2073000,00	2073000,00	2073000,00	2171106,84
Ingreso por ventas	1036500,00	1245000,00	1452750,00	1659000,00	2073000,00	2073000,00	2073000,00	2073000,00	2073000,00	2073000,00
ingresos por ventas de subproductos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Valor residual										61,878,32
Valor de recuperación del capital de trabajo										36,228,52
EGRESOS (Costo de producción))	512825,10	550231,27	570796,92	617137,36	666441,31	653166,79	653166,79	653166,79	653166,79	653166,79
Costos directos	220263,55	264331,19	295325,61	352399,98	414294,15	414294,15	414294,15	414294,15	414294,15	414294,15
Costos indirectos	63337,06	64824,98	65052,93	67140,84	69576,66	69576,66	69576,66	69576,66	69576,66	69576,66
Gastos administrativos	101341,00	101341,00	101341,00	101341,00	101341,00	101341,00	101341,00	101341,00	101341,00	101341,00
Gastos de comercialización y ventas	30477,77	31388,74	32302,89	33209,54	35031,53	35031,53	35031,53	35031,53	35031,53	35031,53
Gastos financieros	68950,33	58886,30	46598,12	31594,25	13274,53	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Gastos en impacto ambiental	371,09	445,43	520,02	594,00	742,67	742,67	742,67	742,67	742,67	742,67
Depreciación	19775,91	19775,91	19775,91	19775,91	19775,91	19775,91	19775,91	19775,91	19775,91	19775,91
Imprevistos	8308,39	9237,72	9880,45	11081,83	12404,87	12404,87	12404,87	12404,87	12404,87	12404,87
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS	523674,90	694768,73	881953,08	1041862,64	1406558,69	1419833,21	1419833,21	1419833,21	1419833,21	1517940,05
Impuestos (30%)	157102,47	208430,62	264585,92	312558,79	421967,61	425949,96	425949,96	425949,96	425949,96	455382,02
UTILIDAD DESPUES DE IMPUESTOS	366572,43	486338,11	617367,15	729303,85	984591,08	993883,25	993883,25	993883,25	993883,25	1062558,04

Tabla N° 8.2: Flujo de caja proyectado en nuevos soles

RUBROS	AÑOS										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
BENEFICIOS	0,00	1036500,00	1245000,00	1452750,00	1659000,00	2073000,00	2073000,00	2073000,00	2073000,00	2073000,00	2073000,00
Ingresos por ventas	0,00	1036500,00	1245000,00	1452750,00	1659000,00	2073000,00	2073000,00	2073000,00	2073000,00	2073000,00	2073000,00
Valor residual											61878,32
Valor de recuperación del capital de trabajo											36228,52
COSTOS	-495638,71	669927,57	758661,89	835382,85	929696,15	1088408,92	1079116,75	1079116,75	1079116,75	1079116,75	1108548,80
Inversión fija tangible	-383040,42										
Inversión fija intangible	-71462,45										
Capital de trabajo	-36228,52										
Costos y gastos de producción		484740,80	521217,64	541140,56	586279,62	634260,54	620986,01	620986,01	620986,01	620986,01	620986,01
Depreciación		19775,91	19775,91	19775,91	19775,91	19775,91	19775,91	19775,91	19775,91	19775,91	19775,91
Impuesto a la renta		157102,47	208430,62	264585,92	312558,79	421967,61	425949,96	425949,96	425949,96	425949,96	455382,02
Imprevistos	-4907,31	8308,39	9237,72	9880,45	11081,83	12404,87	12404,87	12404,87	12404,87	12404,87	12404,87
FLUJO DE CAJA ECONÓMICO	-495638,71	366572,43	486338,11	617367,15	729303,85	984591,08	993883,25	993883,25	993883,25	993883,25	964451,20
Préstamos	353141,09										
Amortización de la deuda		-45538,59	-55602,62	-67890,80	-82894,67	-101214,39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Intereses		-68950,33	-58886,30	-46598,12	-31594,25	-13274,53	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
FLUJO DE CAJA FINANCIERO	-142497,62	252083,51	371849,19	502878,23	614814,93	870102,16	993883,25	993883,25	993883,25	993883,25	964451,20
SALDO DE CAJA RESIDUAL		252083,51	371849,19	502878,23	614814,93	870102,16	993883,25	993883,25	993883,25	993883,25	964451,20

CAPITULO IX

EVALUACIÓN DEL PROYECTO

El capítulo comprende la estimación del valor económico del Proyecto sobre la base de la comparación de los costos y beneficios que genera el proyecto a través de toda su vida útil. Su objetivo principal es obtener resultados necesarios para la toma de decisiones respecto a la futura ejecución del proyecto. Estos factores son:

- Valor Actual Neto (VAN).
- Tasa Interna de Retorno (TIR).
- Relación Beneficio – Costo (B / C).
- Periodo de la Recuperación de la Inversión (P.R.K).

La evaluación económica asume que todas las compras y las ventas son al contado y que todo el capital es propio, en otros términos es independiente de los asuntos financieros.

La evaluación financiera comprende en su análisis todos los flujos financieros del proyecto, diferenciando entre capital propio y prestado. Dicha evaluación es pertinente para determinar la denominada capacidad financiera del proyecto y la rentabilidad del capital propio invertido en el proyecto.

9.1 EVALUACIÓN ECONÓMICA: VANE, TIRE.

9.1.1. Valor actual neto económico (VANE)

El valor actual neto es el excedente neto que genera el proyecto de inversión durante su vida productiva, luego de haber cubierto sus costos de inversión,

operación y capital. Siendo el VAN el más apropiado para la evaluación económica, actualiza el capital al valor real considerando el tiempo para realizar un ciclo económico.

El criterio para la toma de decisión de aceptación, es cuando el VAN es mayor que cero, y se rechaza cuando es inferior a cero.

El VANE se determina empleando la siguiente relación matemática:

$$VANE = \sum [(FCE) (FSA)] \quad (9.1)$$

Dónde:

VANE : Valor actual neto económico.
 FCE : Flujo de caja económico.
 FSA : Factor simple de actualización.

$$FSA = \frac{1}{(1 + COK)^n}$$

COK : Costo de oportunidad de capital
 n : Tiempo en años

Cálculo de costo de oportunidad del capital (COK)

$$COK = (1+i)*(1+R)*(1+ke)-1 \quad (9.2)$$

Donde:

i : Inflación promedio anual = 3,90 %.
 R : Riesgo del mercado 4-6% = 4,50 %.
 Ke : Tasa de interés que desea ganar el inversionista =12,00%

$$COK = 22,19\%$$

TABLA N° 9.1: Cálculo del valor actual neto económico (vane en S/.)

AÑO	FLUJO DE CAJA ECONÓMICO (Fe)	FSA (1/(1+COK)ⁿ)	FLUJO ACTUALIZADO
0	-292129,06	1,000	-292129,06
1	79285,05	0,818	64888,60
2	83181,34	0,670	55716,03
3	210198,75	0,548	115228,93
4	215768,51	0,449	96804,73
5	356898,41	0,367	131047,96
6	361650,12	0,301	108680,44
7	361650,12	0,246	88946,43
8	361650,12	0,201	72795,69
9	361650,12	0,165	59577,57
10	324713,62	0,135	43779,60
VANE			545336,94

9.1.2. Tasa interna de retorno económico (TIRE)

Es aquella tasa de descuento que permite que el VANE y VANF sea igual a cero. Su determinación se realiza gráficamente y analíticamente.

Es el interés máximo que podría pagar un proyecto por los recursos utilizados si se desea que el proyecto recupere su inversión y los costos de operación; es decir, es aquella tasa de descuento que logra igualar el VAN del proyecto a cero.

$$\sum \left[\frac{Fe}{(1 + TIRE)^n} \right] - VANE = 0 \quad (9.3)$$

Dónde:

Fe: Flujo de caja económico

TIRE: Tasa interna de retorno económico

VANE: Valor actual neto económico

Para el cálculo del TIR se emplea el método numérico a través de aproximaciones sucesivas y por interpolación. Entonces el cálculo del TIR se hará por aproximaciones sucesivas usando el factor simple de actualización (FSA), hasta que se obtenga un VAN positivo y otro VAN negativo, luego procede a la aproximación dentro de estos extremos, hasta

encontrar un VAN igual a cero o cercano a cero. La relación matemática para la interpolación es la siguiente:

$$TIRE = I_o + (I_1 - I_o) \left(\frac{VANE_s}{VANE_s + VANE_i} \right) \dots\dots\dots (9.4)$$

Dónde:

- lo : Tasa de descuento inferior.
- VANE_s : Valor actual neto económico superior a cero.
- I₁ : Tasa de descuento superior.
- VANE_i : Valor actual neto económico inferior a cero.

a) Determinación analítica de la TIRE

En la ecuación (9.4) a diferentes tasas de retorno se determina un VANE positivo y otro VANE negativo, tal como se muestra en el Tabla N° 9.1. Luego se determina analíticamente la Tasa Interna de Retorno Económico reemplazando los valores del Tabla N° 9.1 en la ecuación (9.4). Finalmente el valor del TIRE es:

TIRE = 54,07%

b) Determinación gráfica

A diferentes tasas de actualización se evalúa el VANE y VANF, para luego determinar gráficamente el TIRE y TIRF. Con las tasas de actualización obtenida del grafico 9.1 el VANE y VANF se hace nulo, es decir VANE y VANF = 0

La Tasa Interna de Retorno, también puede determinarse gráficamente, para lo cual es necesario calcular el Valor Actual Económico (VANE), a diferentes tasas de descuento. A continuación con los valores obtenidos en el Tabla N° 9.1 se presenta en la Figura 9.1 correspondiente al TIRE.

TABLA N° 9.2: VANE para diversos valores de C.O.K

TASA DE ACTUALIZACION	VANE
22,19%	545336,94
30,19%	315726,11
38,19%	167668,03
46,19%	67905,01
54,19%	-1927,02

El TIRE, resultante es igual a 54,07% es un valor positivo y a la vez es superior al costo de oportunidad de capital.

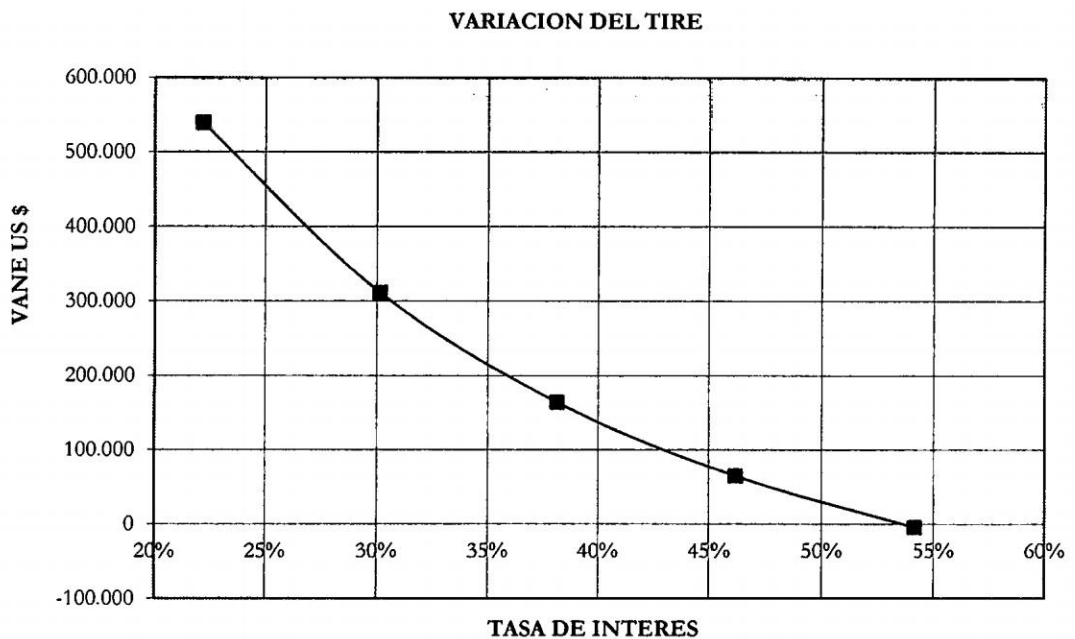


FIGURA 9.1: Determinación grafica de la TIRE

9.2 EVALUACIÓN FINANCIERA: VANF, TIRF.

9.2.1 Valor actual neto financiero (VANF)

Teniendo en cuenta el Flujo de Caja Financiero en el horizonte del proyecto (Véase Tabla N° 8.2, Estudio del Estado Financiero) se tiene el siguiente indicador financiero al reemplazar los valores en la ecuación:

$$\text{VANF} = \sum [(\text{FCF}) \cdot (\text{FSA})] \quad (9.5)$$

Dónde:

- VANF : Valor actual neto financiero.
- FCF : Flujo de caja financiero.
- FSA : Factor simple de actualización.

Tabla N° 9.3: Cálculo del valor actual neto financiero (VANF)

AÑOS	FLUJO DE CAJA FINANCIERO (Ff)	FSA (1/(1+COK)n)	FLUJO ACTUALIZADO
0	-82202,40	1,000	-82202,40
1	14351,62	0,818	11745,68
2	18247,92	0,670	12222,71
3	145265,33	0,548	79633,05
4	150835,09	0,449	67672,30
5	291964,99	0,367	107205,34
6	361650,12	0,301	108680,44
7	361650,12	0,246	88946,43
8	361650,12	0,201	72795,69
9	361650,12	0,165	59577,57
10	324713,62	0,135	43779,60
VANF			570056,42

Comparando los resultados el VANF es mayor que el VANE, por lo que se concluye que el proyecto es viable económica y financieramente.

9.2.2 Tasa interna de retorno financiero (TIRF)

En la ecuación (9.5) a diferentes tasas de retorno se determina un VANF positivo y otro VANF negativo, tal como se muestra en el Tabla N° 9.3.

Luego se determina analíticamente la Tasa Interna de Retorno Económico financiero reemplazando los valores del Tabla N° 9.3 en la siguiente ecuación

$$TIRF = I_o + (I_1 - I_o) \left(\frac{VANF_s}{VANF_s + VANF_i} \right)$$

El TIRF, resultante es igual a 85,02% esta cifra es superior al TIRE, por tanto el proyecto es atractivo para los inversionistas.

La Tasa Interna de Retorno Financiero, también puede determinarse gráficamente, para lo cual es necesario calcular el Valor Actual Financiero (VANF), a diferentes tasas de descuento. A continuación con los valores obtenidos en el Tabla N° 9.4 se presenta la Figura 9.2 correspondiente al TIRF.

TABLA N° 9.4: Tasa de retorno – Valor actual neto financiero

TASA	VANF
22,19%	564698,30
37,19%	251005,16
52,19%	111880,08
67,19%	41803,94
84,19%	-975,55

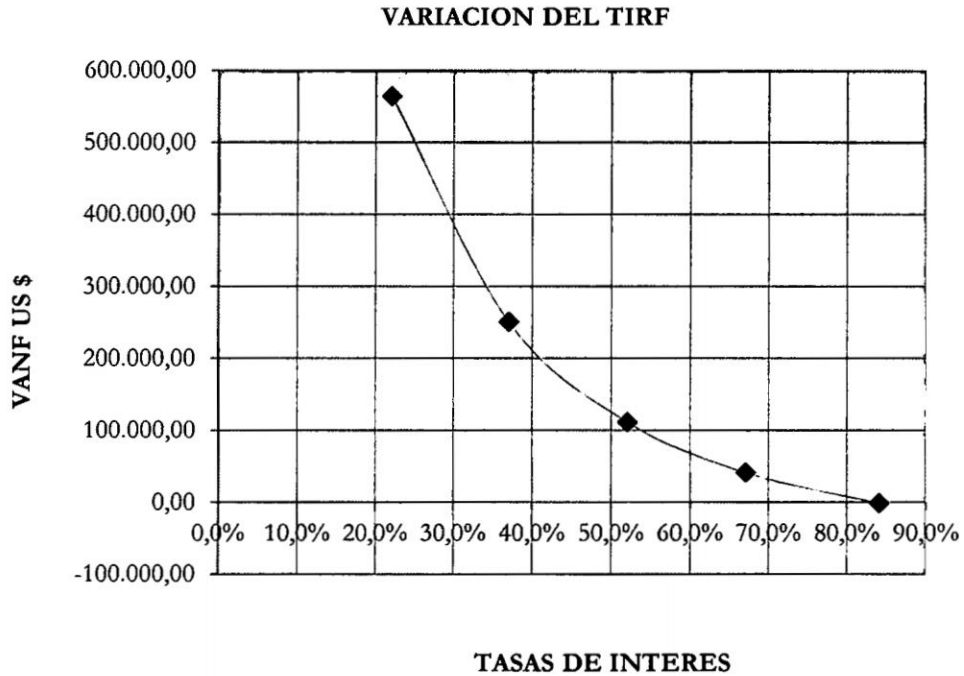


FIGURA 9.2: Determinación gráfica de la TIRE

9.3 RELACIÓN COSTO BENEFICIO

Representa uno de los criterios integrales de evaluación, demuestra la cantidad de dinero que se percibe por cada unidad monetaria utilizada (inversión y operación), expresando como valores actualizados a una tasa de descuento determinada.

El coeficiente de Beneficio / Costo es el cociente resultante de dividir la sumatoria del flujo neto de beneficios actualizados entre la sumatoria del flujo neto de costos también actualizados que se generan durante el horizonte del proyecto.

La tasa de descuento a utilizar es la misma que para el cálculo del VAN.

$$B/C = \frac{\sum_{i=0} \frac{B_i}{(1+i_k)^i}}{\sum_{i=0} \frac{C_i}{(1+i_k)^i}}$$

En el Tabla N° 9.5 se muestran los beneficios y costos actualizados, con la cual se determina la relación Beneficio/Costo económico.

Tabla N° 9.5: Beneficio – costo económico

AÑO	COSTOS	BENEFICIOS	FSA (1/(1+COK) ⁿ)	COSTOS ACTUALIZADOS	BENEFICIOS ACTUALIZADOS
0	292129,06	0,00	1,000	292129,06	0,00
1	874046,19	952409,40	0,818	715338,36	779472,51
2	870149,89	952409,40	0,670	582838,63	637937,21
3	1221097,69	1429913,70	0,548	669393,98	783864,90
4	1215527,93	1429913,70	0,449	545347,68	641532,04
5	1551021,65	1906076,40	0,367	569512,83	699883,83
6	1546269,94	1906076,40	0,301	464673,70	572800,10
7	1546269,94	1906076,40	0,246	380299,04	468792,03
8	1546269,94	1906076,40	0,201	311244,98	383669,57
9	1546269,94	1906076,40	0,165	254729,64	314003,49
10	1583206,44	1906076,40	0,135	213456,24	256987,27
TOTAL				4998964,14	5538942,95

Por consiguiente, la razón Beneficio/Costo económico es el siguiente:

$$B/C = 1,11$$

Esto nos indica que hay un excedente de S/.0,11 por cada unidad invertida.

9.4 PERIODO DE RECUPERACIÓN DE CAPITAL

Es el periodo de recuperación de la inversión, que consiste en el plazo de tiempo para que los ingresos netos de una inversión recuperen su costo.

Este factor se expresa mediante la fórmula siguiente:

$$P.K.R(n) = \frac{-VAN1}{-VAN1 + VAN2}$$

Dónde:

VAN1 : Flujo actual acumulado inferior a cero

VAN2 : Flujo actual acumulado positivo

n : Año del VAN 1.

TABLA Nº 9.6: Periodo de recuperación de la inversión

AÑO	FLUJO DE CAJA ECONÓMICO (Fe)	FLUJO ACTUAL ACUMULADO
0	-292129,06	-292129,06
1	79285,05	-212844,01
2	83181,34	-129662,67
3	210198,75	80536,08
4	215768,51	296304,59
5	356898,41	653203,00
6	361650,12	1014853,13
7	361650,12	1376503,25
8	361650,12	1738153,38
9	361650,12	2099803,50
10	324713,62	2424517,11

Reemplazando en la ecuación se tiene: P.R.K=2,38

El periodo de recuperación del capital invertido es de 2 años con 4 meses y 18 días. Por los resultados obtenidos de los diferentes indicadores, este proyecto es rentable económicamente y financieramente.

CAPITULO X

ANALISIS DE SENSIBILIDAD

El análisis de sensibilidad, consiste en hacer conjeturas sobre el VAN de un proyecto, para cada variación que ocurra en las variables del mismo. El procedimiento consiste en suponer variaciones porcentuales para uno o más factores y luego medir sus efectos en los demás factores, y como afecta a la rentabilidad del proyecto para saber hasta qué punto sigue siendo aceptable.

Este análisis de sensibilidad es de gran ayuda para la evaluación de un proyecto, pues el asignar valores extremos a las variables permite conocer el grado de variabilidad de los mismos. Para determinar la sensibilidad del presente proyecto respecto a las variables mencionadas y los cambios que genera sobre el VAN y el TIR, se toma como referencia la variación en el precio de la materia prima, el cual tiene una elasticidad inelástica (-0.073) y la variación en el precio del producto final.

10.1. ANALISIS DE SENSIBILIDAD AL PRECIO DE LA MATERIA PRIMA

En la Tabla N°10.1, se muestra la variación del precio de la materia prima y los correspondientes valores de VANE y TIRE, en ella alcanza valores de $E_p = -0.073$, por lo que tienen un comportamiento inelástico como todos los alimentos. Así mismo, en la Figura 10.1 se observa el VANE con respecto a la variación del precio de la materia prima.

Tabla N° 10.1: análisis de sensibilidad del precio de materia prima

% VARIACIÓN	PRECIOS S/. / kg	VAN S/.	TIR	COK	Δ VAN
-30%	3,150.00	2,136,166.07	104,83%	24,32%	7,80%
-20%	3,600.00	2,084,635.16	102,82%	24,32%	5,20%
-10%	4,050.00	2,033,104.26	100,81%	24,32%	2,60%
0%	4500.00	1,981,573.35	98,82%	24,32%	0%
10%	4,950.00	1,930,042.45	96,83%	24,32%	-2,60%
20%	5,400.00	1,878,511.54	94,85%	24,32%	-5,20%
30%	5,850.00	1,826,980.64	92,88%	24,32%	-7,80%

Como se puede apreciar en la Figura 10.1, el proyecto disminuye su rentabilidad a medida que el precio de la materia prima se incrementa generando una disminución del VAN, en la gráfica se observa que el proyecto es sensible cuando la materia prima aumenta en más del 30%.

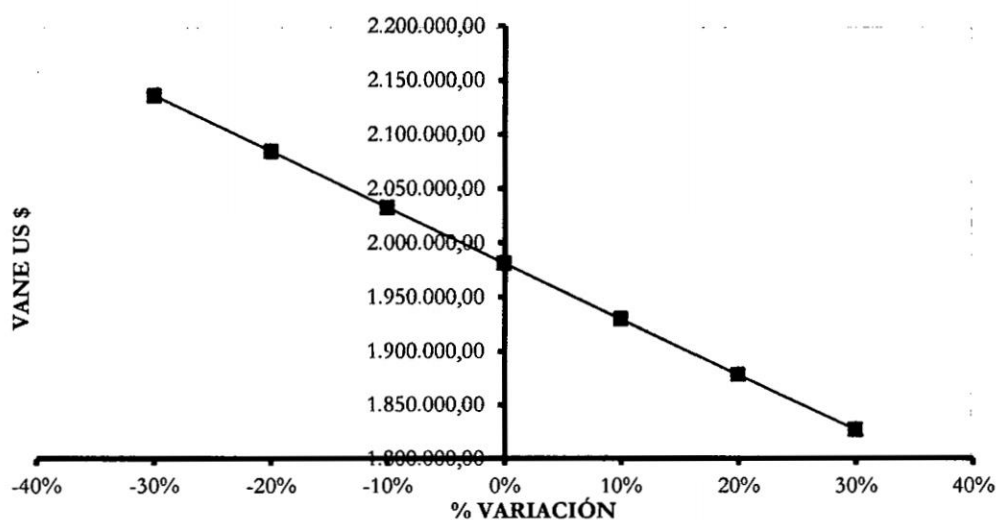


FIGURA 10.1: VANE con respecto a la variación del Precio de materia prima.

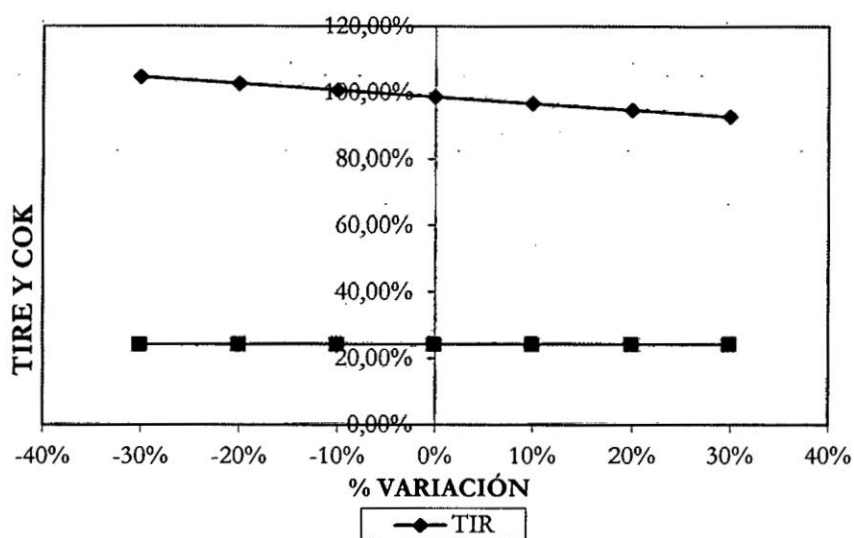


FIGURA 10.2: TIR con respecto a la variación del precio de la Materia Prima.

10.2. ANALISIS DE SENSIBILIDAD AL PRECIO DEL PRODUCTO TERMINADO

El análisis de sensibilidad de ésta variable resulta de gran importancia en la evaluación del proyecto, pues al tratarse de un producto similar a los existentes en el mercado, la determinación de los precios de venta ha sido establecida basándose en los de la competencia. Por lo tanto el proyecto podría ser altamente sensible a las variaciones del precio de venta del producto en ella alcanza valores de $E_p = 1,53$ por lo que tienen un comportamiento elástico. En la tabla N° 10.2, se detalla la variación del precio del producto terminado y la repercusión en el resultado de las variables económicas.

TABLA N° 10.2: Análisis de Sensibilidad del Precio del Producto Terminado

% VARIACIÓN	PRECIO AJOS POLVO SI.	VAN \$	TIR	COK	Δ VAN
-60%	1.00	-\$409 032.84	3.05%	24.32%	-120.64%
-40%	1.50	\$387 835.89	40.35%	24.32%	-80.43%
-20%	2.00	\$1184 704.62	70.10%	24.32%	-40.21%
0%	2.50	\$1981 573.35	98.82%	24.32%	0%
20%	3.00	\$2778 442.08	127.43%	24.32%	40.21%
40%	3.50	\$3575 310.81	156.13%	24.32%	80.43%
60%	4.00	\$4372 179.54	184.94%	24.32%	120.64%

De acuerdo al análisis precedente, una pequeña disminución del precio del producto final repercute directamente sobre la rentabilidad del proyecto; Por lo tanto, la viabilidad del proyecto es altamente sensible a las variaciones del precio de venta del producto en más 100 %.

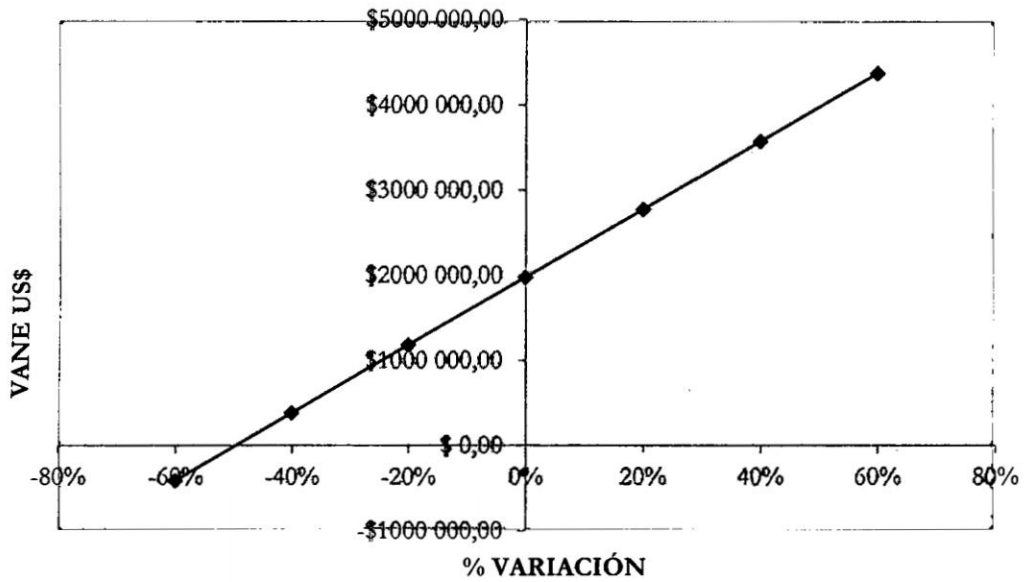


FIGURA 10.3: VANE con respecto a la variación del precio de fideo instantáneo.

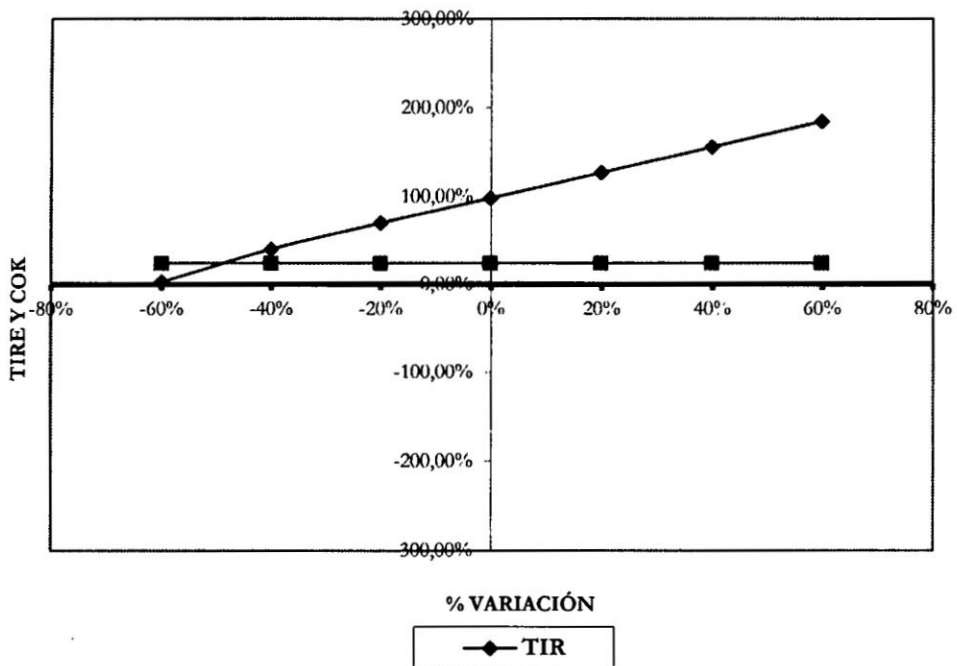


FIGURA 10.4: TIR y la variación del precio del ajo deshidratado en polvo.

CAPITULO XI

EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL

El medio ambiente es el recipiente de donde se extraen los recursos y también el recipiente donde se colocan los desechos. Todos los recursos se toman del “medio ambiente” para ser transformados y utilizados, y los desechos generados en el proceso de consumo vuelven al “medio ambiente”; los recursos se pueden agotar como consecuencia de su uso indebido o irracional; y el medio ambiente se puede contaminar y saturar por carencia de medios adecuados para la eliminación de desechos (sólidos, químicos, bacteriológicos, radioactivos, etc.). Toda actividad económica genera en forma positiva o negativa cambios en el medio ambiente, siendo necesarias realizar una evaluación y plantear alternativas de mitigación ambiental. El estudio de impacto ambiental contendrá la descripción de los procesos de producción con aspectos medioambiental asociados y se presentará las oportunidades para prevenir y reducir en origen la contaminación.

11.1. NORMAS DE CONTROL AMBIENTAL

La legislación peruana en materia de protección ambiental cuenta con leyes, decretos y reglamentos que enmarcan las actividades que pueden afectar el medio ambiente y soportan desde el punto de vista legal y técnico, las acciones dirigidas a la protección de los recursos naturales.

Entre los instrumentos que regulan y normalizan la política ambiental están:

- Código del Medio Ambiente (D.L. 613)
- Legislación acerca de las unidades de conservación.
- Ley N° 26786 “Ley de Evaluación de Impacto Ambiental para Obras y Actividades” referente a la utilización de recursos naturales.
- Legislación sobre Monumentos Arqueológicos

El ejecutor será responsable de la protección y la conservación del entorno humano, físico y biológico de las áreas ubicadas en la zona del proyecto. Para el logro de este objetivo, el ejecutor pondrá en práctica medidas y controles para la preservación del medio ambiente. El ejecutor deberá acatar las siguientes normas:

- Toda contraversión o acción de personas que residan o trabajen en la obra y que origine daño ambiental, deberá ser del conocimiento de la Supervisión en forma inmediata.
- El ejecutor será responsable de efectuar, a su costo, la acción correctiva apropiada determinada por la Supervisión por contravenciones a las presentes normas.
- El Ejecutor se responsabilizará ante el dueño del proyecto por el pago de sanciones decretadas por entidades gubernamentales por violación de las leyes y disposiciones ambientales durante el período de construcción.
- Los daños a terceros causados por incumplimiento de estas normas son responsabilidad del ejecutor, quien deberá remediarlos a su costo.

Normas para el componente aire:

- Las quemas de todo tipo de materiales (basuras, residuos de construcción, material vegetal, etc.) están prohibidas.
- Para el almacenamiento de materiales finos deben construirse cubiertas laterales para evitar que el viento disperse el polvo hacia los terrenos vecinos.

Normas para el componente agua:

- No se permitirá el uso, tránsito o estacionamiento de equipo móvil en los lechos de las corrientes, ni en sitios distintos del frente de obra, a menos que sea estrictamente necesario y con autorización de la Supervisión.
- El aprovisionamiento de combustibles y lubricantes y el mantenimiento, incluyendo el lavado de maquinaria, del equipo móvil y otros equipos, deberá realizarse de tal forma que se evite la contaminación de ríos, lagos y/o depósitos de agua por la infiltración de combustibles, aceites, asfalto y/u otros materiales.

- La ubicación de los patios para aprovisionamientos de combustible y mantenimiento incluyendo el lavado y purga de maquinaria, se aislará de los cursos de agua vecinos.
- El manejo de combustibles se debe realizar de acuerdo con la reglamentación vigente, en particular en lo relacionado con retiros, diques y pozos de contención de derrames en los sitios de almacenamiento.
- Las basuras y los residuos de la tala y del roce y limpieza no deben ser arrojados directamente a los cursos de agua.

Normas para el componente suelo:

- Los aceites y lubricantes usados, los residuos de limpieza y mantenimiento, y de desmantelamiento de talleres, y otros residuos químicos deberán ser retenidos en recipientes herméticos. En ningún caso podrán ser enterrados directamente, ni tener como receptor final los cursos de agua.
- En caso de derrames accidentales de concreto, lubricantes, combustibles, etc., los residuos deben ser recolectados de inmediato por el ejecutor y su disposición final debe hacerse de acuerdo con las instrucciones de la Supervisión.

Normas para el componente salud:

- Los campamentos y frentes de obra deberán estar provistos de recipientes apropiados para la disposición de basuras (recipientes plásticos con tapa). Todo desecho proveniente de ellos deberá ser trasladado al lugar.

Otras normas

- El empleo de menores de edad para cualquier tipo de labor en los frentes de obras o campamento estará estrictamente prohibido.

- **Demarcación y asilamiento del área de los trabajos:**

Determinar el límite de la zona de trabajo que podrá ser utilizada durante la ejecución de las obras, se colocarán barreras, para impedir el paso de tierra, escombros o cualquier otro material, a las zonas adyacentes a las del trabajo.

- **Manejo de los materiales de las excavaciones:**

Los materiales excedentes de las excavaciones se retirarán en forma inmediata de las áreas de trabajo, protegiéndolos adecuadamente, y se colocarán en las zonas de depósito (botaderos) previamente seleccionadas o aquellas indicadas por la Supervisión.

- **Señalización:**

El ejecutor tendrá a su cargo la señalización completa de las áreas de trabajo, y la construcción y conservación de los pasos temporales, vehiculares y peatonales, que se pueden requerir.

- **Protección de las excavaciones exteriores:**

Tomar medidas que garanticen la seguridad del personal de la obra, de la comunidad de las construcciones existentes y de la obra misma. El ejecutor manejará correctamente las aguas superficiales, mediante sistemas de drenaje y bombeo que lleven el agua a los sitios autorizados, para garantizar la estabilidad de las excavaciones y la limpieza y seguridad del área de trabajo.

- **Almacenamiento de materiales dentro del área de trabajo:**

El ejecutor contará con sitios de almacenamiento de materiales, bien localizados, que faciliten el transporte de los mismos a los sitios donde hayan de utilizarse.

- **Control de agentes contaminantes sólidos, líquidos y gaseosos:**

El ejecutor, además de acatar las normas de seguridad, tendrá especial cuidado en preservar las condiciones del medio ambiente, para lo cual evitará el vertimiento al suelo y a las aguas de grasas y aceites; además seguirá las recomendaciones de los fabricantes en cuanto al control de la emisión de partículas del material o gases.

- **Control de ruido:**

El ejecutor será responsable de controlar el nivel de ruido producido por la ejecución de las obras, para lo cual seguirá las recomendaciones de los fabricantes de los equipos. Donde se puede afectar a la comunidad, los horarios de trabajo se programarán de tal forma que se minimicen las molestias.

- **Limpieza:**

El ejecutor mantendrá limpios todos los sitios de la obra y evitará la acumulación de desechos y basuras, los cuales serán trasladados a los sitios de depósito autorizados.

11.2. EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO

11.2.1. Descripción general del proyecto

Se presenta el estudio de Impacto Ambiental del proyecto “**Instalación de una Planta para la Elaboración de ajos en polvo**”, consisten en la construcción y operación de una planta donde se procesa los bulbos de ajos, utilizando para ellos tecnología apropiada.

El proyecto no estará ubicado próximo a áreas protegidas o consideradas patrimonio nacional, ni cerca de poblaciones, animales susceptibles a ser afectados de manera negativa.

La implementación se realizará en terrenos de propiedad de la empresa para este efecto se tiene un promedio de 550 m² en el distrito de San Juan Bautista, provincia de Huamanga, región de Ayacucho. Esta zona cuenta con todos los servicios necesarios como: energía eléctrica, agua y desagüe.

11.2.2. Impacto ambiental y medidas de mitigación en obras civiles

a. Identificación del impacto ambiental

La construcción, implementación y operación del proyecto demandará de sistemas de comunicación, energía, servicios de agua y desagüe.

El proyecto genera un volumen considerable de residuos sólidos, durante la etapa de construcción, desechos de construcción, tales como despuntes de acero y madera, restos de PVC, embalajes y otros.

Las actividades de mitigación consistirán en almacenar adecuadamente estos residuos para comercializarlos.

b. Medidas de mitigación

Antes de la ejecución del proyecto se deberán realizar coordinaciones con las autoridades locales y solicitud de los permisos pertinentes. La realización de las coordinaciones y permisos puede crear expectativas de generación de empleo, inversión e intercambio comercial. Entre las medidas a considerar:

- La empresa coordinará antes y durante la ejecución del proyecto con las entidades competentes el cumplimiento de las disposiciones relacionadas a la ejecución del proyecto, y la protección y conservación del ambiente. Entre ellas se consideran a la Municipalidad distrital de San Juan Bautista y otras instituciones afines.
- Se obtendrá la licencia de construcción con la debida anticipación.

Etapa de construcción

- **Calidad de aire.** La mitigación del efecto en la calidad del aire está enfocada en la reducción de material articulado en caso que las condiciones meteorológicas sequen el área de trabajo, el polvo generado por el movimiento de tierra será minimizado humedeciéndola o mediante el uso de agregados. Las vías de acceso al área circundante del proyecto, que tendrán un tránsito frecuente, se mantendrán húmedas con el fin de evitar la generación de polvo. De ser necesario se instalará una malla en el perímetro de la construcción a fin de evitar la dispersión de material articulado directamente en las áreas adyacentes a los frentes de trabajo, con la recomendación que la altura que debe alcanzar la malla, debe ser por lo menos de 4 m o al menos de 1 m por sobre la altura máxima de los acopios.
- **Nivel de ruido.** Se deberá de controlar el nivel de ruido, reduciendo la cantidad de ruido generado durante la construcción es importante evitar el riesgo para los trabajadores y visitantes del lugar. En la obra se demarcará claramente aquellas zonas de trabajo que requieran de protección auditiva.

11.2.3. Impacto ambiental y medidas de mitigación en proceso productivo

En el capítulo V del estudio de ingeniería se ha descrito de manera detallada la descripción de cada proceso productivo, en donde también mediante el balance

de materia se ha determinado las cantidades de los residuos de cada etapa. En este punto nos dedicaremos a evaluar los distintos aspectos medioambientales en cada proceso productivo, su valoración y la cuantificación de los residuos dando alcances de los posibles tratamientos que se puedan realizar para mitigar la contaminación ambiental.

TABLA N° 11.1: MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS PARA EL PROYECTO “INSTALACION DE UNA PLANTA PARA LA ELABORACIÓN DE AJOS EN POLVO”

ACTIVIDADES	COMPONENTES DEL MEDIO QUE RESULTARÍAN AFECTADOS														
	FISICO QUIMICOS						BIOLÓGICOS				SOCIO CULTURALES		IAS		
	A. Tierra			B. Agua			C. Atmósfera		D. Flora		E. Fauna			F. Sociales	
	1	2	3	1	2	3	1	2	1	2	1	2		1	2
PREVIAS A LA INSTALACIÓN															
Contratación de Mano de obra	0	0	0	0	0	0	0	-1	0	0	-1	-1	1	-1	
Construcción de obras civiles	-2	-2	-2	-1	-2	-1	0	-1	-1	-1	-1	-1	0	-1	IAS
Movilización de equipos y maquinarias	0	-2	-1	0	-2	-1	-2	-3	-1	-1	-1	-1	1	0	
EN EL PROCESO PRODUCTIVO															
Recepción/Pesado	0	0	-1	-1	0	0	0	0	-1	0	0	0	1	0	
Lavado	0	0	0	-1	-1	-1	-1	0	0	0	0	0	0	0	
Pelado	0	0	-2	-2	0	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	IAS
Rebanado	0	0	0	-2	0	-1	-1	0	0	0	0	0	0	0	
Secado	0	0	0	-1	-1	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	
Enfriado	0	0	-2	-2	-2	0	-2	-2	0	0	0	0	0	0	
Envasado	0	0	-1	0	0	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	
Almacenado	0	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	
DESPUES DEL PROCESO PRODUCTIVO															
Disposición del material sobrante	-1	0	-1	-1	0	-1	-3	-2	-1	-1	-1	0	2	0	IAS
Mantenimiento de la Planta	0	-2	-1	0	-1	0	-2	-2	-1	-1	-1	0	1	2	IAS
Escala															

Tierra

1. Erodabilidad
 2. Compactación
 3. Contaminación
- Magnitud**

Fauna

1. Mamíferos
2. Aves

(1) Leve

Atmósfera

1. Emisión de vapor y partículas
2. Emisión de ruidos

(2) Moderado

(3) Significativo

Agua

1. Contaminación
2. Arrastre de sedimentos
3. Colmatación de acuíferas

11.3. Medidas de Mitigación

Se puede observar los residuos en las diferentes etapas, siendo la más significativa los residuos como las pérdidas de RRSS, que se obtiene en las etapas de desgranado, pelado, rebanado, secado y envasado de los ajos en polvo. Mediante la implantación de mecanismo de control para reducir estas pérdidas de los residuos sólidos tanto en el pesado como en las diferentes etapas. Este mecanismo de control comprende:

- Establecer procedimientos de operación en aquellas operaciones con mayor riesgo de derrames y pérdidas de materia prima e insumos.
- Realizar un mantenimiento preventivo de los equipos e instalaciones.
- Separar los residuos de pérdidas durante el proceso productivo.
- Implantar sistemas de control y alarma.
- Efectuar gastos en transporte para mitigar los impactos significativos del proceso como: rechazo de MP e insumos, residuos de pelado, rebanado y envasado y productos no conformes.

En el siguiente cuadro se puede observar los costos generados por las medidas de mitigación a emplearse con los Residuos sólidos.

**CUADRO N° 11.2: COSTOS DE MITIGACION DEL IMPACTO AMBIENTAL
GENERADO POR EL PROYECTO**

CONCEPTO	1 AÑO	2 AÑO	3 AÑO	4 AÑO	5 AÑO
6. GASTOS IMPACTO AMBIENTAL					
Transporte de Residuos sólidos	371,09	445,43	520,02	594,00	742,67
TOTAL	371,09	445,43	520,02	594,00	742,67

CAPITULO XII

ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACION

La organización está referida al tipo de empresa que se deberá adoptar en etapas de operación, mientras que la administración se encuentra relacionada a la dirección y supervisión en la etapa de implementación.

El cumplimiento de los propósitos del proyecto exige un esfuerzo concertado de las diferentes personas o entidades responsables de llevarlo adelante. El diseño administrativo supone la construcción de estructuras, definición de funciones, asignación de responsabilidades, delimitación de autoridad, identificación de canales de comunicación, etc.

Para atender esta tarea existen una variedad de modelos o formas de organización de reconocida validez, y que se pueden aplicar, dependiendo de la naturaleza del proyecto, a las diferentes fases del mismo, teniendo en cuenta desde luego, que la ejecución es una etapa de carácter temporal, en tanto que la operación es reiterativa y permanente.

"La organización" ya sea para la etapa de instalación como para la fase de operación, corresponde a una estructura que garantice el logro de los objetivos y metas, en armonía con la naturaleza, el tamaño y complejidad de las necesidades y disponibilidades de recursos humanos, materiales, informáticos y financieros.

Con fines de facilitar la efectividad del presente proyecto se propone que será una sociedad de Responsabilidad Limitada.

12.1. NOMBRE DE LA EMPRESA

INTARA S.R.L

12.2 TIPO DE EMPRESA

Privada

12.3 TIPO DE INDUSTRIA

Agroindustria

12.4 ESTRUCTURA ORGANICA Y FUNCIONES

12.4.1 ASPECTOS LEGALES

Mediante la Ley N° 28015 del 2 de julio de 2003 se ha promulgado la Ley de promoción y Formalización de la Micro y pequeña Empresa, la presente ley tiene por objeto la promoción de la competitividad, formulación y desarrollo de las micro y pequeñas empresas para incrementar el empleo sostenible, su productividad y rentabilidad, su contribución al Producto Bruto Interno, la ampliación del mercado interno y las exportaciones y su contribución a la recaudación tributaria.

Esta norma define a la micro y pequeña empresa como aquella unidad económica constituida por una persona natural o jurídica, bajo cualquier forma de organización o gestión empresarial contemplada en la legislación vigente, que tiene como objeto desarrollar actividades de extracción, transformación, producción, comercialización de bienes o prestación de servicios.

12.4.2 CLASES DE SOCIEDAD

La clase de sociedad que se pretende constituir es una Sociedad Mercantil del tipo Sociedad de Responsabilidad Limitada, en la que el capital está dividido en participaciones iguales, acumulable e indivisibles, que no puedan ser incorporados en títulos, valores, ni denominarse acciones.

12.4.3 ORGANOS DE LA SOCIEDAD

➤ JUNTA GENERAL DE SOCIOS

Es el órgano supremo de la sociedad que está constituido por los socios y la vida de la sociedad dependerá de la voluntad de los socios que representen la mayoría del capital social. La forma y manera como expresar la voluntad de los socios estará en un estatuto.

Será obligatoria la celebración de una Junta General cuando soliciten su realización, los socios que representen por lo menos la quinta parte del capital social.

Tiene por objeto:

- Pronunciarse sobre la gestión social y los resultados económicos del ejercicio anterior expresados en los estados financieros del ejercicio correspondiente.
- Resolver sobre la aplicación de las utilidades repartibles en la proporción correspondiente a sus respectivas participaciones sociales, salvo disposición diversa del estatuto.

Compete así mismo, a la Junta General:

- Modificar el pacto social y el estatuto.
- Aumentar o reducir el capital social
- Emitir obligaciones.
- Prorrogar la duración de la sociedad
- Acordar su transformación, fusión, disolución, liquidación y extinción.

➤ ADMINISTRACION DE LA SOCIEDAD

La administración de la sociedad encargará a un gerente, socio o no, que lo represente en todos los asuntos relativos a su objeto.

Atribuciones del Gerente:

Las atribuciones del gerente se establecerán en el estatuto, al ser nombrado:

- Celebrar y ejecutar los actos y contratos ordinarios correspondientes al objeto social.

- Representar a la sociedad, con las facultades generales y especiales, previstas en el Código Civil.
- Asistir, con voz pero sin voto, a las cesiones de la Junta General, salvo que ésta decida lo contrario.
- Expedir constancias y certificaciones respecto del contenido de los libros y registros de la sociedad, etc.

Responsabilidad del Gerente:

- El Gerente responde frente a la sociedad por los daños y perjuicios causados por abusos de facultades o negligencia grave. La acción de la Sociedad por responsabilidad contra el Gerente exige el previo acuerdo de los socios que representan la mayoría del Capital Social.
- El establecimiento y mantenimiento de una estructura de control interno diseñada para promover una seguridad razonable de que los activos de la sociedad estén protegidos contra usos no autorizados y que todas las operaciones sean efectuadas de acuerdo a las autorizaciones establecidas y que son registrados apropiadamente.

La base de organización del presente proyecto radicará en una constante interrelación de funciones entre la Administración y sus órganos de control interno (producción, control de calidad, ventas).

➤ **DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN**

Conformado por el personal que está directamente relacionado con el proceso productivo. Se considera dentro de este departamento al personal de seguridad como personal de apoyo para las labores que se desarrollan dentro del área de producción, siempre en cuando se requiera del personal dentro de esta sección.

➤ **DEPARTAMENTO DE CONTROL DE CALIDAD**

Está conformado por el personal cuya función es realizar los análisis y controles de calidad en las diferentes etapas del ciclo productivo. Así mismo tiene como función realizar estudios que permiten mejorar la calidad del producto y ampliar la diversificación de la planta.

➤ DEPARTAMENTO DE VENTAS

Está conformado por el personal que está directamente relacionado con la comercialización y venta del producto final, promoción y publicidad y todo lo referente a esta actividad.

La estructura orgánica de la Empresa está conformada de la manera siguiente:

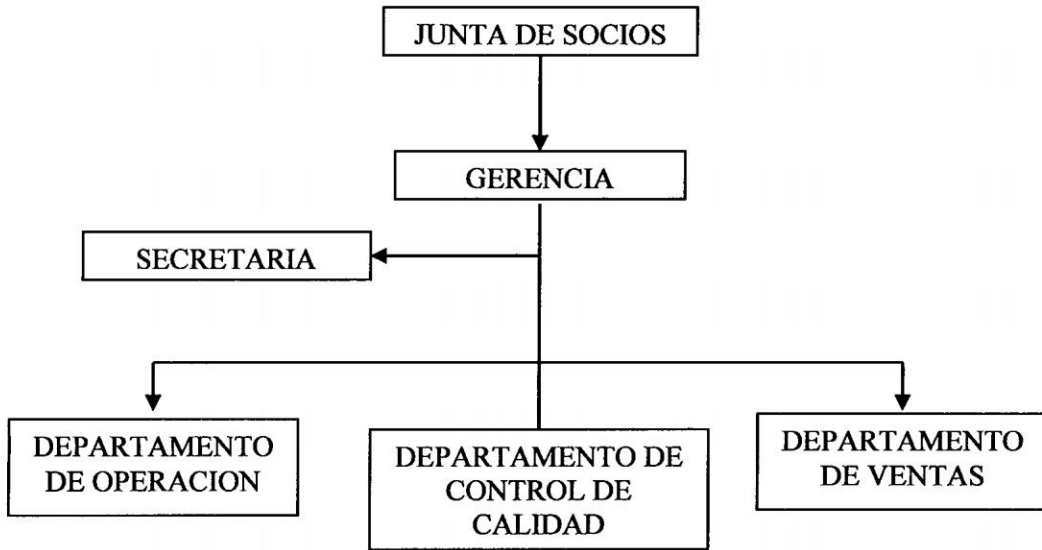


FIGURA 12.1: ESTRUCTURA ORGANICA DE LA EMPRESA

12.5 FUNCIONES:

a. JUNTA GENERAL DE SOCIOS

Tiene a su cargo la gestión de la Empresa y sus funciones son:

- Velar por los intereses de la empresa a corto y mediano plazo.
- Planeamiento general de la empresa.
- Establecer los objetivos y políticas básicas de la empresa.
- Evaluar los informes presentado por el gerente.
- Decidir las inversiones.
- Nombrar y renovar al gerente.

b. EL GERENTE

Es el representante legal de la empresa, designado por la Junta General de Accionistas para conducir exitosamente el funcionamiento de una empresa o de una parte importante de ella.

Gerenciar es un término de la Administración moderna ha creado para definir todas las labores que realizan los Gerentes dentro de una empresa. Los gerentes tienen como funciones básicas las siguientes:

- **La planeación.** el Gerente toma decisiones acerca del futuro de la empresa para concebir los objetivos a alcanzar y establecer las acciones que aumenten las probabilidades de éxito. Orientar las actividades de la empresa para que mantenga su presencia en el futuro, crezca y se desarrolle, es una función principal del gerente.
- **La organización.** Implica un esfuerzo por ordenar los recursos de la manera más adecuada para que se alcancen los objetivos propuestos. todos los recursos de la empresa requieren ser organizados. Lograr la integración entre las diferentes áreas de la empresa.
- **La dirección.** Consiste en coordinar el trabajo de muchas personas para que todas juntas marchen hacia el mismo destino.
- **El control.** Consiste en llevar el control de todas las áreas de la empresa, supervisar la contabilidad y los balances, ejecutar la contratación de personal calificado

c. AREA DE PRODUCCIÓN

Conformada por el jefe de planta y el jefe de control de calidad; el área de producción es el responsable del manejo de producción de la empresa con las siguientes funciones:

- Ejecución del proceso productivo hasta la entrega a la jefatura del área de comercialización.
- Mantener una relación armónica con los trabajadores, de manera que se identifiquen y comprendan la importancia de su labor dentro de la empresa.
- Garantizar la calidad de los productos mediante una supervisión permanente.
- Identificar y presupuestar las necesidades de materiales, equipos y requerimientos de mano de obra.

d. ÁREA DE COMERCIALIZACIÓN

Encargado de las transacciones comerciales tiene las siguientes funciones:

- Colocación de productos y venta a los intermediarios.
- Supervisión de las ventas de la empresa.
- Desarrollar y ejecutar planes de promoción de los productos.
- Responsable de las condiciones de transporte y distribución de los productos desde que sale del almacén hasta la entrega al cliente.

e. FINANZAS Y CONTABILIDAD

Órgano de apoyo cuya función es realizar las siguientes actividades:

- Llevar los libros de contabilidad y tesorería
- Realizar el balance general. Es el informe contable fundamental, en el sentido que toda transacción se registra con vistas a su efecto sobre el mismo.

El Balance General muestra el estado que guarda la negación a una fecha determinada, con las limitaciones propias a las cifras que se usan (Balance al 31 de Diciembre).

f. SECRETARIA

Es la persona encargada de realizar la recepción y redacción de documentos, apoya en la organización de eventos.

12.6 POLITICA ADMINISTRATIVA

12.6.1 DE COMPRAS

La materia prima y los insumos serán adquiridos por el área de producción, buscando varios proveedores para reducir el riesgo de dependencia, para elegirlos se tomará en cuenta la calidad de los productos y del servicio que ofrezcan.

12.6.2 DE VENTAS

Las ventas serán al contado o al crédito con un plazo no mayor de 7 días calendario.

12.6.3 DE INVENTARIOS

Este rubro se divide en: los inventarios de materias primas e insumos, material de envasado o embalaje, productos terminados, piezas de recambio de los bienes de equipo, etc. En general, se puede decir que la empresa tiene que mantener stock de aquellos bienes cuya carencia obligará a detener el proceso de producción, y también aquellos productos que aseguran una tasa adecuada de servicio al cliente.

a. De materia prima

Los inventarios mínimos de este rubro, se hallan ligados muy estrechamente a la tecnología adoptada en el proceso, ya que su finalidad es justamente mantener constante el ritmo productivo, evitando paralizaciones por interrupciones en los servicios de abastecimiento. Los mismos que serán adquiridos en volúmenes de compra suficiente para un determinado periodo.

b. De productos terminados

El objeto primordial de la exigencia de los inventarios mínimos en productos terminados, es mantener asegurados los canales de comercialización, acordes a las pautas de ventas establecidas.

Así mismo el volumen de estos stocks guardará estrecha relación con aspectos vinculados a la técnica productiva, cuya eficiencia y velocidad de producción puede contribuir eficazmente a reducir las necesidades de conversión en este sentido.

12.6.4 DE LAS REMUNERACIONES

- El nivel de remuneraciones para la Gerencia y Jefes de cada Área se ajustará al vigente al mercado nacional.
- El nivel de remuneraciones para los obreros estará de acuerdo a lo vigente en el mercado local.
- Las remuneraciones serán en moneda nacional.

12.6.5 DEL PERSONAL

Se brindará capacitación al personal, principalmente de producción incentivando asistir a congresos, seminarios, cursos, etc., para que se mantengan actualizados en las innovaciones tecnológicas, la misma que beneficiará a la empresa así mismo se brindará capacitación a los proveedores de materia prima para garantizar la calidad del producto.

CONCLUSIONES

1. La industrialización del Ajo como ajo deshidratado en polvo generará oportunidades tanto en el sector agrario como en el sector de la industria alimentaria mediante el empleo de la mano de obra, además la producción de este bulbo, tendrá mejores alternativas de comercialización, dado el valor agregado correspondiente, ya que como mencionamos este bulbo tiene un alto valor nutraceutico que no es aprovechado debidamente. La materia prima disponible es suficiente para cubrir lo que requiere el estudio, toda vez que se dispone de 253,84 Tm y se requerirá de 12,92 Tm para el año 2014; para el 2023 se dispone de 363,93 Tm y se requiere de 27,84 Tm, por lo que es suficiente para garantizar el normal funcionamiento de la planta; en cuanto al precio la tendencia de los últimos años nos muestra una estabilidad habiendo alcanzado un precio de S/4,5 x kg de ajo.
2. El estudio de mercado determino que el mercado potencial es la provincia de Huamanga y Huanta con sus 5 distritos (Ayacucho, San Juan Bautista, Jesús de Nazareno, Carmen Alto y Huanta), con expectativas posteriores de ingresar al mercado regional y nacional; mediante el cual se identificó a los consumidores potenciales que pertenecen a los Niveles Socioeconómicos A, B y C de los distritos mencionados. Determinando una demanda insatisfecha de ajos deshidratado en polvo es de 26,95 Tm para el año 2014 y 31,43 Tm para el año 2023.
3. El tamaño adecuado se determinó teniendo como factor limitante al Mercado, por lo que el proyecto prevé alcanzar en el 1er año una

producción de 10,37 TM de ajo deshidratado en polvo aumentando paulatinamente hasta el 5° año donde alcanza su máxima capacidad instalada de 20,74 TM de ajo deshidratado en polvo, trabajando 300 días/año en un turno de 8 horas diarias. En cuanto a localización de acuerdo a los resultados cualitativos se determinó que la provincia de Huamanga alcanza el mayor puntaje de 16,4, este resultado se contraste con el menor costo de inversión que implicaría realizar el proyecto en Huamanga (S/. S/.237033,19), para finalmente en la microlocalización determinar que la planta estará ubicado en la 2da etapa de la Asociación San Luis Tinajeras Av. San Francisco s/n, existiendo los servicios necesarios y acceso para el transporte de vehículos pesados.

4. La tecnología a realizar, es tecnología con un proceso sencillo y rápido, se cuenta con equipos con una tecnología intermedia como es una cámara de secado, marmita, peleadora de ajos, desgranadora de ajos y rebanadora de ajos y otros. Además se diseñó la planta determinándose un requerimiento de 550 m², un consumo de energía de 11 017,80 Kw-año, de 1162,97 m³ de agua al año y de 2611,53 kg de gas propano al año.
5. De acuerdo a la evaluación económica y financiera realizada, los indicadores determinados son:
 - Valor actual neto económico (VANE) S/. 1 981 573.35
 - Valor actual neto financiero (VANF) S/. 2 783 804.20
 - Tasa interna de retorno económico (TIRE) **98,82%**
 - Tasa interna de retorno financiero (TIRF) **217,06%**
 - Relación beneficio costo (B/C) 1,53
6. De acuerdo a la evaluación ambiental el proyecto es amigable con el medio, siendo el impacto más significativo la producción de residuos sólidos, los cuales serán eliminados en bolsas plásticas directamente a los rellenos sanitarios.

7. Finalmente el tipo de organización que se recomienda es la Sociedad Mercantil del tipo Sociedad de Responsabilidad Limitada, en la que el capital está dividido en participaciones iguales, acumulable e indivisibles, que no puedan ser incorporados en títulos, valores, ni denominarse acciones.

De acuerdo a la evaluación económica y financiera, el proyecto de pre factibilidad es viable, por lo tanto se acepta el proyecto.

RECOMENDACIONES

1. Incentivar el cultivo de ajos en la zona con el objetivo de asegurar el abastecimiento de la materia prima para el normal funcionamiento de la empresa.
2. Realizar el estudio de factibilidad, debido a su rentabilidad y buscar su financiamiento por capitales privados.
3. Realizar programas de promoción y publicidad para incrementar el consumo del producto final y de esta manera ampliar el mercado y satisfacer necesidades existentes.
4. Incentivar la inversión privada en el sector de la industria alimentaria que benefician al desarrollo socio económico del país.

BIBLIOGRAFÍA

1. ANDRADE, S. 2001. Preparación y Evaluación de Proyectos. Segunda Edición, Editorial y Librería Lucero.
2. ADRA, 2006. Introducción del cultivo del Ajo en Ayacucho. Adra. Ayacucho Perú. 65 págs.
3. Ávila G. 1997. Manejo pos cosecha de hortalizas bulbosas. Universidad Nacional de Córdoba. Córdoba. Argentina. 25 págs.
4. BATTY, F. 1985. Fundamentos de Ingeniería de Alimentos. Editorial Continental.
5. Cameroni G. 2008. Cadena del Ajo. Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de La Nación. México. 21 págs.
6. COLLAZOS CH., C. Y OTROS. 1996. Tablas Peruanas de composición de Alimentos. Séptima edición, Pág. 12-54.
7. DGCA, 2010. Cadena de producción del ajo en el Perú. Ministerio de Agricultura. Lima Perú. 75 págs.
8. DRA. 2012. Producción Agrícola - 2010. Gobierno Regional de Ayacucho. 145 págs.
9. EARLE, R. 1988. Ingeniería de los alimentos. Editorial Acribia S.A. España.
10. Fundación de Desarrollo Agropecuario (FDA). 2001. "Cultivo del Ajo", boletín 5, 2da. Edición. República Dominicana. 125 págs.
11. Florencia G. M. 2011. Deshidratación Industrial de ajo. Universidad Nacional de Cuyo. Mendoza – Argentina. 60 págs.
12. GARCIA, V. 1993. Diseño y construcción de Industrias Agroindustriales. Editorial .Mundi.
13. GEANKOPLIS, G. 1993. Procesos de transporte y operación unitaria. CIA. Editorial. Continental S.A.
14. HOLMAN 1993 Transferencia de Calor. Edit. McGrawHill. México 545 págs.
15. IICA, 2006. Estudio de la Cadena Agroalimentaria de Ajo. República Dominicana. 100 págs.
16. JHON PERRY. 1980. Manual del Ingeniero Químico. UTHEJA. México. 1250 págs.

17. MENDOZA, GILBERTO, 2007. Compendio de Mercadeo de Productos Agropecuarios. Segunda Edición. Instituto Iberoamericano de Cooperación para la agricultura. San José, Costa Rica.
18. MINAG. 2009. COMPENDIO ESTADÍSTICO AGRARIO 1997-2008. Región de Ayacucho.
19. MINAG. 2010. Estudio de mercado de fideos. Maximice. 120 págs.
20. MINAG. 2011. Anuario Estadístico (Ayacucho – 2011). Dirección de información Agraria.
21. MURCIA M.J. et al. 2009. Proyectos: Formulación y criterios de evaluación. Alfa Omega. Colombia. 468 págs.
22. Perú Acorde, 2000. Estudio Económico Productivo del Perú- Segunda Edición. Documento de consulta para el Análisis de posibilidad de Inversión y Desarrollo. Perú.
23. PONCE R.J. 2010. Análisis y evaluación Económica y Financiera de proyectos Agroindustriales. UNSCH. 250 Págs. Ayacucho.
24. Portal Agrario - Ministerio de Agricultura. Perú.
25. URL: <http://www.minag.gob.pe/>
26. TAPIA, MARIO, 1997. Cultivos Andinos Subexplotados y su Aporte a la Alimentación. Segunda Edición. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Santiago de Chile.
27. S.B.S y AFP (2009). Tasas de interés promedio del sistema bancario. Superintendencia de Banca Seguros. Lima Perú.

Paginas Webb

28. <http://peruprensa.org/camote.htm>. EL CAMOTE: Un Tesoro para los pobres
29. <http://www.inia.gob.pe/camote/> Proyecto Camote

ANEXO I

MODELO DE ENCUESTA

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTOBAL DE HUAMANGA
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERIA EN INDUSTRIAS
ALIMENTARIAS

Previó un cordial saludo, se le agradece por anticipado responder con sinceridad las siguientes preguntas sobre el consumo de ajo deshidratado en polvo, marque con una (X) la alternativa que crea conveniente.

1.- ¿Consumes Ud. ajo deshidratado en polvo?

Si () No ()

2.- ¿Con qué frecuencia y en qué cantidad consumes Ud. ajo deshidratado en polvo?

frecuencia	Cantidad
() diario
() semanal
() quincenal
() ocasional

3.- ¿Dónde compra Ud. ajo deshidratado en polvo?

- () Mini market
() Ambulantes y restos del mercado.
() Bodegas
() Otros....

4.- ¿Por qué razones consumes Ud. y su familia ajo deshidratado en polvo?

- () Porque me gusta.
() Le da sabor a la comida
() Porque es un buen sazonador.
() Porque son económicos y fáciles de adquirir.
() Otros.

5.- ¿Cuál es su ingreso familiar durante el mes?

Menor a S/ 500() Entre 500 a 800() Mas de S/ 1000()

6.- ¿Número de familia?

4 personas () 5 personas () Mas de 5 personas ()

7.- ¿Consumiría Ud. ajo deshidratado en polvo de Ayacucho?

Si () No ()

8.- ¿En qué presentación le gustaría consumir el ajo deshidratado en polvo?

() Sachett de 25 g () envase de 50 g. () otros

Edad: () 14 – 20 años () 20 – 30 años () 30 - más años

Sexo: (M) (F)

Distrito: () Ayacucho () Carmen alto
() San Juan Bautista () Jesús de Nazareno

ANEXO 2 PROFORMA DE MARMITA Y AUTOCLAVE

 **CORPORACION
JARCON** DEL PERU S.A.C.
FABRICA DE MAQUINARIA AGROINDUSTRIAL

TORRH

Huancayo 10 de Agosto de 2007
JARCON

012-99-07

Señores:
ONG SEDE SUR AYACUCHO

De mi consideración:
Por medio de la presente le saludamos muy cordialmente y aprovechando la oportunidad le hacemos llegar la siguiente cotización:

MARMITA CON AGITADOR MAT-200X

PROCESOS: Para el proceso de elaboración de néctares, manjar blanco, mermeladas, cuenta con un agitador para poder realizar la mezcla del producto, con diferentes insumos.	
a. Marmita enchaquetada en Acero Inoxidable calidad AISI 304-2B.	b. Sistema de calentamiento (ver cuadro adjunto).
c. Sistema de agitado por medio de hélices.	d. Capacidad de olla de 200Lts
e. Transmisión de calor en base de aceite térmico	f. Válvula de desfogue
g. Válvula de descarga del producto	h. Estructura de fierro pintado con pintura electrostática.
i. Acabado sanitario.	Peso aprox.: 120Kg.

CARACTERISTICAS TECNICAS DEL MOTOR MAT - 200X

	HP	KW	RPM
Motor	2.0		1750

Sistemas de Calentamiento

Resistencias Eléctricas		Quemador a gas propano	
02 Resistencias	3000 Wats	1 Quemador	Gas propano
Control de temperatura	Termostato	Control de temperatura	Manual
Visualizador temperatura	Pirómetro		
Control automático de temperatura			

PRECIO CON QUEMADOR: US\$ 3,400.00 INCLUIDO IGV

MARMITA CON AGITADOR MAT-600X

PROCESOS: Para el proceso de elaboración de néctares, manjar blanco, mermeladas, cuenta con un agitador para poder realizar la mezcla del producto, con diferentes insumos.	
b. Marmita enchaquetada en Acero Inoxidable calidad AISI 304-2B.	b. Sistema de calentamiento (ver cuadro adjunto).
c. Sistema de agitado por medio de hélices.	d. Capacidad de olla de 1000Lts

Planta de Exhibición y Proceso: Calle Gamma 230 - Parque Internacional de la Industria y Comercio, Callao - Lima - Perú Telefax: (511) 452-9891 - Telf.: (511) 561-8126
Planta de Fabricación: Prolongación Junín 2780 Prq. Industrial, El Tambo - HUANCAYO
Telefax: (064) 251945

Extrusoras
TORRH

secadoras por
atomización

molinos

mezcladoras

marmitas

transportadores
neumáticos

tostadoras

pulpeadoras

laminadoras

clasificadoras

plantas para:
procesamiento
de harinas,
quinua,
hierbas
aromáticas,
maca,
almidón,
néctares.

paneles
sanitarios
kemplite

**Fabricación,
Asesoramiento
Integral,
Capacitación y
Servicio Post
Venta**

Page Web:
www.jarcon.com.pe
e-mail:
jarconn@terra.com.pe

e. Transmision de calor en base de aceite térmico	f. Válvula de desfogue
g. Válvula de descarga del producto	h. Estructura de fierro pintado con pintura electrostática.
i. Acabado sanitario.	Peso aprox.: 250Kg.

CARACTERISTICAS TECNICAS DEL MOTOR MAT- 600X			
	HP	KW	RPM
Motor	4.0		1750

PRECIO CON QUEMADOR: US\$ 7,500.00 INCLUIDO IGV

AUTOCLAVE AT-120X

PROCESOS: Para cocinar bajo presión diversos productos como: Frutas, Pulpas, etc.	
a. Fabricada en su totalidad de Acero Inoxidable calidad AISI 304-2B.	b. Tapa Hermetizada con jebe sanitario.
c. Ganchos tensores de tapa	d. Rejillas
e. Termómetro	e. Manómetro
g. Válvula de seguridad.	h. Válvula de seguridad
i. Capacidad de 120lbs.	j. Acabado sanitario.

PRECIO: US\$ 3,900.00 INCLUIDO IGV

- **Garantía total 1 año por defectos de fabricación**
- **Capacitación gratuita**
- **Stock de repuestos en almacén**

TIEMPO DE ENTREGA : 20 DÍAS

**FORMA DE PAGO : 50% CONTRATO.
50% CONTRA ENTREGA.**

LUGAR DE ENTREGA : PLANTA HUANCAYO.

**CAPACITACION INCLUIDA : NO CUBRE GASTOS DE PASAJES,
ESTADIA Y ALIMENTACION.**

VALIDEZ DE OFERTA : 15 DIAS.

En espera de que la información proporcionada le sea de utilidad, apreciaré sus pronto comentarios, quedo de UD.

Planta de Exhibición y Proceso: Calle Gamma 230 - Parque Internacional de la Industria y Comercio, Callao - Lima - Perú Telefax: (511) 452-9891 - Telf.: (511) 561-8126
Planta de Fabricación: Prolongación Junín 2780 Prq. Industrial, El Tambo - HUANCAYO
Telefax: (064) 251945

Extrusoras
TORRH

secadoras por
atomización

molinos

mezcladoras

marmitas

transportadores
neumáticos

tostadoras

pulpeadoras

laminadoras

clasificadoras

plantas para:
procesamiento
de harinas,
quinua,
hierbas
aromáticas,
maca,
almidón,
néctares.

paneles
sanitarios
kemiite

**Fabricacion,
Asesoramiento
integral,
Capacitacion y
Servicio Post
Venta**

www.jarcon.com.pe
jarconn@terra.com.pe