

**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 CREMA CON
CHOCLO (*Zea mays*) EN AYACUCHO”**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO EN INDUSTRIAS
ALIMENTARIAS**

PRESENTADO POR: CASAVILCA TINEO ISAIAS

AYACUCHO-PERÚ

2015

DEDICATORIA

A mi adorada madre Senobia Tineo Badajos, quien dedicó su tiempo y esfuerzo en mi formación personal y profesional.

A mi amado padre Macario Casavilca Ponciano, por su cariño, paciencia, amor y constante apoyo incondicional.

A mi esposa Jeny Flor Carpio Cancho e hijos Anghely Jhenysa Casavilca Carpio, Elí Leonardo Casavilca Carpio, por todo cuanto significan para mí y por todo el afecto, cariño que les debo, quienes son mi motor y motivo para cumplir cada meta propuesta.

A mis queridos hermanos Edwin, Hernan, Abraham, Elva, Yesenia, Eymi, por su cariño, confianza, paciencia, ánimo y apoyo constante.

AGRADECIMIENTO

A Dios por darme la vida, sabiduría y la oportunidad de realizar el presente trabajo.

Con gratitud y reconocimiento al Alma Máter, la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, fuente de sabiduría y enseñanzas, forjadora de anhelos y sueños, por acogernos en sus aulas y brindarnos la formación profesional.

A toda la plana docente de la Facultad de Ingeniería Química y Metalurgia, en especial a los docentes de la Escuela de Formación Profesional de Ingeniería en Industrias Alimentarias, por sus enseñanzas y orientaciones durante nuestra permanencia en las aulas universitarias.

Al M.Sc. Wilfredo Trasmonte Pinday por su asesoría y apoyo constante en el desarrollo y culminación del presente trabajo.

A mis padres por su apoyo y aliento constante.

A mis amigos y todas aquellas personas que con su apoyo y aliento constante han hecho posible la culminación del presente trabajo.

Finalmente, pero no en menor grado, al personal administrativo de la Facultad de Ingeniería Química y Metalurgia.

INTRODUCCIÓN

En nuestro medio la existencia de maíz es utilizada para la venta en forma de maíz choclo (tierno) y maíz seco, y se utiliza en la preparación de algunos alimentos de la gastronomía peruana. Sin embargo se requiere brindar un mayor abanico de posibilidades de transformación para darle un mayor valor agregado principalmente al maíz tierno, posibilitando mejorar los ingresos económicos de los agricultores.

Actualmente existe una buena producción de maíz choclo (tierno), la que actualmente solo se comercializa como materia prima sin valor agregado comercial. Por lo que es necesario brindarle una alternativa de transformación que les den mejoras económicas a los productores del maíz choclo (tierno).

El presente proyecto denominado “Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta de elaboración de crema con choclo (*Zea mays*) en Ayacucho”, ofrece las mejores posibilidades de ofertar al mercado local, permitiendo una rentabilidad de las agricultores, y de esta manera contribuir en el desarrollo sostenible de la región Ayacucho, incrementando fundamentalmente el movimiento comercial en el sector agrícola.

JUSTIFICACIONES

JUSTIFICACIÓN ECONÓMICA

Con la industrialización del maíz choclo se pretende incrementar el movimiento económico en la región mediante la actividad agrícola, involucrando a las personas ligadas a la producción y comercialización del maíz choclo; además existen entidades financieras, cuyo fin es apoyar la creación de la micro, pequeña y mediana empresa, otorgando créditos en condiciones flexibles que permiten la ejecución del proyecto. (S.B.S y AFP, 2009).

JUSTIFICACIÓN TÉCNICA

Para la obtención de crema con choclo (*Zea mays*) no es necesario una tecnología sofisticada, puesto que se requieren solo equipos de fácil manejo, además también esta asegurada el requerimiento de mano de obra capacitada ya que en el medio existen en cantidad suficiente, y de la mano de obra no capacitada.

En el mercado nacional existe tecnología adecuada, contando con maquinarias y equipos mecanizados que permiten ejecutar el proyecto, disminuyendo las pérdidas innecesarias y así aumentar el rendimiento de la producción, como también elevar la calidad del producto.

JUSTIFICACIÓN SOCIAL

El principal problema que afecta el desarrollo económico del país es la falta de empleo, según (INEI, 2007) el PEA en la Región de Ayacucho es de 12,08% por consiguiente el proyecto contribuye a la generación de puestos de trabajo para ocupar la mano de obra calificada y no calificada; mitigando sus necesidades primordiales.

Como resultado del estudio adecuado de las materias primas, se establece nuevas industrias, las cuales dan como resultado la creación de nuevas fuentes de trabajo para las personas de la zona y de la región, así como promover el desarrollo y aprovechamiento de la materia prima mencionada.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Realizar el “Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta para la elaboración de crema de choclo (*Zea mays*) en Ayacucho”.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Estimar la disponibilidad de materia prima para su aprovechamiento agroindustrial en la obtención de crema de choclo.
2. Realizar el mercado potencial para la comercialización de la crema de choclo.
3. Determinar el tamaño óptimo de una planta de crema de choclo y proponer una tecnología adecuada para su obtención.
4. Evaluar técnica, económica y financieramente, la prefactibilidad para obtener crema de choclo en Ayacucho.

RESUMEN

CAPÍTULO I: ESTUDIO DE MATERIA PRIMA

El presente proyecto utilizó como materia prima al maíz choclo de acuerdo a los datos estadísticos la provincia de Huamanga y Cangallo son las provincias que producen más maíz choclo, alcanzando una producción de 14 062 Tm para el año 2016. De acuerdo al estudio de la materia prima y su disponibilidad se piensa utilizar el 13,36% para el año 2016 y el 10,65% para el 2025 de la disponibilidad de maíz choclo de toda la producción regional. Según los registros estadísticos del ministerio de agricultura hay un incremento del 8,51% en la producción de maíz choclo en los últimos 5 años en estudio realizados a través de apoyo de instituciones ligadas al gobierno, garantizando de esta manera su abastecimiento.

CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO

El mercado delimitado para este proyecto fue la provincia de Huamanga, específicamente en 4 distritos, tales como: Ayacucho, Nazarenas, San Juan Bautista, Carmen Alto y en la provincia de Huanta, alcanzando una población potencial de 166 375 habitantes.

La oferta se determinó con información de los distribuidores, y a la vez fueron compilados directamente de los mayoristas que expenden estos productos como sopas y cremas deshidratadas, bajo una revisión de sus registros de ventas anuales desde el año 2014 y 2015. Alcanzando una oferta de 31,60 Tm para el 2016 y 42,90 Tm para el 2025.

El estudio de la demanda, se realizó en base a 310 encuestas, determinándose en 2,66 unidades de 79 g familia mes el consumo per cápita para la crema de choclo, con el cual se proyectó la demanda en el horizonte del proyecto con la población objetivo; alcanzando valores de 122 Tm para el año 2016 y 145 Tm par el año 2025.

Finalmente se determinó una demanda insatisfecha de 90 Tm para el 2016 y 102 Tm de crema de choclo para el año 2025.

CAPÍTULO III: TAMAÑO

Los factores que condicionan el tamaño óptimo de la planta son el mercado, materia prima, tecnología y financiamiento. Analizando cada uno se determinó como factor limitante el Mercado, disponiendo de una población potencial de 197 962 habitantes para el año 2016 y 235 540 habitantes para el año 2025 por lo cual el proyecto pretende

utilizar el 10,65% de la materia prima disponible y cubrir el 58,73% de la demanda de crema de choclo en el horizonte del proyecto, que representa una producción de 60 Tm de crema de choclo, alcanza su máxima producción en el quinto año.

CAPÍTULO IV: LOCALIZACIÓN

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 390 puntos y un costo de S/.379 728.8; en cuanto a la micro localización, se determinó el distrito de San Juan Bautista, en el barrio de Santa Elena considerado como zona industrial.

CAPÍTULO V: INGENIERÍA DE PROYECTO

Para la obtención de crema de choclo a partir de maíz choclo, se utilizó una tecnología intermedia existente en nuestro país, alcanzando un rendimiento de proceso 64,83% y un consumo de 318,17 kg de gas propano al día.

Teniendo como referencia el tamaño de planta en la capacidad máxima 60 Tm/año y 0,20 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 molino de martillos, extrusora, envasadora y otros, asimismo se determinó el requerimiento de insumos directos e indirectos. Para determinar el área de procesamiento se realizó empleando el método Gouchett. La distribución en planta se determinó mediante el análisis de proximidad. El área total de la planta es de 600 m² con un área construida de 426,82 m².

CAPÍTULO VI: INVERSIÓN Y FINANCIAMIENTO

La inversión del proyecto está compuesta por la inversión fija total y el capital de trabajo, ascendiendo a un total de S/.912 938,57. El financiamiento del proyecto se hará a través de la Corporación Financiera de Desarrollo COFIDE teniendo como intermediario el Banco de Crédito.

De la inversión total el 71,56%, es decir S/.653 332,82 será aporte de COFIDE con una tasa efectiva anual de 20,50% y un plazo máximo de cinco años el cual incluye 6 meses de gracia, forma de pago trimestral; el 28,44% será aporte propio equivalente a S/.259 605,75.

CAPÍTULO VII: PRESUPUESTO DE EGRESOS E INGRESOS

El presupuesto de los ingresos viene a ser la suma de la venta del producto crema de choclo; el presupuesto de egresos está representado por los costos de producción, gasto de operación y gastos financieros, cuyos valores para el año 2016 fue S/.726 918,51 y para el 2025 alcanzara S/.940 318,86, alcanzando un CUP de S/1,26 y un PV de S/2,80; la empresa alcanza su punto de equilibrio en 15,35% del nivel de producción al quinto año.

CAPÍTULO VIII: ESTADOS ECONÓMICOS 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 2015 se alcanzó un ingreso de S/.1 280 160,00 y un egreso de S/. 726 918,51 generando una utilidad después de impuestos (UDI) de S/.553 241,49 para el 2025 se alcanzara un ingreso de S/.2 133 600,00 y un egreso S/.940 318,86 logrando una utilidad después de impuestos del cuarto año de S/.1 193 281,14.

CAPÍTULO IX: EVALUACIÓN DEL PROYECTO

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

El valor actual neto económico (VANE) es de S/.1 552 792,14

El valor actual neto financiero (VANF) es S/.1 729 534,33

La tasa interna de retorno económico (TIRE) es 59,02 %

La tasa interna de retorno financiero (TIRF) es de 109,43%.

El coeficiente beneficio/ costo es de 1,29

Estos resultados indican que el proyecto es viable desde el punto de vista económico y financiero, ya que el VANE es mayor a cero y e VANF está por encima del VANE; asimismo el TIRF es un valor mayor que el TIRE y este último supera la tasa mínima exigida por el proyecto que es de 21,02%.

El periodo de recuperación del capital es de 2 años, 11 meses y 20 días.

CAPÍTULO X: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Se han seleccionado las medidas en función a las actividades que generan mayor impacto ambiental, siendo las actividades de mayor cuantía el despancado del maíz choclo, así como el proceso de moliendo y extrusión en menor grado.

Se plantea las actividades correspondientes para reducir el mínimo estos impactos, a través de las medidas de mitigación como el monitoreo y vigilancia permanente.

CAPÍTULO XI: ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN.

La empresa a constituir será una sociedad de responsabilidad limitada, en la que el capital está dividido en particiones iguales, que no pueden ser incorporados en títulos, valores ni denominarse acciones.

De acuerdo al organigrama está dividida en Junta de accionistas, Gerencia general, además contará con el departamento de producción y comercialización; cada uno de ellos con funciones y obligaciones definidas. Dentro del departamento de producción se contará con el área de Producción, Control de calidad y Mantenimiento.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	Pág.
JUSTIFICACIÓN	
OBJETIVOS	
RESUMEN	
CAPÍTULO I. ESTUDIO DE LA MATERIA PRIMA	15
1.1 El maíz	15
1.1.1 Características botánicas	16
1.1.2 Partes de la planta de maíz	17
1.1.3 Partes del grano de maíz	18
1.1.4 Variedades de maíz	19
1.1.5 Composición química	21
1.1.6 Conservación del maíz-grano	24
1.2 El choclo	24
1.2.1 Composición físico química del choclo	26
1.2.2 Usos del choclo	27
1.3 Producción de maíz choclo	29
1.3.1 Producción nacional	29
1.3.2 Producción histórica regional	30
1.3.3 Proyección regional proyectada	31
1.3.4 Disponibilidad de la materia prima	33
1.4 Análisis de comercialización	34
1.5 Análisis de precios	35
CAPÍTULO II. ESTUDIO DE MERCADO	37
2.1 Delimitación del área geográfica	37
2.2 Definición del producto	38
2.2.1 Especificaciones del producto	38
2.2.2 Características organolépticas	39
2.2.3 Características fisicoquímicas	39
2.2.4 Características microbiológicas	39

2.2.5	Especificaciones técnicas	40
2.2.6	Usos del producto	41
2.3	Estudio de la demanda – análisis de la demanda	41
2.3.1	Identificación del mercado objetivo	42
2.4	Estudio de la oferta – análisis de la oferta	49
2.4.1	Identificación de las empresas productoras	49
2.4.2	Oferta actual	49
2.4.3	Oferta proyectada	50
2.5	Balance oferta – demanda	51
2.6	Análisis de precios	51
2.7	Comercialización	52
2.7.1	Canales de comercialización	52
2.7.2	Publicidad y promoción	52
CAPÍTULO III. TAMAÑO		54
3.1	Tamaño	54
3.1.1	Relaciones Funcionales	54
3.1.2	Selección de la alternativa apropiada	59
CAPÍTULO IV. LOCALIZACIÓN		61
4.1	Localización	61
4.2	Macro localización	61
4.2.1	Factores locacionales cuantitativos	63
4.2.2	Factores locacionales cualitativos	65
4.2.3	Propuesta de macro localización	66
4.3	Micro localización	68
4.3.1	Análisis de los factores microlocacionales	69
4.3.2	Propuesta de micro localización	69
CAPÍTULO V. INGENIERÍA DEL PROYECTO		70
5.1	Diseño del proceso	70
5.1.1	Definición del producto	70
5.1.2	Estudio y selección de alternativas de producción	71
5.1.3	Diagramas de flujo de la mejor alternativa	71
5.1.4	Descripción del proceso productivo	72
5.1.5	Diagrama de Equipos	74

5.2	Balance de materia y energía	75
5.2.1	Diagrama de bloques de proceso cualitativo y cuantitativo	77
5.3	Programa de producción	78
5.4	Propuesta de tamaño de planta	78
5.5	Diseño de equipos principales y balance de energía	79
5.5.1	Diseño del secador con flujo de aire	79
5.5.2	Balance de energía para el secador	85
5.6	Selección de equipos y especificaciones	88
5.7	Determinación de las áreas de la planta	92
5.7.1	Análisis de proximidad	96
5.8	Requerimientos de servicios básicos	97
5.9	Otros requerimientos	100
5.10	Características generales de las obras civiles	101
5.11	Plano maestro y de distribución	101
5.12	Control de calidad	103
CAPÍTULO VI: INVERSIÓN Y FINANCIAMIENTO		104
6.1	Inversiones	104
6.1.1	Inversión fija	105
6.1.2	Capital de trabajo	108
6.2	Cronograma de inversiones	109
6.3	Financiamiento del proyecto	111
6.3.1	Financiamiento del proyecto	111
6.3.2	Servicio a la deuda.	112
CAPÍTULO VII: PRESUPUESTO DE EGRESOS E INGRESOS		114
7.1	Presupuesto de egresos	114
7.1.1	Costos de fabricación	115
7.1.2	Gastos operativos	118
7.1.3	Depreciación y amortización de activo fijo	119
7.1.4	Gastos financieros	119
7.1.5	Gastos de impacto ambiental e imprevistos	120
7.1.6	Determinación del costo unitario de producción	120
7.2	Presupuesto de ingresos	120
7.3	Punto de equilibrio	121
CAPÍTULO VIII: ESTADO ECONOMICO Y FINANCIERO		125

8.1	Estados económicos	125
8.1.1	Estado de pérdidas y ganancias	126
8.1.2	Flujo de caja económico y financiero	127
CAPÍTULO IX: EVALUACIÓN DEL PROYECTO		129
9.1	Evaluación económica	129
9.1.1	Valor actual neto económico	130
9.1.2	Tasas de retorno económico	132
9.1.3	Relación beneficio-costos	134
9.1.4	Periodo de recuperación de capital	135
9.2	Evaluación financiera	136
9.2.1	Valor actual neto financiero	137
9.2.2	Tasa Interna de retorno financiero	139
CAPÍTULO X: ANALISIS DE SENSIBILIDAD		140
10.1	Análisis de sensibilidad al precio de la materia prima	142
10.2	Análisis de sensibilidad al precio del producto terminado	143
CAPÍTULO XI: IMPACTO AMBIENTAL		144
11.1	Normas de control ambiental	145
11.2	Evaluación del impacto ambiental del proyecto	149
11.2.1	Descripción general del proyecto	149
11.2.2	Impacto ambiental y medidas de mitigación en obras civiles	150
11.2.3	Impacto ambiental y medidas de mitigación en proceso productivo	151
CAPÍTULO XII: ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN		154
12.1	Organización para el funcionamiento de la empresa	154
12.2	Constitución de la empresa	154
12.3	Estructura organizacional y funciones	156
12.4	Órgano de dirección	156
12.5	Órgano de apoyo	156
12.6	Órgano de línea	157
CONCLUSIONES		
RECOMENDACIONES		
BIBLIOGRAFÍA		
ANEXOS		

CAPÍTULO I

ESTUDIO DE MATERIA PRIMA

1.1 El maíz

El maíz (*Zea mays*) es una especie de gramínea anual originaria de América e introducida en Europa en el siglo XVII. Actualmente, es el cereal con el mayor volumen de producción a nivel mundial, superando incluso al trigo y al arroz.

Entre los cereales más utilizados por el hombre, el maíz ocupa el tercer lugar en importancia. En el hemisferio occidental se siembra el maíz en mayor número de hectáreas que las dedicadas a otros cultivos.

Nuestro maíz posee la mayor diversidad de tipos de maíz en el mundo. En la costa los más importantes son los del tipo amarillo duro "*zea mays indurata*" y semiduro "*zea mays saccharata*" que se destina mayormente a la elaboración de alimentos balanceados para animales y obtención de derivados. En la sierra se cultivan maíces blandos amiláceos destinados principalmente a la alimentación humana y para forrajes. (Gonzales, 1995).



Figura 1.1: El maíz

Botánicamente, el maíz (*Zea mays*) pertenece a la familia de las gramíneas y es una planta anual alta dotada de un amplio sistema radicular fibroso. Se trata de una especie que se reproduce por polinización cruzada y la flor femenina (elote, mazorca, choclo o espiga) y la masculina (espiguilla) se hallan en distintos lugares de la planta. Las panojas a menudo, una por tallo- son las estructuras donde se desarrolla el grano, en un número variable de hileras (12 a 16), produciendo de 300 a 1 000 granos, que pesan entre 190 y 300 g por cada 1 000 granos. El peso depende de las distintas prácticas genéticas, ambientales y de cultivo. El grano constituye aproximadamente el 42% del peso en seco de la planta. El maíz es a menudo de color blanco o amarillo, aunque también hay variedades de color negro, rojo y jaspeado. Hay varios tipos de grano, que se distinguen por las diferencias de los compuestos químicos depositados o almacenados en él. (Gonzales, 1995).

1.1.1 Características botánicas

El maíz (*Zea mays*) es originario del hemisferio occidental. Fue el único cereal cultivado en forma sistemática por los indios americanos, aunque cosechaban algunos otros granos en su estado silvestre.

El maíz consta de una raíz principal llamada primaria que asegura la nutrición de la planta en los primeros estados de su desarrollo, estas raíces permanecen activas a lo largo de todo el ciclo vital de la planta. En cuanto a las raíces secundarias se distinguen 2 clases: unas verticales y otras laterales. Además del tercer o cuarto nudo basal nacen raíces ceras y duras, las cuales dan a la planta mayor firmeza en el suelo.

El tallo consta de una caña maciza en forma vertical y su altura puede variar de 0.8 a 2.0 m. La cantidad de nudos es variable y de 8 a 14 m. La cantidad de hojas también es variable y nacen en cada nudo. Son de color verde intenso.

La espiga tiene dos tipos de inflorescencia, la masculina y la femenina, la femenina recibe el nombre de "muñeca" en los primeros momentos del desarrollo y luego se le denomina "choclo", consta de un eje central con sus óvulos dispuestos alrededor, se desarrolla en una yema lateral en la axila de una hoja en forma de espiga densa, de donde salen las "chapas" que protegen a la espiga.

Los miembros de la familia gramínea tienen un sistema de raíces fibrosas, hojas alternantes, venas paralelas en las hojas, vainas de hojas divididas, tallos cilíndricos con nudos sólidos y flores en espiga más o menos abiertos, (Gonzales, 1995).

La clasificación botánica del maíz según Gonzales, 1995 es:

Reino	Vegetal
División	Tracheophyta (fanerógama)
Subdivisión	Pteropsidae
Clase	Angiospermae
Subclase	Monocotiledoneae
Grupo	Glumiflora
Orden	Graminales
Familia	Gramineae
Tribu	Maydeae
Género	Zea
Especie	Mays

En cada espiga existe un número determinado de óvulos que una vez fecundados y desarrollados se transforman a los que son granos dispuestos en hileras e insectos en el marlo. La cantidad de hileras es variable de acuerdo a la variedad del maíz. A la familia de las gramíneas pertenecen entre 450 y 530 géneros y casi 500 especies. Al género *Zea*, comprendido en el grupo de las gramíneas más importantes como alimentos para el hombre, pertenece a la especie *Zea mays* (maíz).

1.1.2 Partes de la planta de maíz

a) Raíz

La planta tiene dos tipos de raíz, las primarias son fibrosas, presentando además raíces adventicias, que nacen en los primeros nudos por encima de la superficie del suelo, ambas tienen la misión de mantener a la planta erecta; sin embargo, por su gran masa de raíces superficiales, es susceptible a la sequía, intolerancia a suelos deficientes en nutrientes, y a caídas de grandes vientos (Kato, 2009).

b) Tallo

El tallo está compuesto a su vez por tres capas: una epidermis exterior, impermeable y transparente, una pared por donde circulan las sustancias alimenticias y una médula de tejido esponjoso y blanco donde almacena reservas alimenticias, en especial azúcares.

c) Hojas

Las hojas toman una forma alargada íntimamente arrollada al tallo, del cual nacen las espigas o mazorcas. Cada mazorca consiste en un tronco u olote que está cubierta por filas de granos, la parte comestible de la planta, cuyo número puede variar entre ocho y treinta.

1.1.2 Partes del grano de maíz

Según Llanos (1984), el grano de maíz amiláceo maduro tiene un peso promedio de 0.35g y está compuesta de tres partes importantes:

a) Envoltura o cubierta exterior:

Llamada también cáscara, es una cubierta protectora en forma cutícula delgada, dura y fibrosa que protege al grano y comprende a su vez:

- El pericarpio o envoltura propiamente dicha, formado por el epicarpio (capa de células alargadas), el mesocarpio (que posee doce capas de células cruzadas o transversales) y el endocarpio (células tubulares).
- La cofia, que viene a ser un pequeño casquete que cubre la punta del grano y protege al embrión y representa en promedio 6% del total del grano, predominando en ella la fibra.

b) El endospermo o albumen:

Es la parte feculosa y glutinosa que rodea al germen, menos por su cara ventral, haciéndose visible a través del pericarpio. Presenta en su superficie una capa de células llamadas aleurona que es de fino espesor, difícil de distinguir a simple vista y muy ricas en proteínas y grasas; además forma la mayor parte del grano, representando aproximadamente el 80 al 85% del peso total de éste.

- El endospermo está formado mayormente por almidón córneo translúcido o duro y por almidón amiláceo, los cuales presentan las siguientes características:

- El endospermo duro se encuentra en el caso de los maíces duros, en los costados y en el lomo del grano, constituyendo la mitad de éste. Cerca del 88% de esta porción es almidón, 10 a 12% de proteínas, menos de 1% de celulosa, grasas y trazas de minerales.
- El endospermo harinoso o amiláceo ubicado en la punta del grano y rodeando parcialmente el germen, constituye alrededor de la cuarta parte del grano y contiene más almidón pero menos proteína que el endospermo duro.

c) El germen o embrión:

Presenta células alargadas y una estructura microscópica semejante al germen del trigo, siendo rico en aceite, proteínas y minerales. Representa de 9.5 a 12.0% del peso total del grano. En la figura 1.2 se muestra el diagrama de la sección longitudinal del grano del maíz, observándose que el germen se encuentra en la parte más baja del grano, rodeado por el endospermo córneo y el endospermo amiláceo.

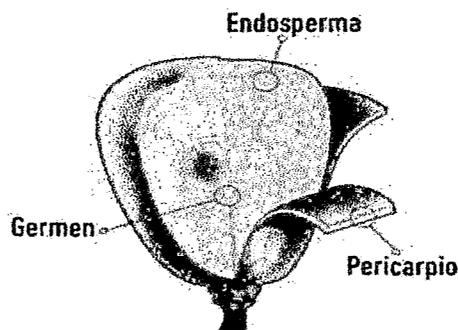


Figura 1.2: Partes de un grano de maíz.

1.1.4 Variedades de maíz

De acuerdo a la textura del endospermo, el maíz comprende de varios grupos, los mismos que según su importancia comercial son:

- Maíz dentado** (*Zea mays L. indentada*), llamado maíz dentiforme, ya que presenta una depresión o “diente” en la corona del grano. Se identifica por tener el almidón córneo a los lados del grano, estando en menor proporción en la corona de éste, la cual está recubierta por almidón amiláceo.

- b) **Maíz duro** (*Zea mays L. indurata*), contiene sólo en su interior endosperma blando, en tanto que los lados se encuentran empastados por almidón córneo, por medio del cual el grano adquiere dureza y protección.
- c) **Maíz blando amiláceo** (*Zea mays L. amiláceo*), posee un endospermo suave o harinoso y no contiene almidón córneo.
- d) **Maíz dulce** (*Zea mays L. saccharata*), tiene un aspecto transparente de fina consistencia córnea cuando está seco, de superficie arrugada cuando está maduro. Éste tipo difiere del dentado sólo por un gen recesivo que motiva la incapacidad de transformar los carbohidratos solubles del endosperma de almidón, conteniendo en su lugar amilopectina.
- e) **Maíz reventón** (*Zea mays L. everta*), representa una forma extrema del maíz duro cuyo endosperma se encuentra constituido en su totalidad por almidón córneo y solo una pequeña porción de almidón blando, siendo muy brillante la superficie del grano. Bajo el efecto del calentamiento de este maíz, se produce la ruptura de la cutícula y la expansión del endosperma hacia el exterior en forma de masa blanda debiéndose esta capacidad de reventar aparentemente a la proporción relativa del almidón córneo, donde los granos del almidón están contenidos en un material coloidal duro y elástico que aprisiona y resiste la presión de vapor que se genera por el calor en el grano de almidón, hasta que alcance la fuerza de explosión, se le consume como gasolina y corresponde al grupo de maíces conocidos como “Pop-con”, “palomitas”, “pipoca” o “confites”, (Sánchez, 1986).
- f) **Maíz tunicado** (*Zea mays L. tunicata*), y maíz céreo (*Zea mays L. keratina*), éstos dos tipos de maíz no tienen ningún valor desde el punto de vista de la utilización. En el primero, los granos están encerrados en su vaina, el homocigote suele ser auto-estéril y el tipo ordinario de maíz del segundo grupo tiene un aspecto ceroso, su endospermo está constituido por una forma molecular de amilopectina, (Sánchez, 1986).

CUADRO 1.1

Características de las variedades del maíz comercializados en el Perú

VARIEDAD	COLOR	CARACTERÍSTICAS Y USO
Maíz duro	Amarillo	Endosperma córneo o cristalino, empleado para consumo animal.
Maíz amiláceo	Blanco	Endosperma córneo o cristalino, usado en consumo humano e industrial.
	Rojo	Endosperma general blanco, varios usos, consumo humano, animal e industrial (pigmentos).
	Amarillo	
Maíz dentado	Marrón	Usado para consumo animal.
	Moteado	
	Morado	Endosperma duro en la base y harinoso en la punta. Semiduro. Usado en harinas precocidas.
	Amarillo	
Maíz dulce	Blanco	Endosperma duro, arrugado y córneo, consumo en forma de choclo o tostado.
	Amarillo	
Maíz reventón	Amarillo	Endosperma córneo, grano pequeño, uso en crispetas o palomitas.
Maíz ceroso	Crema	Endosperma rico en amilopectina.
Maíz opaco	Blanco	Grano de alto valor biológico rico en lisina y triptófano.

Fuente: Gonzales (1995).

En el cuadro 1.1, se presenta las características de las diferentes variedades de maíz comercializados en el ámbito nacional, observándose que en su mayoría son las mencionadas anteriormente, pero incluye el maíz opaco (*Zea mays L.*) el cual es un grano de alto valor biológico.

1.1.5 Composición Química

Si bien el maíz es un alimento muy rico en nutrientes, al punto que era considerado el alimento vegetal principal entre los quechuas y tiene señalada participación en la mitología mesoamericana, la composición química del grano de maíz se ve afectada por el genotipo, medioambiente y condiciones de siembra. En promedio, el contenido de proteína es del 10% y más del 60% son prolaminas (zeínas).

Presentan muy bajo contenido de aminoácidos esenciales, como lisina, triptófano e isoleucina, lo que provoca que el valor biológico de la proteína sea bajo y de pobre calidad

nutricional. Esto motivó a los fitomejoradores a obtener nuevos materiales con mejor mensaje nutricional.

En 2007, científicos del Centro de Desarrollo de Productos Bióticos del Instituto Politécnico Nacional de México descubrieron que el maíz azul, variedad llamada así por el color de sus granos, tiene menos almidón y un índice glucémico (IG) más bajo que las variedades de consumo más frecuentes hasta esa fecha. El menor contenido en almidón puede hacer al maíz azul poco adecuado para la preparación de platos como el locro e incluso la polenta, pero parece resultar excelente para la elaboración de tortillas, de copos y de palomitas de maíz, ya que aporta menos calorías, lo que le hace ideal para la alimentación y, sobre todo, para prevenir padecimientos tales como la diabetes. Por otra parte, el color del maíz azul se debe a la presencia de antocianinas (compuestos considerados antioxidantes que también se encuentran en las frutas azules y moradas o en el vino tinto).

El grano de maíz maduro contiene carbohidratos almidones, grasa, compuestos nitrogenados, principalmente proteínas, sustancias minerales y agua junto a pequeñas cantidades de vitaminas, enzimas y otras sustancias importantes en la dieta humana, siendo su composición química diferente en porcentaje de acuerdo a la variedad, (Kent, 1971). Según Sumarrivam (2005) el maíz amiláceo está compuesto por:

a) Proteínas

Las proteínas de maíz amiláceo son una mezcla de varios tipos de proteínas solubles como: albúminas solubles e agua, globulinas solubles en solución salina o ácida, zeína soluble en etanol y gluteína soluble en solución alcalina.

El principal tipo de proteína del grano de maíz es la zeína, que se encuentra en el endospermo y aporta casi la mitad de las proteínas totales. Aproximadamente el 20% de proteína del grano está en el embrión y el 80% en el endospermo.

b) Grasa

La grasa es uno de los constituyentes más importantes del grano de maíz, es un subproducto muy valioso en la industrialización del maíz y tiene alto valor energético para la alimentación del ganado. La mayor parte del aceite se encuentra en el germen y el rastro

en la porción exterior del endospermo. Investigaciones llevadas a cabo sobre la composición química del aceite extraído del maíz a dado como resultado los siguientes componentes: ácido linoleico (50%), oleico (35%), palmítico (9,6%), esteárico (3%), ricinoléico (0,6%), araquidónico (0,4%) y otros (2,2%).

c) Carbohidratos

El maíz amiláceo está constituido por glúcidos, bajo la forma de almidón, azúcares y fibras (celulosa). El almidón se encuentra en mayor porción en el endospermo, en forma de amilosa (molécula lineal) y amilopectina (molécula ramificada).

El almidón del maíz es el más importante de todo lo que se produce, los granos comerciales contiene en promedio 27% de amilasa y 73% de amilopectina. El almidón de los maíces céreos está constituido casi exclusivamente de amilopectina.

d) Minerales

El 80% de los minerales se encuentran en el germen, tales como potasio (0,35%), fósforo (0,28%), magnesio (0,17%), azufre (0,12%), calcio (0,03%).

Según Sánchez (1986), el grano del maíz es pobre en calcio, pero igual que otros cereales relativamente rico en fitina, la cual está distribuida en todo el grano, lo que ejerce cierto efecto sobre el poder calcificante del maíz, asimismo indicó que contiene cantidades aceptables de fierro.

e) Vitaminas

Las vitaminas están localizadas principalmente en el embrión y en la capa exterior del endospermo. El maíz amarillo constituye una buena fuente de carotenoides vitamina A, los maíces blancos no contienen caroteno y por tanto carece de vitamina A. El maíz contiene cantidades parciales de vitamina B1 que otros cereales. El maíz amarillo es buena fuente de caroteno. Los componentes básicos del grano de maíz amiláceo en porcentaje medio son tal como se aprecia en el cuadro 1.2

CUADRO 1.2

Composición química del maíz amiláceo

COMPONENTES	PORCENTAJES (%)
Agua	14.10
Proteína	5.00
Grasa	4.00
Carbohidratos	74.00
Fibra	1.94
Minerales	0.95
Vitaminas	0.01

Fuente: Sumarriva (2005).

1.1.6 Conservación del maíz grano

La cosecha del maíz se realiza cuando las hojas empiezan a marchitar y los granos alcanzan su madurez a pesar de su contenido de agua. En el tendal se forman hileras de arcos donde los granos de maíz completan su deshidratación. Después de 4 a 5 semanas se procede al deshoje de las mazorcas. Las mazorcas deshojadas se extienden sobre una cama de paja, formando bandas ordenadas para que los granos de maíz sigan secando, los que son luego seleccionados.

El almacenamiento de los granos puede hacerse en silos (depósito de almacenamiento con movimiento vertical del grano de carga y descarga) y en almacén-granero (depósito de almacenamiento horizontal). El silo está proyectado para poder almacenar el grano en celdas o depósitos circulares especialmente calculados para resistir los esfuerzos originados por la masa del grano almacenado, así como el producido por su movimiento al fluir en la carga y descarga del silo. Mientras que el almacén granero se basa en poder almacenar y mover el grano sobre una planta horizontal en un solo nivel.

1.2 El choclo

El maíz, millo, elote, choclo o *Zea mays* (su nombre científico, en latín) es una gramínea anual originaria de las Américas introducida en Europa en el siglo XVI. Actualmente, es el cereal con mayor volumen de producción en el mundo, superando al trigo y el arroz. En la

mayor parte de los países de América, el maíz constituye la base histórica de la alimentación regional y uno de los aspectos centrales de la cultura mesoamericana.

Fue una de las primeras especies importadas de América, en una fecha tan próxima al descubrimiento que planteó serias dudas sobre su auténtico origen. El uso principal del maíz es alimentario. Puede cocinarse entero, desgranado (como ingrediente de ensaladas, sopas y otras comidas). La harina de maíz (polenta) puede cocinarse sola o emplearse como ingrediente de otras recetas. El aceite de maíz es uno de los más económicos y es muy usado para freír alimentos.

El maíz dulce llegó a Europa con los primeros viajes de Colón, y fue cultivado a partir de las razas mexicanas hacia las primeras décadas del s. XVI. El maíz dulce es una planta vigorosa que alcanza los 2 metros de altura. El órgano de consumo del maíz es el grano de maíz al estado inmaduro. El grano de maíz al estado maduro está formado por 4 estructuras básicas: pericarpio, testa, endosperma y embrión.

Cada tallo de maíz debe producir como mínimo una mazorca grande. Bajo buenas condiciones (adecuado espaciamiento, plantas libres de mala hierba, insectos y enfermedades, y adecuada humedad y fertilización), algunas variedades producen una segunda mazorca. Esta segunda mazorca es usualmente pequeña y desarrolla más tarde que la primera mazorca.

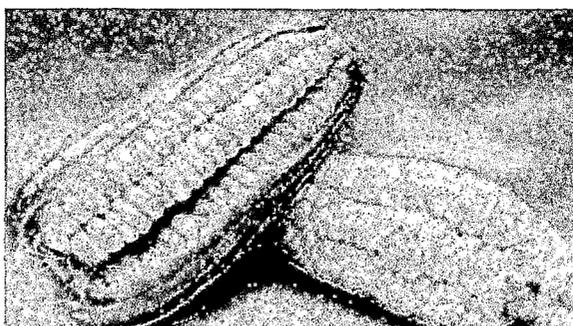


Figura 1.2: El maíz choclo

El choclo o maíz peruano fue uno de los alimentos principales del hombre andino en tiempos prehispánicos, el cual fue tan importante como la quinua, la papa y otros más.

A través de los siglos se convirtió uno de los alimentos venerados en los Andes. El maíz blanco o choclo de Urubamba es uno de los más exportados por el país y es apreciado por

su gran tamaño del grano, color, suavidad y uniformidad. Es uno de los productos de mayor producción en el mundo.

En la actualidad es utilizado en la mayoría de platillos típicos del Perú. En especial en las comunidades de la sierra peruana, por ejemplo en la comida cusqueña. Además en la mayoría de las regiones andinas es considerado parte primordial de su alimentación.

1.2.1 Composición físico química del choclo

Es un alimento energético por excelencia. Es rico en vitamina B₁ o tiamina (antiestrés), hace que el cerebro sea capaz de absorber la glucosa. Contiene vitamina B₇, permite la absorción de proteínas para el organismo. Mejora la circulación sanguínea y reducir la hipertensión arterial. Posee Vitamina B₉, es benéfico para el corazón y sistema nervioso. Posee porcentajes importantes de potasio, magnesio (que ayuda al crecimiento de los huesos y a la formación de los músculos).

CUADRO 1.3

Composición físico química del maíz choclo

Macronutrientes	Unidades	Valor	Micronutrientes	Unidades	Valor
Agua	g	68.36	Vitamina C	mg	6,10
Energía	kcal	77.00	Tiaina	mg	0,18
Proteínas	g	2.90	Riboflavina	mg	0,05
Grasas	g	1.06	Niacina	mg	1,53
Carbohidratos	g	17.12	Ac. Pantotenico	mg	0,68
Fibra dietética	g	2.40	Vitamina B6	mg	0,05
Azúcar	g	2.90	Folate	mg	41,00
Grasa saturada	g	0.164	Vitamina B12	mg	0,00
Grasa Mono saturada	g	312.00	Vitamina A	mg	1,00
Grasa Polinsaturada	g	0.503	Vitamina E	mg	0,06
Minerales			Vitamina K	mg	0,30
Calcio	mg	2.00	Fitonutrientes		
Hierro	mg	0.47	Fitosteroles	mg	0,00
Magnesio	mg	33.00	Beta caroteno	mcg	1,00
			Bet		
Fosforo	mg	80.00	cryptoxanthin	mcg	0,00
Potasio	mg	243.00	Lycipene	mcg	0,00
			Luteina y		
Sodio	mg	14.00	Zeazantina	mcg	31,00
Zinc	mg	0.41			

Fuente: USDA (2010).

El maíz dulce es rico en hidratos de carbono, en vitaminas A, B₁, B₂, B₃, B₆, B₉, E y C, en fibra y en sales minerales como potasio, magnesio, hierro, calcio, zinc, sodio y fósforo. El germen del grano de maíz contiene un aceite que no contiene colesterol.

El maíz contiene bajo contenido de calcio y elevado de fósforo, como la mayor parte de los cereales. Los alimentos vegetales contienen naturalmente mayor cantidad de potasio que de sodio. El magnesio está en cantidades importantes en el grano entero de maíz, al igual que en semillas, nueces y otros cereales integrales. El maíz tiene cantidades sumamente variables de hierro, el zinc es esencial para la actividad de más de 70 enzimas y forma parte de proteínas que actúan como receptores hormonales e intervienen en el crecimiento. El maíz es una buena fuente de fibra de ambos tipos, soluble e insoluble por lo que se aconseja su consumo en caso de estreñimiento y niveles elevados de colesterol y triglicéridos en la sangre.

En las variedades comunes el contenido de proteínas puede oscilar entre el 8 y el 11% del peso del grano. Pero se debe tener en cuenta que son de bajo valor nutritivo por cuanto carece de lisina y de triptófano, dos aminoácidos esenciales.

El triptófano sólo se puede obtener de los alimentos. El organismo usa la mitad del triptófano que recibe para producir miles de complejas proteínas que lo mantienen en buen funcionamiento y el sobrante se transforma en niacina (Vit. B₃) miembro de la familia de la vitamina B y esencial en más de 50 procesos distintos.

1.2.2 Usos del choclo

El término transformación encierra dos componentes esenciales y complementarios en el proceso del maíz, siendo que los primeros han originado la sofisticación de los segundos además de estar ligados con el tipo de consumo directo, lo que caracteriza la demanda del cereal en el Perú, (GONZALES, 1995).

a) Comidas

El maíz puede ser preparado desgranado o aún adherido a la mazorca y es consumido siempre cocido en ensaladas, guisos y otros platos tradicionales como el pastel de maíz, las humitas y los porotos granados.

El Choclo se le puede consumir de muchas y muy variadas formas: Cocido, como acompañamiento de cualquier comida, se le unta salsas (a base de rocoto, ají; ketchup,

mayonesa, aleoli, etc.), para acompañar carnes; para hacer pasteles, tamales, humitas; es la base de muchas sopas, comidas y especialmente del plato tradicional peruano 'el ceviche'.

b) Productos artesanales

La transformación de un producto alimenticio como el maíz, está ligado a procesos artesanales y/o industriales que modifican la estructura, apariencia, calidad, palatabilidad y cambios biofísicos que hacen que el producto final sea de mayor aceptación por el consumidor.

Los productos artesanales lo constituyen las harinas sin precocer o crudas elaboradas artesanalmente en las zonas rurales de la sierra y algunos sectores poblacionales de inmigrantes en las zonas urbanas de la costa. Se encuentran en este grupo las harinas sin pre cocción que se emplean en el desayuno en las sopas y en las mazamoras.

En nuestro país se consume generalmente maíz blanco en forma de mote que viene a ser el maíz cocinado y pelado con cal. Otro uso del maíz blanco es para preparar tamales y humitas que son alimentos muy generalizados en nuestro medio y que en el proceso casero el descascarado del grano consiste en éste junto con ceniza para eliminar la cáscara, (Gómez, 1987).

c) Productos industriales

Las empresas que se dedican al procesamiento del maíz ofertan al mercado productos como harinas, sémolas, maicenas, los cuales presentan un contenido variable del maíz como materia prima; la desventaja es que la mayoría de éstos productos son caros y o están al alcance de la población.

El maíz amarillo duro que agrupa los maíces duros o cristalinos de color amarillo, es utilizado casi en su totalidad para la producción de alimentos balanceados, mientras que el maíz blanco se emplea principalmente en la alimentación humana, siendo muy demandado por los fabricantes de productos alimenticios, incluyendo en éste tipo de maíz los amiláceos blandos o amilosis, muy usados para el consumo humano directo, y los duros o cristalinos que son más utilizados para el consumo humano industrial.

En la industria nacional es empleado el maíz blanco duro, obteniéndose harinas precocidas enteras sin mezclar con otras harinas, éstas pueden ser gruesas para la elaboración de arepas y tortillas finas para productos comerciales como buñuelos, empanadas y otros.

Del maíz también se obtienen productos como azúcares y jarabes que son elaborados cambiando por hidrólisis el almidón a azúcar o jarabe, según sea el caso. También se produce aceite de maíz, siendo mayormente utilizado el germen del grano, (Gómez, 1987).

1.3 Producción de maíz choclo

1.3.1 Producción nacional

En el Perú el consumo humano directo se ha reducido considerablemente, siendo el maíz blanco poco utilizado, aun cuando tiene grandes posibilidades para el desarrollo de su producción ligada a la agroindustria; mientras que el consumo humano industrial es poco conocido, ya que la industrialización del maíz es muy incipiente.

De otra parte el maíz también se emplea para la alimentación animal, siendo la variedad del maíz amarillo tipo duro destinado a este consumo requiriéndose la importancia de éste.

En el Perú el maíz es un cultivo prioritario, donde el mayor volumen de producción se da en las zonas bajas de la costa y selva, aunque el área sembrada es en la sierra, (Gómez, 1987). En el cuadro 1.4 se muestra la producción nacional anual del maíz choclo.

CUADRO 1.4: Producción de maíz choclo según regiones

REGIONES	PRODUCCIÓN					
	(TM/Año)					
	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Amazonas	19405.65	11389.46	8959.83	11569.20	16433.67	22909.54
Ancash	22848.22	8218.23	10462.29	17893.44	16168.90	14582.29
Apurímac	30751.95	13621.35	30413.10	25203.49	31699.89	33437.11
Arequipa	9392.52	8440.45	10933.70	11578.83	11876.08	14737.67
Ayacucho	12185.49	2465.23	6398.88	10048.15	10801.08	8252.86
Cajamarca	42544.24	25774.32	36387.66	28520.44	42854.77	49593.47
Cusco	23293.91	19865.77	27222.25	22260.58	23044.34	28829.05
Huancavelica	12894.72	6938.63	8866.60	12036.93	16040.30	13448.36
Huánuco	5949.77	7090.69	8762.04	7724.75	12676.23	13158.45
Ica	260.89	312.05	1616.50	1273.76	1481.45	1370.95
Junín	15383.90	6449.00	12438.91	19381.34	15270.43	17441.96
La Libertad	15208.04	3276.65	3826.19	4062.89	7820.13	9117.83
Lambayeque	3248.13	2130.77	3353.10	815.93	1459.32	2682.69
Lima	3414.88	1474.16	2094.86	3450.06	3367.30	4410.07
Moquegua	1022.23	294.74	820.90	1241.21	1189.32	1259.89
Pasco	1827.65	873.74	1543.51	1657.17	3122.54	1480.59
Piura	21196.33	12149.03	15770.66	11932.92	17620.63	19120.86
Puno	1931.67	1697.44	2118.25	2472.13	2418.39	2720.56
Tacna	2786.97	1793.44	2341.66	3707.12	3998.56	4052.56
Total *	245547.16	134255.13	194330.9	196830.32	239343.32	262606.77

Fuente: MINAG. 2015. Anual de producción agraria nacional. OEI.

En el país se tiene una amplia variedad de maíz. En la costa y en la selva los más importantes son del tipo amarillo duro y semiduro que se destinan para la alimentación directa humana, derivados alimenticios manufacturados y mayormente a la elaboración de los alimentos balanceados para animales. En la sierra se cultivan maíces blancos amiláceos destinados principalmente para la alimentación humana, (Sevilla, 1985).

1.3.2 Producción histórica regional

a) Identificando zonas de producción

De acuerdo al compendio emitido por la agencia agraria Ayacucho hasta el 2014, se obtuvo información de los datos históricos de las superficies cosechadas y de rendimiento de la producción del choclo en la Región de Ayacucho, los cuales se muestran en el siguiente cuadro.

CUADRO 1.5

Producción, rendimiento y superficie cosechada de maíz dulce en la Región Ayacucho

AÑO	CAMPAÑA AGRÍCOLA	PRODUCCION (TM)	HECTAREAS (ha)	RENDIMIENTO (TM/ha)
2005	2004-2005	4807,00	885,00	5432,00
2006	2005-2006	5189,00	983,00	5279,00
2007	2006-2007	6400,00	1145,00	5590,00
2008	2007-2008	7128,00	1318,00	5408,00
2009	2008-2009	8321,00	1530,00	5439,00
2010	2009-2010	8836,00	1569,00	5632,00
2011	2010-2011	6947,00	1534,00	4529,00
2012	2011-2012	9968,00	2008,00	4964,00
2013	2012-2013	12275,00	2215,00	5542,00
2014	2013-2014	12416,00	2238,00	5547,81

FUENTE: DRA Ayacucho (2014).

Las principales zonas de producción del maíz choclo dentro de la región de Ayacucho se encuentra en las provincias de Huamanga y Cangallo. En el cuadro 1.6 se muestra la producción de maíz choclo en las provincias de mayor producción.

CUADRO 1.6**Producción de la provincia de Huamanga y Cangallo en la Región Ayacucho.**

Año	CAMPAÑA AGRÍCOLA	HUAMANGA (Tm)	CANGALLO (Tm)	OTROS (Tm)	TOTAL (Kg/Ha)
2005	2004-2005	1790,00	544,00	2473,00	4807,00
2006	2005-2006	852,95	488,00	3848,05	5189,00
2007	2006-2007	1193,85	560,00	4646,15	6400,00
2008	2007-2008	1068,55	690,00	5369,45	7128,00
2009	2008-2009	1403,15	1285,00	5632,85	8321,00
2010	2009-2010	1338,75	883,00	6614,25	8836,00
2011	2010-2011	642,25	1012,00	5292,75	6947,00
2012	2011-2012	1412,60	1481,00	7074,40	9968,00
2013	2012-2013	1775,90	1929,00	8570,10	12275,00
2014	2013-2014	1792,70	1958,00	8665,30	12416,00

FUENTE: DRA Ayacucho (2014).

1.3.3 PRODUCCIÓN REGIONAL PROYECTADA

Para la proyección de las materias primas se utilizó el método lineal, exponencial y polinómica siendo las ecuaciones las siguientes:

Método Lineal: $Y = a + bx$ Método Exponencial: $Y = aexp^{bx}$ Método Polinomial: $Y = ax^2 + bx + c$

Por lo tanto, de acuerdo a estas ecuaciones y a su coeficiente de regresión se proyectó la producción futura. Como podemos observar en la figura 1.4, todos los r^2 se encuentran dentro del rango establecido de 0,95 a 1,00.

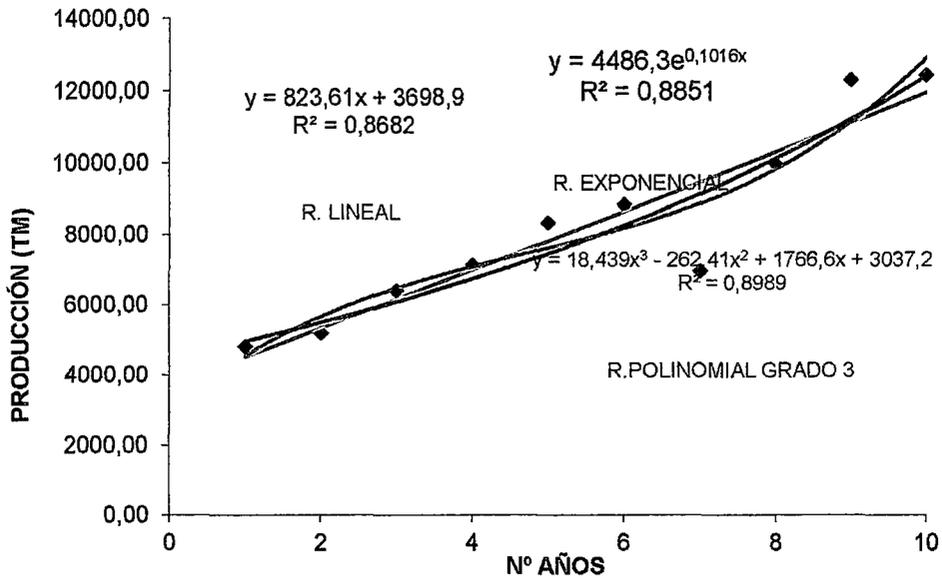


Figura 1.3. Ecuaciones matemáticas y coeficientes de regresión de la producción futura.

Por consiguiente en el cuadro 1.7 se proyectó la producción para cada uno de ellos para poder determinar cuál tienen un comportamiento más adecuado de la producción.

Para el caso de la tasa media se proyectó la superficie cosechada histórica (ver cuadro 1.7), con la siguiente fórmula:

$$\text{Super. Cosech. futura} = \text{super. Cosech. actual} \times (1 + \Delta \% \text{ sup. Cosech.})$$

Finalmente de acuerdo a la tendencia de la producción proyectada consideramos que el más adecuado es la tendencia polinomial ($r^2=0.90$), a pesar de que tiene el menor r^2 en relación a los modelos lineal y exponencial; sin embargo de acuerdo a los resultados proyectados se observó que la tendencia es creciente, pero muy inadecuada, generando datos de producción del maíz choclo muy elevados, por lo que se optó por el método de la tasa media de la producción del maíz choclo para realizar la proyección de la producción, por tener un incremento más conservador de la producción.

CUADRO 1.7

Producción proyectada de maíz choclo en la región Ayacucho

Año	LINEAL (r=0.87)	POLINOMIAL (r=90)	EXPONENCIAL (r=0.89)	TASA MEDIA
2015	12758,61	15260,50	13716,90	12959,27
2016	13582,22	18311,95	15183,79	14062,49
2017	14405,83	22166,19	16807,55	15259,63
2018	15229,44	26933,86	18604,96	16558,69
2019	16053,05	32725,58	20594,59	17968,34
2020	16876,66	39651,98	22796,99	19497,98
2021	17700,27	47823,72	25234,91	21157,85
2022	18523,88	57351,41	27933,55	22959,01
2023	19347,49	68345,69	30920,78	24913,52
2024	20171,10	80917,20	34227,46	27034,41
2025	20994,71	95176,57	37887,77	29335,85

1.3.4 Disponibilidad de materia prima

Una vez cosechada, el maíz dulce o choclo se destina a diversos fines y no se usa sólo como fruta para preparar en casa. En realidad, el choclo se comercializa al menos del 65% de la producción regional, especialmente los mercados locales y una parte se lleva hasta los mercados nacionales, por ejemplo la parada en Lima.

Con el resto (12%) se destina para el consumo interno de los agricultores y alcanzan una pérdida pos cosecha del 15% (DRA, 2014).

CUADRO 1.8

Estudio de la disponibilidad del maíz choclo en Ayacucho

Año	Producción	Comercialización (65%)	Consumo interno (12%)	Perdidas (15%)	MP Disponible
2015	12959.27	8423.53	1555.11	1943.89	1036.74
2016	14062.49	9140.62	1687.50	2109.37	1125.00
2017	15259.63	9918.76	1831.16	2288.95	1220.77
2018	16558.69	10763.15	1987.04	2483.80	1324.70
2019	17968.34	11679.42	2156.20	2695.25	1437.47
2020	19497.98	12673.69	2339.76	2924.70	1559.84
2021	21157.85	13752.60	2538.94	3173.68	1692.63
2022	22959.01	14923.36	2755.08	3443.85	1836.72
2023	24913.52	16193.79	2989.62	3737.03	1993.08
2024	27034.41	17572.36	3244.13	4055.16	2162.75
2025	29335.85	19068.30	3520.30	4400.38	2346.87

De este análisis se puede concluir que se dispone para el año 2016 de 1125,00 Tm de maíz choclo y para el año 2025 de 2346,87 Tm para su utilización por el proyecto.

1.4 Análisis de comercialización

En la comercialización del maíz choclo se identificó la intervención de los siguientes agentes:

1.4.1 Productor

Toma las decisiones sobre qué producir, cómo, cuanto y cuando. Actualmente el agricultor productor de maíz choclo lo comercializa a intermediarios o acopiadores y en algunos casos lo comercializa en los mercados de abastos de la localidad.

1.4.2 Acopiador rural

Conocido como rescatista, los acopiadores locales, que son los comerciantes que acuden a las ferias semanales que se realizan en algunas comunidades campesinas conocidas como ferias comunales donde se comercializan frutas, cereales, verduras, etc. Es ahí donde el acopiador lleva dicha compra y las comercializa a los mayoristas y minoristas.

1.4.3 Comerciante minorista

Tiene como función comprar unidades mayoristas del productor (sacos, etc.), fraccionarlas y dividir las en unidades menores (kilogramos, unidades, etc.), para su venta al consumidor final. En los últimos años se han incorporado a los supermercados con una participación creciente en esta etapa de la comercialización.

La comercialización del maíz choclo para los consumidores es de la forma directa e indirecta, es decir de los productores a los consumidores y de los productores- acopiadores – consumidores.

Para el presente proyecto es importante señalar que la compra de la materia prima debe ser directamente de chacra y acopiadores para evitar mayor costo de producción.

1.5 Análisis de precios

El precio de los productos agrícolas en general está ligado una serie de factores como la época de cosecha, que disminuye en los meses de abril y mayo. De acuerdo al cuadro 1.9 se puede observar que para el año 2007 el precio del maíz choclo fue de 0,69 S/.x kg que es el más bajo, y para el año de 2014 es de 0,95 S/. x kg que es el más alto.

CUADRO 1.9
Precio en chacra del maíz choclo en Ayacucho (S/.xkg)

AÑO	PRECIO S/./Kg
2005	0,73
2006	0,71
2007	0,69
2008	0,80
2009	0,80
2010	0,82
2011	0,90
2012	0,93
2013	0,93
2014	0,95

FUENTE: DRA (2014).

En el siguiente cuadro 1.10 se muestra los datos de Índice de precios al consumidor, precios en moneda corriente y en moneda constante, que resulta de calcular con la relación matemática siguiente:

$$P_{moneda\ constante} = P_{moneda\ corriente} \times \frac{IPC_n}{IPC_{año\ base}}$$

DONDE:

- P. moneda constante = Precio real en el año n.
- P. moneda corriente = Precio nominal en el año n.
- IPC_n = Índice de precio al consumidor en el año n.
- IPC_{año base} = Índice de precio al consumidor en el año base.

CUADRO 1.10

Evolución de precios del maíz choclo en moneda corriente y moneda constante (IPC AÑO BASE: 2005=100)

AÑO	MONEDA CORRIENTE	IPC	MONEDA CONSTANTE
2005	0,73	102,5	0,73
2006	0,71	104,9	0,69
2007	0,69	109,7	0,64
2008	0,80	113,7	0,72
2009	0,80	114,1	0,72
2010	0,82	115,2	0,73
2011	0,90	115,9	0,80
2012	0,93	116,5	0,82
2013	0,93	118,1	0,81
2014	0,95	119,8	0,81

FUENTE: INEI (2015).

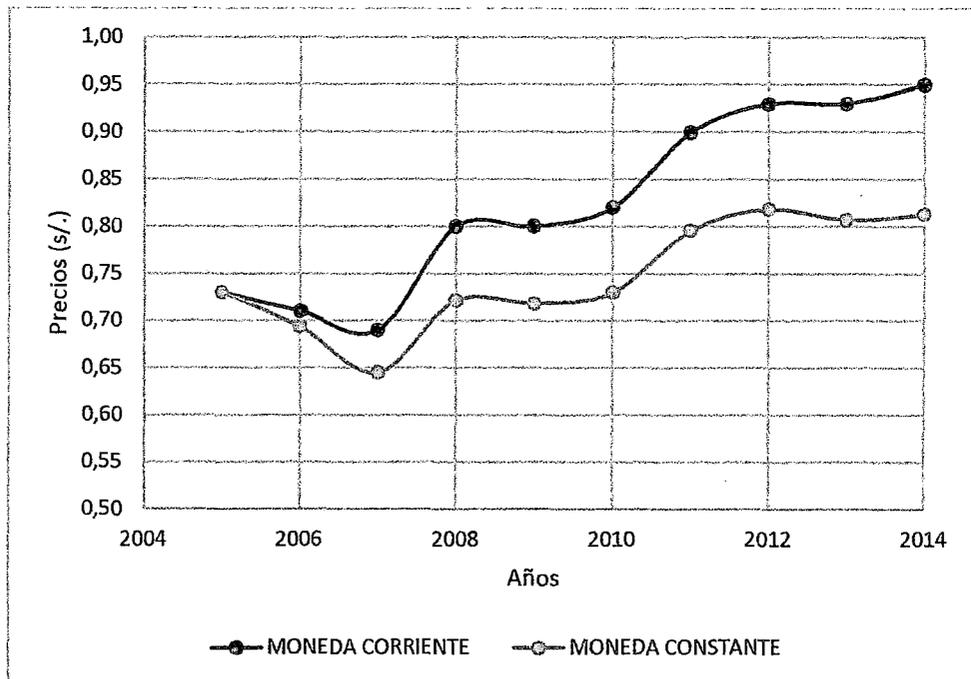


Figura 1.4. Variación del precio de la materia prima

CAPÍTULO II

ESTUDIO DE MERCADO

El estudio de mercado permite conocer fundamentalmente la cantidad consumidores que ha de adquirir el producto para satisfacer sus necesidades, dentro del mercado definido, durante el horizonte del proyecto.

2.1 Delimitación del área geográfica de influencia

El área geográfica de influencia del mercado para la “crema de choclo” será los 4 distritos más poblados de la Región Ayacucho, poseedoras de un alto porcentaje de población urbana (>60%) que la convierte en un mercado potencial para el proyecto.

La segmentación del mercado se realizó para identificar a la población potencial para el proyecto, personas mayores de 18 años. Para esto se escogió los 05 distritos más poblados de la región Ayacucho: Ayacucho, San Juan Bautista, Jesús de Nazareno, Carmen Alto y Huanta.

CUADRO 2.1: Población según distrito objetivo año 2007

Distritos	Población total
Ayacucho	113380
Carmen Alto(*)	21350
San Juan Bautista	50429
Jesús Nazareno	18054
Huanta	40730
	243943

Fuente: INEI. Censo Nacional (2007).

Sin duda estos 05 distritos albergan la mayor cantidad de población, que viene creciendo aceleradamente, constituyendo de esta forma un potencial mercado para fines del proyecto.

2.2 Definición del producto crema de choclo

Sopas y cremas: son productos elaborados a base de mezclas de cereales y sus derivados, leguminosas, verduras, pastas, carnes en general incluyendo las de aves, pescados y mariscos, leche y sus derivados, y/o ingredientes característicos de su nombre (vegetales, especias, condimentos), con la adición o no de condimentos y/o sustancias saborizantes, grasas comestibles, cloruro de sodio, especias y sus extractos naturales o destilados u otros productos alimenticios que mejoran su sabor, y aditivos tales como los que se encuentran permitidos en el numeral 3.4, ó por la reconstitución y cocción de una mezcla equivalente de ingredientes, de acuerdo con las instrucciones para su uso.

Sopas o cremas deshidratadas, instantáneas, son productos que no requieren cocción y para su ingestión sólo requieren la adición de agua de acuerdo con las instrucciones para su uso y cumplen con lo definido en el numeral 2.1 de la presente norma (Norma técnica colombiana NTC4482).

harina de maíz choclo
Harina de trigo
Harina de maíz
Almidón de maíz
Maltodextrina
Leche en polvo descremada
Aceite vegetal de palma
Sal
Azúcar
cebolla deshidratadas
Perejil deshidratado
Glutamato mono sódico
Cúrcuma

Figura 2.1: Ingredientes de crema con choclo

2.2.1 Especificaciones del producto

Disolver la cantidad de Crema Deshidratada correspondiente en agua fría, revolver para disolver. Una vez disuelta agregar agua hirviendo y mezclar. Dejar cocer por 10 minutos a fuego lento, revolviendo de vez en cuando.

El propósito del proyecto es que el producto se constituya como una alternativa de consumo en el mercado, otorgándose beneficios desde el punto de vista nutricional, practicidad y de consumo masivo.

2.2.2 Características organolépticas

Las características para la crema de choclo se muestran en el cuadro 2.2.

CUADRO 2.2: Características organolépticas del producto

PROPIEDADES	CARACTERÍSTICAS
Aspecto	: Agradable.
Olor	: Característico.
Sabor	: Característico.
Color	: Característico.
Consistencia	: Medianamente dura.

Fuente: Nestlé (2013). Información nutricional crema de choclo.

2.2.3 Características físico-químicas

Las características físico químicas de la crema de choclo se muestran en el cuadro 2.3.

CUADRO 2.3: Características físico-químicas en 100 g de producto

Componentes	Valores
Valor energético	362 kcal
Humedad	9.8 g
Grasas	5,2 g
Proteínas	7,7 g
Carbohidratos	61,6 g
Sodio	6940 mg

Fuente: Nestlé (2013). Información nutricional crema de choclo.

2.2.4 Características microbiológicas

Estas características microbiológicas que se muestran son en general para las sopas y cremas deshidratadas instantáneas, en ella se muestra los principales agentes microbianos y sus valores máximos permisibles, tal como se muestra en el cuadro 2.

CUADRO 2.4: Características microbiológicas del producto

Agentes microbianos	Categoría	clase	n	c	m	M
Escherichiacoli	10	2	5	0	0	--
Aerobios mesofilos	4	3	5	3	10 ²	10 ³
Bacilluscereus	5	3	5	2	10	10 ²
Clostridiumoerfringens (*)	7	3	5	2	10	10 ²
Staphylococcus aureus coagulasa +	8	3	5	1	10	10 ²
Salmonella en 25 g	10	2	5	0	0	--

Fuente: MINSA (2010). Criterios de calidad sanitaria en alimentos.

2.2.5 Especificaciones técnicas

A. Empaques

De acuerdo a las especificaciones de las normas técnicas, los envases adecuados para este producto son: Polipropileno bilaminado cristal de 30 micras, puesto que estos materiales protegen adecuadamente al producto a niveles extremos de temperatura y no le confieren sabores extraños al producto.

B. Rotulado

Todo alimento y bebida, para efectos de su comercialización deberá estar rotulado con arreglo a lo que dispone el presente reglamento. El contenido del rotulado debe ceñirse a las disposiciones establecidas en la Norma Metrológica Peruana de Rotulado de Productos Envasados y contener, la siguiente información mínima:

1. Nombre del producto (no se refiere a la marca registrada). El nombre indicará la verdadera naturaleza del producto, deberá ser específico y no genérico.
2. Declaración de los ingredientes y aditivos empleados en la elaboración del producto.
3. Nombre y dirección del fabricante.
4. Nombre, razón social y dirección del importador, lo que podrá figurar en etiqueta adicional.
5. Número de registro sanitario.
6. Fecha de vencimiento, cuando el producto lo requiera con arreglo a lo que establece el Codex Alimentarius o la norma sanitaria peruana aplicable.

7. Código o clave del lote.
8. Condiciones especiales de conservación, cuando el producto lo requiera.

C. Embalaje

El material empleado para las tiras será del tipo cartón corrugado de pared sencilla, compuesto por una plancha corrugada y dos planchas planas pegadas, aportando al embalaje la resistencia a las agresiones mecánicas, climáticas, etc., garantizando la protección del producto final.

En cuanto a las cajas de cartón corrugado de primer uso con el objeto de colocación, transporte y almacenamiento, cada caja tendrá 30 empaques o bolsas, se pondrán en cajas de cartón corrugado siempre de color tostado llamados “fiberites”, el tamaño va depender de una serie de factores las hay de 2.5 kg. Se apilarán como máximo 10 cajas.

2.2.6 Usos del producto

El producto es para consumo familiar, porque ya es un producto final, usado en la gastronomía peruana en los almuerzos, merienda, etc.

2.3 Estudio de la demanda – análisis de la demanda

Como el producto es nuevo, debido a la ausencia de estadísticas oficiales acerca del consumo de crema de choclo se procedió a la determinación de la demanda por métodos indirectos, esto siguiendo la tendencia de la demanda de productos de similares características. El punto de partida fue la demanda del consumo de crema de choclo.

Hasta el momento, ninguna empresa local está dedicada a la elaboración de crema de choclo, ante ello el producto denominado: "Crema de choclo", advierte la inexistencia de datos históricos de la demanda, información que necesariamente ha de ser generada por el investigador.

Para tal se ha hecho uso de información primaria mediante la aplicación de encuestas. El objetivo principal de las encuestas es conocer el grado de aceptación del producto y la demanda que éste generaría (demanda insatisfecha actual). Así mismo, la información a obtener permite tener conocimiento de diferentes preferencias del consumidor (lugares de preferencia y frecuencia de compra, presentación del producto, etc.), así como también,

analizar el perfil psicográfico de los consumidores potenciales. Toda esta información permitirá cuantificar la demanda.

2.3.1 Identificación del mercado objetivo

El mercado objetivo para el presente proyecto son los distritos de Ayacucho, San Juan Bautista, Jesús de Nazareno, Carmen Alto y Huanta de la Región Ayacucho, las cuales serán las principales zonas de destino de nuestro producto, debido a que estos distritos van creciendo económicamente año a año y que requieren de mayor variedad en cuanto a alimentos, como otras grandes ciudades. Por lo que existe una demanda insatisfecha bastante grande, lo que significa que es un buen mercado para el producto.

A. Tamaño de muestra

La demanda actual del producto se ha determinar en base a encuestas, las que se aplican mediante entrevistas directas al público objetivo que conforman el área delimitado por el estudio del mercado.

CUADRO 2.5: Segmentación de mercado para crema de choclo.

Distritos	Población total	Segmentación (*)
Ayacucho	113380	82201
Carmen Alto(*)	21350	13105
San Juan Bautista	50429	33006
Jesús Nazareno	18054	11407
Huanta	40730	26658
	243943	166375

Fuente: INEI (2007).

El tamaño de muestra para la proporción de la población en estudio, se determina mediante la aplicación de la siguiente relación estadística; puesto que la población es superior a los 100 000 habitantes.

$$N = \frac{Z^2 \times p \times q}{e^2} \dots\dots\dots ec. (2.1)$$

Donde:

- N : Tamaño de muestra
- z : Nivel de confianza (para 5%($\alpha=0.95$) de error $z = 1.96$)
- p : Proporción de éxito del proyecto
- q : Proporción de fracaso del proyecto
- e : Error máximo permisible

Previo a la aplicación de las encuestas, se determina el tamaño de muestra, en función de la población estimada a los distritos objetivo, correspondiente a 243943 habitantes.

Para ello se realizó una pre encuesta a 50 personas en edades de 15 a más del área de estudio a fin de determinar los porcentajes del atributo a favor (p) y en contra (q). Los cuales se muestra en el siguiente cuadro.

CUADRO 2.6: Resultados de la pre encuesta

RESPUESTA	Nº CASOS	%	ATRIBUTO
A Favor (SI)	36	72,00	p = 0,72
En Contra (NO)	14	28,00	q = 0,28
TOTAL	50	100,00	p + q = 1,00

Fuente: Elaboración propia.

El tamaño de muestra fue determinado tomando en cuenta los parámetros siguientes:

Grado de confianza	α	0,95
Distribución normal estandarizada	z	1,96
Con Características de interés	p	0,72
Sin Características de interés	q	0,28
Error	E	0,05

Reemplazando los datos en la ecuación nº 2.1 el tamaño de muestra es la siguiente:

$$N = \frac{1.96^2 \times 0.72 \times 0.28}{0.05^2}$$

$$N = 310 \text{ Encuestas}$$

El número de encuestas a realizar, se distribuyen mediante una relación proporcional, en base al porcentaje que representa la población de un determinado distrito con respecto a la población total objetivo. A continuación se presenta el número de encuestas por distrito objetivo.

CUADRO 2.7: Distribución de encuestas por distritos

Distritos	Segmentación (*)	%	Encuestas
Ayacucho	82201	49.41%	153
Carmen Alto(*)	13105	7.88%	24
San Juan Bautista	33006	19.84%	61
Jesús Nazareno	11407	6.86%	21
Huanta	26658	16.02%	50
	166375	100.0%	310

Fuente: elaboración propia.

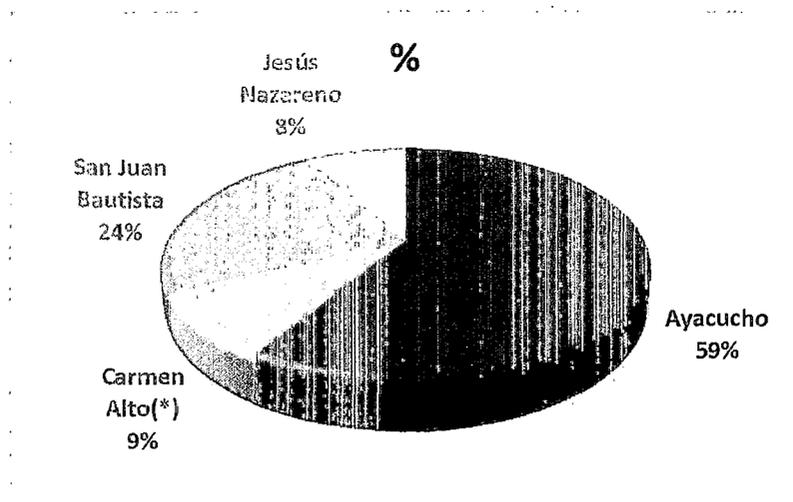


FIGURA 2.2: población objetivo

B. Demanda actual

La demanda actual del producto se ha de determinar en base a encuestas, las que se aplican mediante entrevistas directas al público objetivo, residente en los distritos que conforman el área delimitada por el estudio de mercado. Por lo tanto cuantificar la demanda actual y las tendencias de consumo en el futuro de la “Crema de Choclo”.

Debido a que la crema de choclo es consumido por la mayor parte de la población, se concluye que es un producto dirigido a los diferentes consumidores. El siguiente paso en la estimación de la demanda, es obtener el tamaño de muestra óptimo.

La “crema de choclo” por tratarse de un producto nuevo tiene pocos competidores, por lo que se advierte la inexistencia de datos históricos de la demanda de dicho producto y por lo tanto no existe demanda actual.

C. Aceptación del producto.

Se midió la aceptación del producto mediante la siguiente presunta.

Considerando que el choclo es altamente agradable, buen contenido e fibra, ¿Estaría Ud. dispuesto a adquirir la crema de choclo? A esta pregunta se muestra las respuestas en el siguiente cuadro.

CUADRO 2.8: Hábitos de consumo

Comportamiento	Total		Estrato A		Estrato B		Estrato C	
	Fi	%	Fi	%	Fi	%	Fi	%
SI	195	62,90	40	56,34	65	61,90	90	67,16
NO	115	37,10	31	43,66	40	38,10	44	32,84
Total	310	100,00	71	100,00	105	100,00	134	100,00

Fuente: Resultado de encuesta. Abril 2015.

En el cuadro N° 2.8, nos muestra que el 62.90% de encuestados consumiría el producto a lanzarse al mercado, contra un 37.10% que prefieren lo contrario.

CUADRO 2.9: Hábitos de consumo según distrito objetivo

DISTRITO	FRECUENCIA		TOTAL	% de ACEPTABILIDAD	
	SI	NO		SI	NO
Ayacucho	113	64	177	63,8%	36,2%
San Juan Bautista	47	27	74	63,5%	36,5%
Jesus de Nazareno	17	11	28	60,7%	39,3%
Carmen Alto	18	13	31	58,1%	41,9%
TOTAL	195	115	310	62,9%	37,1%

Fuente: Resultado de encuesta en distritos objetivos.

Del cuadro anterior se observa que de los 310 encuestados, 195 aceptan el producto, que representa el 62,9% y 115 encuestados que representa el 37,1% no desean adquirir el producto.

D. Presentación del producto.

Para la presentación de nuestro producto se tomaron como base dos tipos de empaques: Polipropileno bilaminado de 79 g y polipropileno bilaminado de 53 g; los cuales a la pregunta en cual preferían el empaque para este tipo de producto, respondieron a continuación en el siguiente cuadro.

CUADRO 2.10: Presentación del producto

Presentación	fi	%
Bolsa bilaminada de 79 g.	164	84,10
Bolsa bilaminada de 53 g.	31	15,90
Total	195	100.00

Fuente: Resultado de encuesta en distritos objetivos

E. LUGARES DE COMPRA

En el cuadro n° 2.11 se presenta la plaza donde los encuestados desean adquirir el producto, que en un amplio margen esta los minimarket con un 45,64% que representa 89 encuestados de 195 que aceptan el producto.

CUADRO 2.11: Lugares de compra del producto

Establecimiento	fi	%
Bodegas	47	24,10
Ferias	12	6,15
Minimarket	89	45,64
Tiendas comerciales	47	24,10
Total	195	100,00

Fuente: Resultado de encuesta en distritos objetivos

F. Consumo per cápita del producto.

En el cuadro 2.12 se presenta el consumo por mes del producto por familia que es de 2.659 unidades de 79 g por persona por mes

CUADRO 2.12: Análisis estadístico de los resultados 79 g

Intervalos	fi	hi	Xi	Xi*hi	Xi - Xp	(Xi - Xp) ²	(Xi - Xp) ² *fi	
1	2	88	0,537	1,50	0,805	-1,1585	1,34	118,11
3	4	57	0,348	3,50	1,216	0,8415	0,71	40,36
5	6	19	0,116	5,50	0,637	2,8415	8,07	153,40
Total	164	1,000		2,659				311,88

Fuente: Resultado de encuesta en distritos objetivos.

CUADRO 2.13: Análisis estadístico de los resultados 53 g

Unidades	fi	hi	Xi	Xi*hi	Xi - Xp	(Xi - Xp) ²	(Xi - Xp) ² *fi	
1	2	12	0,39	1,50	0,581	-1,7419	3,03	36,41
3	4	11	0,35	3,50	1,242	0,2581	0,07	0,73
5	6	8	0,26	5,50	1,419	2,2581	5,10	40,79
Total	31	1,00		3,242				77,94

CUADRO 2.14: Valores de la desviación poblacional (SP) y muestral (SM)

Características	Formulas	79 g	53 g
Consumo promedio	(\bar{X}_p)	2,659	3,242
Desviación poblacional	$(\sum(X_i - \bar{X}_p)^2 * f_i / N - 1)^{1/2}$	1,383	1,612
Desviación muestral	Desv.poblacional / $(n)^{1/2}$	0,108	0,294
Consumo mínimo	$(\bar{X}_p - Z * D_m)$	2,446	2,665
Consumo medio	(\bar{X}_p)	2,659	3,242
Consumo máximo	$(\bar{X}_p + Z * D_m)$	2,871	3,819

Fuente: Resultado de encuesta en distritos objetivos.

G. Demanda estimada del producto

A continuación se presenta la demanda estimada del producto por año.

Consumo per cápita por persona al año (79 g): 5,32 unidades/año/familia

Consumo per cápita por persona al año (53 g): 6,48 unidades/año/familia

Con estos datos obtenidos se hacen los cálculos para la demanda futura.

H. Proyección de la demanda

Para proyectar la demanda de crema de choclo, se consideró la población actual y se proyectó con su tasa de crecimiento promedio de 1,95%, se consideró el consumo per cápita, así como el porcentaje de aceptación del producto. Para la determinar la demanda proyectada se usó la siguiente fórmula:

$$D_p = P_o * C_p * \% \text{ Aceptación}$$

Dónde:

D_p: Demanda potencial

P_o: Población segmentada

C_p: Consumo per cápita

%Aceptación = 62,90%

En el cuadro 2.15 se presenta la proyección de la demanda en unidades de producto.

CUADRO 2.15: Proyección de la demanda

Año	Población	Demanda 79 g (Unidades)	Demanda 53 g (Unidades)	Demanda en Tm
2015	194175	1310869	302161	120
2016	197962	1336435	308054	122
2017	201823	1362501	314063	124
2018	205759	1389072	320188	127
2019	209771	1416157	326431	129
2020	213860	1443762	332794	132
2021	218029	1471907	339281	134
2022	222281	1500612	345898	137
2023	226615	1529871	352642	140
2024	231034	1559703	359519	142
2025	235540	1590123	366531	145

Fuente: Elaboración propia

2.4 Estudio de la oferta – análisis de la oferta

2.4.1 Identificación de las empresas productoras

Las empresas productoras de crema de choclo son Nestle, Knorr, Peruviannature, GoodFood S.A, éstas se dedican a la elaboración de todo tipo de sopas y cremas instantáneas. Los productos de éstas empresas se expenden a nivel nacional, a través de sus distribuidores que se encargan de repartir el producto.

2.4.2 Oferta actual

La oferta actual se determinó mediante una entrevista a los principales empresas que comercializan crema de choclo, tanto a nivel nacional como regional, tal como se observa en el cuadro 2.16 y el cuadro 2.17.

CUADRO 2.16: Oferta actual nacional de crema de choclo

EMPRESAS	Marca comercial	Presentación (g)	Volumen Total	Exportación	Mercado Nacional
Nestle	Magui	79	725,0	358,0	367,0
Knorr	VitaleKnorr	82	575,0	324,0	251,0
PeruvianNature	Kris	79	350,0	245,0	105,0
GoodFood S.A.	Bon Gourmet	53	275,0	135,0	140,0
Total		73,25	1925,0	1062,0	863,0

Fuente: Maximixe (2015).

CUADRO 2.17: Oferta actual de crema de choclo.

EMPRESAS	Ventas (unid.)			TM/mes	TM/año
	Sopas Instant.	Cremas desh.	Crema de Choclo	Crema de Choclo	
MarketRomis SRL	19800	9306	4356	0,32	3,83
Comercial VALQUI SA	30600	13770	6120	0,45	5,38
Minimarket 28 de Julio	18540	7416	3893,4	0,29	3,42
Maxis	14400	6048	3312	0,24	2,91
Comercial Clarita SRL	12000	4200	2400	0,18	2,11
Mayorga	7200	2736	1512	0,11	1,33
Otros	60000	19200	12000	0,88	10,55
Total	162540	62676	33593,4	2,46	29,53

Fuente: Estudio de mercado.

2.4.3 Oferta proyectada

Para la proyección de la oferta se empleó el método de la tasa de crecimiento estimada de las ventas de crema de choclo en los últimos 3 años, el cual fue de 3,45%.

CUADRO N° 2.18: Oferta proyectada de crema de choclo.

Año	Oferta proyectada
2015	30,5
2016	31,6
2017	32,7
2018	33,8
2019	35,0
2020	36,2
2021	37,4
2022	38,7
2023	40,1
2024	41,5
2025	42,9

Fuente: elaboración propia.

184918

2.5 Balance oferta – demanda

En cuadro 2.19 se presenta el balance de oferta – demanda para el producto crema de choclo.

CUADRO 2.19: Balance oferta – demanda

Año	Demanda	Oferta	Demanda Insat.
2015	120	30,5	89
2016	122	31,6	90
2017	124	32,7	92
2018	127	33,8	93
2019	129	35,0	94
2020	132	36,2	96
2021	134	37,4	97
2022	137	38,7	98
2023	140	40,1	99
2024	142	41,5	101
2025	145	42,9	102

Fuente: Elaboración propia.

El proyecto no cubrirá toda la demanda insatisfecha del mercado de “crema de choclo”, sino tiene la expectativa de escoger parte de ella para sus operaciones, es decir, cubrirá el 39,87%, porcentaje susceptible a ser ampliado conforme avance el proyecto.

2.6 Análisis de precios

El precio de los diferentes marcas de crema de choclo varían en el mercado de acuerdo a la marca, calidad y a la presentación; nuestro mercado que será la ciudad de Ayacucho y sus distritos de acuerdo al ámbito geográfico delimitado cuesta entre S/2,8 y S/3,2; además se pudo observar que los ofertantes venden variados productos de crema de choclo; debemos tener en cuenta que el consumo del crema de choclo está creciendo, ya que se puede encontrar crema de choclo para todos los gustos. Los precios de las principales marcas podemos encontrar en el siguiente cuadro:

CUADRO 2.20: Precios comerciales de crema de choclo.

EMPRESAS	Marca comercial	Precio
Nestle	Magui	2,80
Knorr	VitaleKnorr	3,20
PeruvianNature	Kris	2,80
GoodFood S.A.	Bon Gourmet	2,90

Fuente: entrevista a las centros de ventas

2.7 Comercialización

Se entiende por comercialización, el conjunto de actividades relacionadas con la venta de un bien o servicio, en este caso, de la "Crema de choclo", desde el sitio donde se produce hasta llegar al consumidor final.

2.7.1 Canales de comercialización

Los consumidores de nuestro producto requerirán que esté a su alcance en el momento y lugar donde lo deseen, para ello se realizará una distribución horizontal, además para conseguir una mayor cobertura se trabajará con distribuidores.

El canal de comercialización para nuestro producto será:

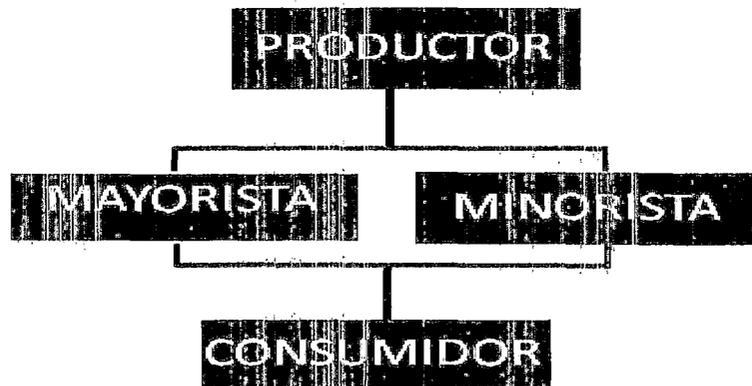


FIGURA 2.3: Canales de Comercialización

2.7.2 Publicidad y promoción

El análisis del producto no solo debe ser desde la perspectiva del fabricante sino, especialmente, con los ojos del cliente, hecho que guía la creación publicitaria, lo cual se

logra a través de los Medios de Comunicación, los cuales han dado a conocer muchas marcas y productos, contribuyendo al éxito de los mismos.

El lanzamiento con éxito de los "Crema de choclo" requiere de una eficaz campaña de publicidad que permita dar a conocer las características y ventajas del producto, logrando vender una determinada cantidad del mismo en fechas inmediatamente posteriores.

Así, mediante una adecuada política publicitaria, la empresa buscará que la "Crema de choclo", lleguen al conocimiento de los consumidores potenciales, e influya en su decisión de compra, la cual no se limita, dar a conocer y crear imágenes del producto, sino que incluso se logre modificar el espacio de las necesidades del consumidor, a fin de lograr un acuerdo entre producto - consumidor, provocando un comportamiento de compra favorable.

Dentro de los mecanismos de promoción del producto se empleará la "publicidad", a fin de dar a conocer el nuevo producto, sugiriendo su uso, resaltando sus atributos, puntos de venta, informar al mercado sobre precios, entre otros; empleando diferentes medios de comunicación en función a los costos de publicidad como paneles publicitarios, diferentes carteles, rótulos y otros elementos publicitarios en calles y espacios públicos permitiendo dirigir mensajes a grupos de personas muy definidos (amas de casa), creando una buena imagen de la empresa y del producto.

Para la venta en los supermercados y minimarket se prevé el empleo del mecanismo de "venta personal", a fin de persuadir a los potenciales clientes para la adquisición del producto; lo cual implica incrementar la visita de vendedores para cada supermercado y minimarket los que se ubicarán en puntos estratégicos donde el público pueda apreciar las ventajas de consumir el producto.

De esta forma, se cumplirá con el objetivo publicitario que es el de incrementar el conocimiento de la marca por el consumidor potencial, pues para el Marketing y la Publicidad es de suma importancia las características técnicas, los aspectos que miden la imagen del producto, pero lo más importante, la "percepción del consumidor", quien le otorga al producto una imagen y personalidad propia (posicionamiento).

Las promociones que realizará la empresa serán las siguientes:

- ✓ Degustaciones del producto en lugares y fechas estratégicos.
- ✓ Canjes de polos y gorros con el logotipo de la empresa, entre otros.

CAPÍTULO III

TAMAÑO

3.1 Tamaño

El presente capítulo corresponde a la determinación del tamaño de la planta de producción de crema de choclo, teniendo como referencia el estudio del mercado realizado en el capítulo anterior.

El objetivo de este capítulo es seleccionar el tamaño óptimo de la unidad económica, de esa manera permitir el normal desarrollo durante el horizonte del proyecto.

3.1.1 Relaciones funcionales

Definido como el tamaño del proyecto o la capacidad de producción que va tener la planta de producción de crema de choclo, en un determinado periodo de funcionamiento.

Las alternativas de tamaño de planta se dan por la información disponible en torno a la disponibilidad de la materia prima para la producción, la existencia de mercado disponible para el consumo del producto, la presencia de una tecnología adecuada para la producción y el financiamiento para la ejecución del proyecto. Todas estas alternativas tendrán sus respectivos estudios para así poder ver cuál es el factor limitante para el producto y también obtener una alternativa adecuada.

Los factores que condicionan el tamaño de la unidad productiva son los siguientes:

- A Tamaño - Materia prima
- B Tamaño - Mercado
- C Tamaño - Tecnología
- D Tamaño - Financiamiento.

A. Tamaño-materia prima

Para el presente proyecto la materia prima principal y estrella es el maíz choclo. Por lo tanto estas se adquirirán de la región Ayacucho puesto que se cuenta con algunas provincias que tienen una buena producción de este cereal.

La producción de maíz choclo va en ascenso como se observa en los datos históricos y en el horizonte del presente proyecto. Inclusive en estos últimos cinco años se ve el apoyo por parte del gobierno y entidades cooperantes para las zonas alto andinas en extrema pobreza, para incrementar la producción de cereales.

A continuación se presenta la producción de maíz choclo proyectado para el presente proyecto, así como su disponibilidad.

CUADRO 3.1: Disponibilidad de la materia prima

Año	Producción	MP Disponible	% de MP a usar	MP a usar (Tm) / año
2016	14062,49	1125,00	13,33%	150,00
2017	15259,63	1220,77	14,34%	175,00
2018	16558,69	1324,70	15,10%	200,00
2019	17968,34	1437,47	15,65%	225,00
2020	19497,98	1559,84	16,03%	250,00
2021	21157,85	1692,63	14,77%	250,00
2022	22959,01	1836,72	13,61%	250,00
2023	24913,52	1993,08	12,54%	250,00
2024	27034,41	2162,75	11,56%	250,00
2025	29335,85	2346,87	10,65%	250,00

Fuente: elaboración propia.

En este sentido se tendría asegurado la disponibilidad de la materia prima, lo cuál no sería impedimento para lanzar el proyecto, toda vez que solo se utilizara el 13,33% en el primer año y el 10,65% en el décimo año.

B. Tamaño-mercado

El tamaño del mercado está definido por la demanda insatisfecha que existe en el mercado, a esto viene el volumen de producción que va cubrir el mercado. En el caso del proyecto la

demanda insatisfecha no puede ser cubierta a la máxima capacidad de la planta, debido a que pueden dificultar su consumo por ser un producto nuevo en el mercado, fluctuaciones en el precio de la materia prima, introducción de productos semejantes al mercado siendo este aspecto más importante.

CUADRO 3.2: Mercado disponible

Año	Producción	MP Disponible	Demanda Insat.	% de Demanda a cubrir	Mp a usar (Tm) / año
2015	12959,27	1036,74	89,0		
2016	14062,49	1125,00	90,3	17,84%	376,27
2017	15259,63	1220,77	91,6	16,67%	381,63
2018	16558,69	1324,70	92,9	15,58%	387,03
2019	17968,34	1437,47	94,2	14,56%	392,46
2020	19497,98	1559,84	95,5	13,61%	397,93
2021	21157,85	1692,63	96,8	12,71%	403,42
2022	22959,01	1836,72	98,1	11,87%	408,95
2023	24913,52	1993,08	99,5	11,09%	414,50
2024	27034,41	2162,75	100,8	10,36%	420,08
2025	29335,85	2346,87	102,2	9,67%	425,68

Fuente: elaboración propia.

En el mercado existe una demanda insatisfecha para el 2016 de 90,3 TM y en el 2025 existe una demanda insatisfecha de 102,2 Tm de crema de choclo. De acuerdo a esta información se requeriría solo el 17,84% de la materia prima en el primer año y en el 2025 solo el 9,67%.

En consecuencia, existe más que suficiente materia prima para el proyecto, sin embargo el mercado representa una limitante para el tamaño.

C. Tamaño-tecnología

En base a las características técnicas del proceso productivo, la tecnología empleada para producir “Crema de choclo” es de nivel intermedio, razón justificada a que la mayoría de las operaciones como: molienda, deshidratado, extruido, mezclado y envasado, etiquetado, etc, se realizan mecánicamente por lo que no se requiere de maquinaria sofisticada.

La capacidad de los equipos a adquirir está en función del tamaño de planta, por lo que este factor no representa una limitante, ya que actualmente en el mercado nacional ha crecido la industrial de fabricación de equipos, si envidiar a aquellos que se importan.

Actualmente para obtener crema de choclo deshidratado 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.

Por lo tanto se harán uso de maquinarias de origen nacional, de acuerdo a las exigencias que se establecen en el proyecto, las cuales se obtendrán ventajas en costo y mantenimiento, no constituyendo un factor limitante del tamaño.

D. Tamaño-financiamiento

La relación tamaño – financiamiento analiza las disponibilidades financieras de la empresa o de los empresarios y de las fuentes financieras capaces de satisfacer las inversiones requeridas. El capital requerido se podrá obtener de entidades financieras que brinden las mejores condiciones con respecto a cantidad, tiempo, interés de préstamo, teniendo en cuenta de que el proyecto se orienta a la constitución de una pequeña empresa.

En nuestro país, ya existe una oferta estructurada de financiamiento para las PYMES; en estos últimos años se han creado entidades financieras especializadas para estas empresas. Actualmente, la oferta de financiamiento es efectuada por una gama de entidades que canalizan recursos externos e internos, bajo diversas modalidades, entre ellas: CAF, BID, UNIÓN EUROPEA, AID, COFIDE, FONCODES, FONDEMI, PACT, ONG's, EDPYMES, Cajas Rurales de Ahorro y Crédito, Cajas Municipales de Ahorro y Crédito, FONDEAGRO, Financieras y los Bancos.

Para crear un panorama que permita evaluar las ventajas y desventajas de las diferentes entidades financieras existentes en el país es necesario conocer los requisitos de préstamo de aquellos programas o líneas de crédito que se ajustan a las características del proyecto. Entre las cuales tenemos:

1. La Corporación Financiera de Desarrollo (COFIDE) cuenta con 24 líneas de crédito dentro de las cuales existen algunas (Microglobal, Propem - Bis) dirigidas específicamente a la pequeña empresa, mediante la banca comercial, créditos a largo plazo que financian hasta el 100% de la inversión y/o capital de trabajo, con una tasa máxima efectiva establecida por el intermediario.

En el cuadro 3.3 se presentan los diferentes programas y líneas de créditos otorgados por COFIDE dirigidas a la Micro y Pequeña Empresa, así como también las características de crédito.

CUADRO 3.3: COFIDE: PROGRAMA MYPES

PROGRAMA MYPES	DESTINO	PLAZOS ⁽¹⁾		MONTOS	ESTRUCTURA DE FINANCIAMIENTO
		PAGO	GRACIA		
MICROGLOBAL Micro Empresa ⁽²⁾	Inversión, Capital de trabajo	4 años	1 año	Máx. US\$10,000 por subprestatario La cartera promedio de la IFI no excederá de US\$5,000	Hasta el 100% del requerimiento
PROPEM Pequeña Empresa ⁽³⁾	Inversión	10 años	De acuerdo al proyecto	Hasta US\$ 300,000 por Subprestatario	Hasta el 100% del requerimiento
	Capital de trabajo	3 años	1 año	Hasta US\$ 70,000 por Subprestatario	
FONDEMI	Inversión Capital de trabajo	2 años	1 año	Máximo US\$ 10,000 por Subprestatario	Hasta el 100% del requerimiento

(1) Los plazos de pago y gracia son los máximos establecidos por cada programa o línea de financiamiento. El plazo de pago incluye el periodo de gracia.

(2) Micro Empresa: MICROGLOBAL, máximo 10 empleados (incluido el propietario). Total de activos US\$ 20,000, excluyendo bienes inmuebles.

(3) Pequeña Empresa: Aquellas cuyas ventas anuales no superen los US\$ 1 500,000.

2. El Banco de Crédito financia proyectos de inversión privada, para esto no tiene un límite de crédito, pero según evaluación. Lo cual tiene las siguientes características

- Tasa de interés mensual 1.8%
- Periodo de gracia de 3 meses
- No hay límite de pago
- Cuota constante a plazo vencido
- A mayor monto de préstamo menor es el interés

Financia hasta el 80% del capital según evaluación

3. Mi Banco presenta también créditos para pequeñas y micro empresas, lo cual tiene las siguientes características:

- Financiamiento del 80% del presupuesto total
- La asociación debe contar con el 20% del presupuesto total
- Monto mínimo \$ 50,000

- Hasta 5 años para pagar
- Hasta 6 meses de gracia
- Garantía hipotecaria terreno matriz
- En soles y dólares

De esta manera, se seleccionará aquel programa y línea de crédito cuyos requisitos sean los más adecuados y se ajusten a las necesidades del presente proyecto.

Las otras posibilidades de acceder al financiamiento para las pequeñas empresas, fuera de COFIDE y de la financiación propia, se puede encontrar en las Cajas Municipales, Empresas de Desarrollo de la Pequeña y Mediana Empresa (EDIPYME), Cooperativas de Ahorro y Crédito y la Banca Comercial.

En base a la información brindada, se concluye que el financiamiento no constituye un factor limitante en la elección del tamaño de planta, ya que existen diferentes entidades por medio de las cuales se canalice la inversión necesaria.

3.1.2 Selección de la alternativa apropiada.

Para la selección de la alternativa apropiada lo haremos teniendo en cuenta el factor limitante, del cuadro 3.4, a partir de ello se definirá el tamaño propuesto.

CUADRO 3.4: Resultados de las alternativas del tamaño

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

Fuente: Elaboración propia

a) Tamaño propuesto

De acuerdo al análisis realizado para las diferentes relaciones se concluye que el único factor limitante para la producción de crema de choclo es la relación tamaño - mercado, debido a que la demanda es menor a la cantidad de producto que se puede elaborar con la disponibilidad de materia prima. Por todo esto el mercado sería la base para determinar el

tamaño de planta, teniendo en cuenta la competencia existente en el mercado. El presente proyecto empleará el 39,87% de la demanda insatisfecha para el tipo de producto a sacar al mercado; por lo que el proyecto iniciará sus operaciones con el 60% de su capacidad instalada, ingresando al mercado en forma paulatina y tratando de desplazar a los productos similares que se ofrecen. La planta producirá 60 Tm/año y 0,20 Tm/día de crema de choclo laborando 300 días al año, con un turno de trabajo de 8 horas por día, la producción se iniciará con un 60% de la capacidad de la planta, que irá incrementándose en un 10% por año hasta alcanzar la máxima capacidad al quinto año, como se observa en el siguiente cuadro.

CUADRO 3.5:

Volumen de producción a cubrir en el mercado

Año	Demanda Insatisfecha	Capacidad de planta	Demanda insatisfecha	% de capacidad de planta
2016	90	36,00	39,87%	50%
2017	92	42,00	45,86%	60%
2018	93	48,00	51,68%	70%
2019	94	54,00	57,33%	90%
2020	96	60,00	62,83%	100%
2021	97	60,00	61,97%	100%
2022	98	60,00	61,13%	100%
2023	99	60,00	60,31%	100%
2024	101	60,00	59,51%	100%
2025	102	60,00	58,73%	100%

Por consiguiente, las características de la capacidad instalada de la planta son como sigue:

Requerimiento de maíz choclo diario	500 kg
Horas de trabajo por día	8 hrs
Días de trabajo por mes	25 días
Meses de trabajo al año	12 meses
Días de trabajo al año	300 días
Días de mantenimiento al año	24 días
Producción anual de crema de choclo	60 TM

Por lo tanto la capacidad de planta instalada 60 TM produciendo al 100%.

CAPÍTULO IV

LOCALIZACIÓN

4.1 Localización

Este estudio tiene por objetivo determinar una adecuada ubicación de la planta de producción en relación a los factores que van a incidir sobre dicha localización. Lo que significa analizar las variables locacionales a fin de lograr la óptima ubicación y obtener la máxima rentabilidad al mínimo costo, teniendo en cuenta que para este tipo de proyecto es de vital importancia la cercanía de la fuente de abastecimiento de materia prima. Para esto se incluye alguno de los siguientes factores globales:

A. Factores Cuantitativos:

- Costo y disponibilidad de materia prima
- Costo y disponibilidad de terreno
- Costo y medios de transporte
- Disponibilidad de Mano de obra
- Disponibilidad de servicios públicos
- Disponibilidad de energía eléctrica

B. Factores Cualitativos:

- Vías de comunicación
- Factores ambientales
- Políticas de desarrollo

4.2 Macrolocalización:

Tomando en consideración que la planta proyectada ha de producir “Crema de choclo” nuestra materia prima que es el maíz choclo potencialmente existente en los ámbitos de

Ayacucho. Para el análisis de las alternativas de localización, se tiene en cuenta los factores, para el presente proyecto se plantea dos alternativas de localización:

- Alternativa 1 : Huamanga
- Alternativa 2 : Cangallo
- Alternativa 3 : Víctor Fajardo

I. 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.

II. 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.

III. 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.

De las tres alternativas planteadas, está en establecer si la planta industrial ha de localizarse próximo a la materia prima o próxima al mercado. Sin embargo desde el punto de vista económico, la localización de la planta debe efectuarse en el lugar donde los beneficios netos generados sean mayores que en cualquier otro lugar alternativo, es decir los costos de producción sean mínimos.

4.2.1 Factores locacionales cuantitativos

Este análisis permite determinar la localización óptima en base a costos reales, los cuales son evaluados mediante el método ponderado. Entre los cuales los factores locacionales de mayor incidencia se tienen:

a) Costo y disponibilidad de materia prima.

Según información estadística proporcionada por el MINAG y la oficina de información agraria, la alternativa 1 es considerada como el primer productor potencial de maíz choclo en la región Ayacucho, lo que garantiza el abastecimiento de materia prima para el proyecto.

CUADRO 4.1: Producción de maíz choclo 2005-2014 en Tm

Año	HUAMANGA (Tm)	CANGALLO (Tm)	VICTOR FAJARDO (Tm)
2005	1790,00	544,00	360,53
2006	2437,00	488,00	389,18
2007	3411,00	560,00	480,00
2008	3053,00	690,00	534,60
2009	4009,00	1285,00	624,08
2010	3825,00	883,00	662,70
2011	1835,00	1012,00	521,03
2012	4036,00	1481,00	747,60
2013	5074,00	1929,00	920,63
2014	5122,00	1958,00	931,20

Fuente: MINAG (2014). Compendio Agrario.

b) Costo y disponibilidad de terreno

El lugar óptimo para la localización de la planta debe ser, preferentemente, en zonas industriales pre-determinadas por los diferentes proyectos de expansión urbana. El terreno adecuado debe contar con instalaciones de energía eléctrica y servicios de agua, desagüe, así como también, con costos de terrenos razonables, costos de infraestructura cómodos y con acceso a vías de transporte.

En el cuadro 4.2, se aprecian diferentes áreas disponibles y/o zonas industriales para las alternativas; así como también, los respectivos rangos de precios por metro cuadrado.

CUADRO 4.2: Costo por metro cuadrado de los terrenos

LOCALIDAD	ÁREA REQUERIDA	COSTO US\$/M2	COSTO TOTAL
Huamanga	450,0	650	292500
Cangallo	450,0	520	234000
Víctor Fajardo	450,0	435	195750

Fuente: (1) Oficina de Catastro de la Municipalidad Provincial de Huamanga
 (2) Municipalidad Provincial de Cangallo
 (3) Municipalidad Provincial de Víctor Fajardo.

Como se pueden observar todas las alternativas cuentan con disponibilidad de terrenos. Sin embargo, la diferencia es marcada; en la localidad de Víctor Fajardo ofrece precios más accesibles.

c) Disponibilidad de mano de obra

Para la ejecución y funcionamiento de la planta se requiere contar con mano de obra calificada, y en mayor cantidad la mano de obra no calificada, puesto que la mayoría de las operaciones del proceso productivo son realizadas manualmente.

CUADRO 4.3: Población económicamente activa y no activa

ALTERNATIVA	PEA TOTAL	PEA OCUPADA	PEA DESOCUPADA
Huamanga	159665	119749	39916
Cangallo	23212	15552	7660
Víctor Fajardo	14125	8687	5438

Fuente: Censo Nacional 2007 XI de Población y VI de Vivienda

d) Disponibilidad de agua y desagüe

El agua es de vital importancia para la futura planta industrial. Su uso, principalmente para el proceso productivo, así también para la limpieza de la infraestructura en general. El siguiente cuadro muestra los costos de servicio.

CUADRO 4.4: Costo de agua

Provincia	Volumen (m ³ /día)	Rango de consumo (m ³ /mes)	Tarifa	Servicios de desagüe	Disponibilidad	
					Agua	Desagüe
Cangallo	11 240	0 a 60 61 a más	1,85 1,97	55% de importe del servicio de agua	Regular	Regular
Huamanga	31 104	0 a 60 61 a más	1,60 1,65	45% de importe del servicio de agua	Buena	Buena
Víctor Fajardo	9 367	0 a 60 61 a más	2,05 2,15	65% de importe del servicio de agua	Buena	Buena

Fuente:(*) Municipalidad Provincial de Cangallo. 2015.

(**) Municipalidad Provincial de Fajardo. 2015

(***) EPSASA – Ayacucho Mayo 2015

De acuerdo con el cuadro anterior las tres alternativas cuentan con adecuado servicio de agua y desagüe. Sin embargo, considerando que la planta hará uso por encima de los 750 m³ mensuales de agua, conviene ubicar la planta en la provincia de Huamanga por su mayor disponibilidad y menor costo de tratamiento.

e) Disponibilidad de Energía Eléctrica

Factor de mucha importancia e indispensable para el funcionamiento de equipos. Las tres alternativas cuentan con adecuado servicio eléctrico, para el presente análisis se toman dos aspectos: la capacidad instalada y las tarifas, las cuales se presentan en el siguiente cuadro.

CUADRO 4.5: Potencia instalada y costo de energía eléctrica

ALTERNATIVA	POTENCIA INSTALADA (MW)	TARIFA INDUSTRIAL (S./Kw/h.)
Cangallo	350	0,592
Víctor Fajardo	400	0,622
Huamanga	635	0,5858

Fuente: Electro centro, Mayo 2015.

Las tres alternativas propuestas garantizan la disponibilidad de energía eléctrica, en cuanto a las tarifas la alternativa de Huamanga es la más favorable.

4.2.2 Factores locacionales cualitativos

a) Vías de Comunicación

Las tres alternativas cuentan con vías de acceso en buen estado. La región de Ayacucho cuenta con una red vial de 1 803 km, que interconecta las tres provincias Huamanga,

Cangallo y Víctor Fajardo. Por lo tanto se podrá transportar, tanto la materia prima como el producto terminado en las mejores condiciones.

b) Factores Ambientales y Climáticas

La planta de procesamiento debe de situarse en un lugar alejado de la contaminación en general, esto en concordancia con el Decreto Supremo 007-98-SA del Ministerio de Salud. En las tres alternativas tienen un clima templado seco que favorecen la conservación de la materia prima.

c) Políticas de Descentralización

La política de descentralización promovida por el gobierno mediante Ley N° 22 407 Art. 64, promueve la creación de empresas en el interior del país y que la define literalmente como: Empresa Industrial y Descentralizada, aquella que tiene su sede principal y más del 70% del valor de su producción, de sus activos fijos, de sus trabajadores y monto de planilla fuera de la región de Lima y la Provincia Constitucional del Callao.

Acogiéndose a la Ley descrita, la ubicación de la planta favorecería a las tres alternativas; por lo que genera beneficios como exoneración de impuestos a las inversiones, tributos, etc.

4.2.3 Propuesta de macrolocalización

a) Análisis por método ponderado

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 10 y el menos importante 4. Para los valores de calificación no ponderada el puntaje es también de 0 a 8, los cuales se presentan en la tabla 4.6.

CUADRO 4.6: Coeficiente de ponderación

Puntaje	Escala
0	Muy malo
2	Malo
4	Regular
6	Bueno
8	Muy bueno

Los factores locacionales se resumen en el cuadro 4.7.

CUADRO 4.7: Factores Locacionales.

Factores Locacionales	Coeficiente Ponderación	Calificación			Puntaje Ponderación		
		Cangallo	Huamanga	Fajardo	Cangallo	Huamanga	Fajardo
Materia prima	10	6	8	4	60	80	40
Terreno	7	8	6	6	56	42	42
Mercado	9	4	8	6	36	72	54
Mano de obra	6	4	6	6	24	36	36
Agua y desagüe	7	4	8	6	28	56	42
Energía eléctrica	7	6	6	6	42	42	42
Transporte	5	4	6	4	20	30	20
Servicios públicos	4	4	8	6	16	32	24
Total					282	390	300

Fuente: Elaboración propia

Del cuadro 4.7 se elige la localidad 2 que es la provincia de Huamanga, por haber alcanzado el máximo puntaje de calificación, seguido de la provincia de Cangallo.

b) Análisis por costos

Es la vía más adecuada en la determinación de la localización de la planta. Desde el punto de vista económico la ubicación de la planta debe efectuarse en el lugar en donde los beneficios netos generados sean mayores que en cualquier otro lugar alternativo, es decir los costos de producción sean mínimos.

Es así que complementariamente al análisis ponderativo de los factores locacionales, se tiene el método del Valor Presente, calculado a partir de los costos anuales a la capacidad máxima para todo el horizonte del proyecto. En la selección de la localización se compara el valor presente de los costos, calculados a partir de los costos anuales a la capacidad máxima de la planta para el horizonte del proyecto, teniendo en cuenta el costo de oportunidad del proyecto.

El valor presente se calcula considerando que los costos anuales son iguales a lo largo del horizonte del proyecto y obedece a la siguiente ecuación:

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

Donde:

n : 10 años (horizonte del planeamiento)

i : 21,30% (costos de oportunidad)

CUADRO 4.8: Factores Cualitativos de Macrolocalización

Factores locacionales	Requerido	Cangallo		Huamanga		Fajardo	
	Año	P.U (S/.)	Costo Total (S/.)	P.U (S/.)	Costo Total (S/.)	P.U (S/.)	Costo Total (S/.)
Materia prima							
Maíz Choclo (Tm)	27,5	1000,0	27500,0	950,0	26125,0	980,0	26950,0
Harina de trigo (Tm)	4,2	2500,0	10500,0	2125,0	8925,0	2750,0	11550,0
Harina de maíz (Tm)	4,3	3500,0	15041,3	3000,0	12892,5	3685,0	15836,3
Almidón de maíz (Tm)	2,4	6500,0	15502,5	6000,0	14310,0	6750,0	16098,8
Transporte							
Harinas (Tm)	34,1	200,0	6817,0	120,0	4090,2	220,0	7498,7
Insumos (Tm)	48,3	200,0	9656,4	120,0	5793,8	220,0	10622,0
Producto terminado (Tm)	60,0	95,0	5700,0	70,0	4200,0	100,0	6000,0
Empaques (Tm)	24,0	170,0	4080,0	120,0	2880,0	220,0	5280,0
Suministros							
Energía eléctrica (Kw-h)	4216,0	0,6	2495,9	0,59	2469,7	0,62	2622,4
Agua (m3)	12450,0	2,0	24526,5	1,7	20542,5	2,15	26767,5
Otros							
Terreno (m2)	450,0	580,0	261000,0	600,0	270000,0	550,0	247500,0
Mano de obra (unid)	10,0	850,0	8500,0	750,0	7500,0	900,0	9000,0
Total Costo			391319,5		379728,8		385725,6
COK			24,3		24,3		24,3
FAS			3,65		3,65		3,65
Valor Presente			1427468,3		1385187,2		1407062,7

Fuente: elaboración propia.

Del cuadro 4.8, se observa que el valor presente y los costos anuales de la alternativa de macro localización Huamanga genera menores costos resultando la mejor en comparación con las dos alternativas. Por los dos métodos resulta la macro localización la provincia de Huamanga como la mejor alternativa.

4.3 Micro localización:

La micro localización consiste en la selección y delimitación precisa del área en la que se instalará y operará el proyecto. Para lo cual se eligen 2 alternativas tomadas en base a la disponibilidad de terreno en dichos sectores:

En la provincia de Huamanga existen varios lugares disponibles para instalar la planta, como Santa Elena, San Melchor y Los Artesanos.

Para realizar la micro localización de la planta se tiene las siguientes consideraciones:

- Extensiones de terreno adecuado y uniformidad topográfica para la construcción de la planta.
- Ubicación del terreno en lugar estratégico, ubicada en la Av. Principal alejada de la población.

- Existencia de conductores eléctricos aéreos, con potencia suficiente para el funcionamiento de la planta.

4.3.1 Análisis de los factores microlocacionales

En este caso los criterios de análisis se refieren a factores de orden físico, geográfico urbanístico y económico tales como la conformidad de uso de suelo, agua y desagüe, y los precios de terreno.

a. Agua y desagüe

Según el mapa de servicios de agua y desagüe de las zonas urbanas de la provincia de Huamanga, se observa que el barrio de Santa Elena cuenta con una red de agua potable y con instalaciones de desagüe; a diferencia del barrio de Los Artesanos que cuenta con red de agua potable, pero la red de desagüe falta en cierto sector culminar su ejecución. Además actualmente EPSASA está ejecutando el proyecto de inversión de instalación de tuberías para la ampliación de estos en toda la ciudad.

b. Precios de terreno

Los precios de los terrenos varían de cierta manera, tal es así que el costo del terreno alcanza los S/365/m² en el sector de Santa Elena, mientras que en el barrio de Los Artesanos cuesta S/385/m².

c. Energía eléctrica

En cuanto se refiere a energía eléctrica los dos barrios en estudio cuentan con este servicio en las mismas condiciones.

4.3.2 Propuesta de micro localización

De acuerdo a las consideraciones ya mencionadas anteriormente se observa que en el barrio de Santa Elena y sus alrededores actualmente existen algunas asociaciones de vivienda y sus instalaciones de agua y desagüe están en mejores condiciones que en el barrio de Los artesanos.

De estos 2 barrios en cuestión se escoge Santa Elena que está ubicado al este de la ciudad, esta comunicado a la ciudad por la Av. Arenales cuadra 07, cuenta con instalaciones de agua, desagüe, energía eléctrica y el tipo de suelo es adecuado para instalar una planta.

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

Sopas y cremas (2.1): son productos elaborados a base de mezclas de cereales y sus derivados, leguminosas, verduras, pastas, carnes en general incluyendo las de aves, pescados y mariscos, leche y sus derivados, y/o ingredientes característicos de su nombre (vegetales, especias, condimentos), con la adición o no de condimentos y/o sustancias saborizantes, grasas comestibles, cloruro de sodio, especias y sus extractos naturales o destilados u otros productos alimenticios que mejoran su sabor, y aditivos tales como los que se encuentran permitidos en el numeral 3.4, ó por la reconstitución y cocción de una mezcla equivalente de ingredientes, de acuerdo con las instrucciones para su uso.

Sopas o cremas deshidratadas, instantáneas, son productos que no requieren cocción y para su ingestión sólo requieren la adición de agua de acuerdo con las instrucciones

para su uso y cumplen con lo definido en el numeral 2.1 de la presente norma (Norma técnica colombiana NTC 4482).

5.1.2 Estudio y selección de alternativas de producción

Para obtener el producto se ha estudiado dos alternativas tecnológicas; la tecnología del tostado de los granos deshidratados de choclo y el extruido de los granos deshidratados. Ambos son métodos de deshidratado como alternativas para la producción. Por lo tanto diremos que los métodos de extruido se han vuelto un proceso importante en la fabricación de alimentos deshidratados, por lo que se seleccionó la segunda alterativa.

5.1.3 Diagramas de flujo de la mejor alternativa

Para obtener la crema de choclo instantánea, se estudió la alternativa de producción según (Nestlé, 2015), cuyo diagrama de bloque se observan en la figura 5.1.

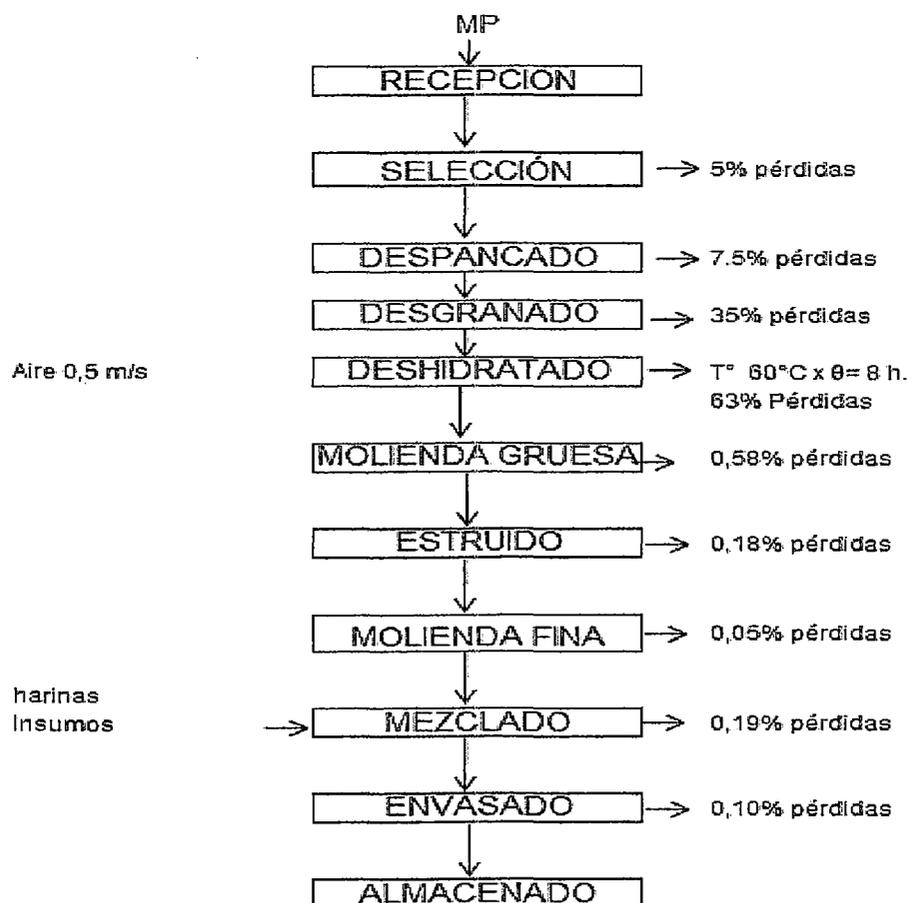


Figura 5.1. Diagrama de flujo para la obtención de crema con choclo.

5.1.4 Descripción del proceso productivo

Para este proceso se utilizará el maíz choclo para así obtener la crema de choclo instantánea; para ello se realizara las siguientes operaciones:

a) Recepción

Se realizara con cuidado para no dañar los granos del choclo por magulladuras y cortes, el peso recepcionado será verificado en una balanza con capacidad de 300 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 las mazorcas de choclo de acuerdo a la apariencia, es decir las mazorcas uniformes y sanas, en esta operación se produce una pérdida del 5,0% causado por bulbos magullados o dañados.

c) Despancado

Las mazorcas de choclo seleccionadas son despancados, es decir se retira las pancas de las mazorcas manualmente, aquí se produce una pérdida de 7,5%.

d) Desgranado

Las mazorcas de choclo debidamente 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 35%.

e) Lavado

Los granos de choclo, son lavados con un flujo de agua a presión preferentemente fría, con el fin de eliminar restos de pelos y residuos que se queda adherido en el cuerpo de los granos.

f) 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 14%, aquí se observa la perdida de agua evaporada en un promedio de 68,60%.

g) Molienda I

La molienda I se realiza en un molino de martillos con la finalidad de obtener un producto de granulometría gruesa. En esta etapa las pérdidas de la molienda son de 0,58% aproximadamente. El tamaño medio de las partículas de los granos de choclo estará entre 50-60 Mesh.

h) Extruido

Se realizara en un extrusor a 180°C x 1.5 minutos con fuente de calor con una velocidad de alimentación 100 kg/h de capacidad, hasta obtener una humedad final de 9,5, aquí se observa la perdida de agua evaporada del grano de choclo en un promedio de 0,18%.

i) Molienda II

La molienda II 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 0,05% aproximadamente. El tamaño medio de las partículas de la harina de choclo estará entre 100-120 Mesh.

j) Mezclado

El mezclado de realizara entre la harina de choclo extruida y los demás insumos para obtener una mezcla de crema de choclo, se realizara en un mezcladora horizontal con

la finalidad de obtener un producto uniforme. En esta etapa las pérdidas por mezclado son de 0,19% aproximadamente.

k) Envasado

Se utiliza una dosificadora semiautomática, se envasara en bolsas de polipropileno de alta densidad metalizado, la capacidad de cada bolsita es de 79 g, produciéndose una pérdida de 0,10%.

l) Almacenamiento

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

5.1.5 Diagrama de equipos

El diagrama de equipos para la elaboración de crema de choclo deshidratado se muestra en la figura 5.2

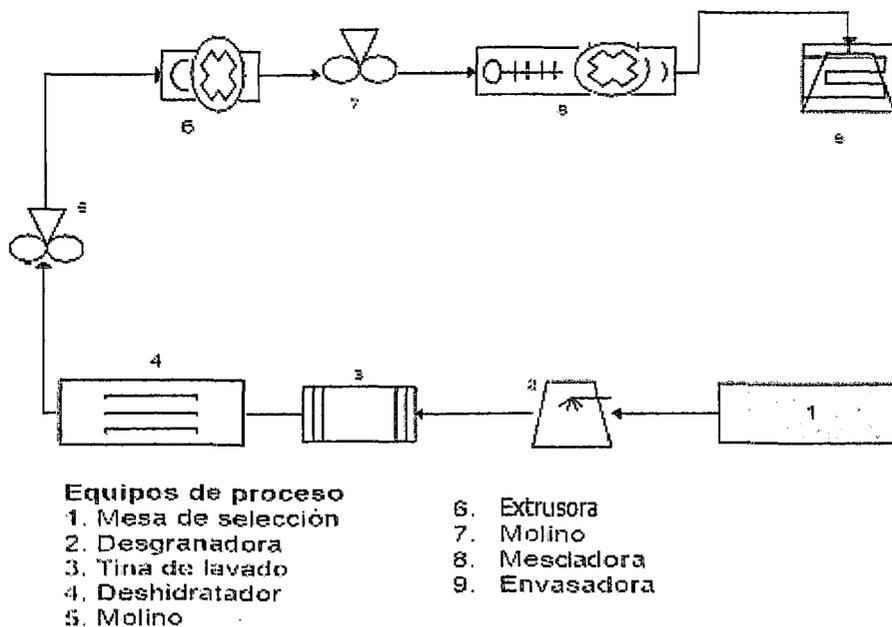


Figura 5.2: Diagrama de equipos

5.2 Balance de materia y energía

El balance de materia se realiza de manera deductiva para una producción de 200kg/día, con un rendimiento de 64,83%, tal como se muestra en los siguientes cuadros.

RECEPCION

ENTRADA	kg	%	SALIDA	kg	%
Maíz choclo	131,20	100,00%	Maíz choclo	131,20	100,00%
TOTAL	131,20	100,00%		131,20	100,00%

SELECCIÓN

ENTRADA	kg	%	SALIDA	kg	%
Maíz choclo	131,20	100,00%	Choclo seleccionados	124,64	95,00%
			pérdida	6,56	5,00%
TOTAL	131,20	100,00%		131,20	100,00%

DESPANCADO

ENTRADA	kg	%	SALIDA	kg	%
Choclo seleccionados	124,64	100,00%	Choclo despancado	115,29	92,50%
			pérdida	9,35	7,50%
TOTAL	124,64	100,00%		124,64	100,00%

DESGRANADO

ENTRADA	kg	%	SALIDA	kg	%
Choclo despancado	115,29	100,00%	Granos de choclo	74,94	65,00%
			pérdida	40,35	35,00%
TOTAL	115,29	100,00%		115,29	100,00%

LAVADO

ENTRADA	kg	%	SALIDA	kg	%
Granos de choclo	74,94	33,33%	Granos de choclo	75,01	33,37%
Agua de lavado	149,88	66,67%	Agua de lavado	149,80	66,63%
TOTAL	224,82	100,00%		224,82	100,00%

DESHIDRATADO

ENTRADA	kg	%	SALIDA	kg	%
Granos de choclo	75,01	6,11%	Granos de choclo desh.	23,55	1,92%
Aire	1151,89	93,89%	Perdidas + aire	1203,35	98,08%
TOTAL	1226,90	100,00%		1226,90	100,00%

MOLIENDA I

ENTRADA	kg	%	SALIDA	kg	%
Granos de choclo desh.	23,55	100,00%	Gritz de maíz	23,42	99,42%
			Agua + residuos	0,14	0,58%
TOTAL	23,55	100,00%		23,55	100,00%

EXTRUIDO

ENTRADA	kg	%	SALIDA	kg	%
Gritz de maíz	23,42	100,00%	Maíz choclo extruido	22,25	95,03%
			pérdida	1,16	4,97%
TOTAL	23,42	100,00%		23,42	100,00%

MOLIENDA II

ENTRADA	kg	%	SALIDA	kg	%
Maíz choclo extruido	22,25	100,00%	harina de maíz choclo	22,24	99,95%
			pérdida	0,01	0,05%
TOTAL	22,25	100,00%		22,25	100,00%

MEZCLADO

ENTRADA	kg	%	SALIDA	kg	%
harina de maíz choclo	22,24	11,07%	Crema de choclo	200,89	99,98%
Harina de trigo	12,44	6,19%			
Harina de maíz	12,44	6,19%			
Almidón de maíz	6,50	3,24%			
Maltodextrina	6,40	3,18%			
Leche en polvo descremada	38,39	19,11%			
Aceite vegetal de palma	12,80	6,37%			
Sal	63,99	31,85%			
Azúcar	12,80	6,37%			
cebolla deshidratadas	6,40	3,18%			
Perejil deshidratado	2,56	1,27%			
Glutamato mono sódico	3,87	1,92%			
Cúrcuma	0,10	0,05%	pérdida	0,04	0,02%
TOTAL	200,93	100,00%		200,93	100,00%

ENVASADO

ENTRADA	kg	%	SALIDA	kg	%
Crema de choclo	200,89	100,00%	Bolsitas PP 79 g	200,69	99,90%
Bolsitas PP	12,70				
Cajas cartón	4,25		pérdida	0,20	0,10%
TOTAL	200,89	100,00%		200,89	100,00%

ALMACENADO

ENTRADA	Unidades	%	SALIDA	Unidades	%
Bolsitas PP 79 g	2540,00	96,76%	Bolsitas PP 79 g	2540,0	96,76%
Cajas de cartón	85,00	3,24%	Cajas de cartón	85,0	3,24%
	2625,00	100,00%		2625,0	100,00%

5.2.1 Diagrama de bloques de proceso cualitativo y cuantitativo

A continuación se mostrarán los diagramas respectivos para la elaboración de crema de choclo instantáneo:

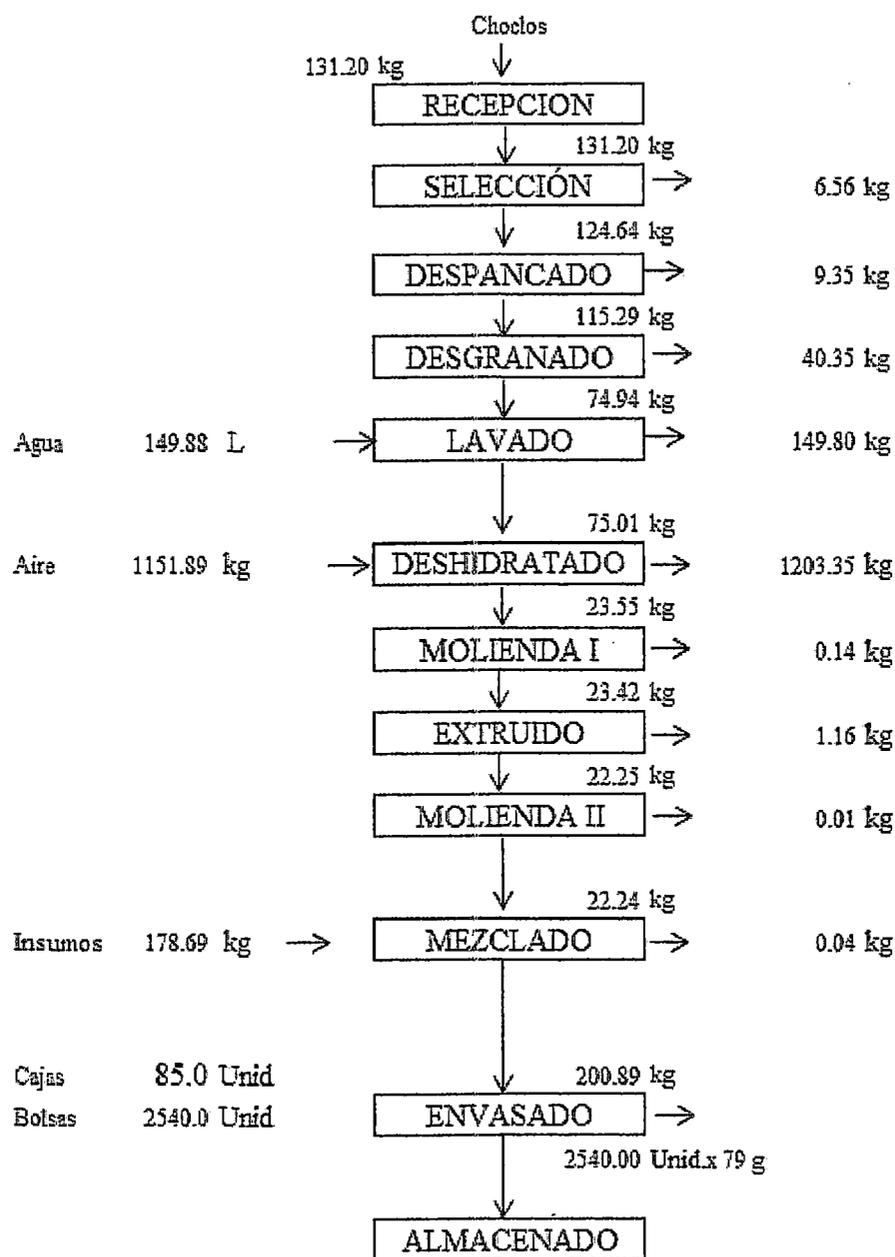


Figura 5.3: Diagrama de bloque cuantitativo para la producción de crema con choclo.

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 cuadro.

Cuadro 5.1: Programa de producción para crema de choco instantáneo.

RUBROS	UNIDADES	AÑOS				
		1	2	3	4	5-10
Maíz choclo	tm	23,62	27,55	31,49	35,42	39,36
Harina de trigo	tm	2,24	2,61	2,99	3,36	3,73
Harina de maíz	tm	2,24	2,61	2,98	3,36	3,73
Almidón de maíz	tm	1,17	1,37	1,56	1,76	1,95
Maltodextrina	tm	1,15	1,34	1,54	1,73	1,92
Leche en polvo descremada	tm	6,91	8,06	9,21	10,37	11,52
Aceite vegetal de palma	m3	2,30	2,69	3,07	3,46	3,84
Sal	tm	11,52	13,44	15,36	17,28	19,20
Azúcar	tm	2,30	2,69	3,07	3,46	3,84
cebolla deshidratadas	kg	1151,83	1343,80	1535,77	1727,75	1919,72
Perejil deshidratado	kg	460,73	537,52	614,31	691,10	767,89
Glutamato mono sódico	kg	695,71	811,66	927,61	1043,56	1159,51
Cúrcuma	kg	18,08	21,10	24,11	27,13	30,14
Bolsitas PP 79 g	tm	2,29	2,67	3,05	3,43	3,81
Cajas de cartón	millares	15,30	18,00	20,40	23,10	25,50
Gas propano	tm	191,02	222,86	254,70	286,53	318,37

5.4 Propuesta de tamaño de planta

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

Cuadro 5.2: Propuesta de tamaño de planta

Año	Producción tm /año	Capacidad de planta %
2016	36,00	60,0%
2017	42,00	70,0%
2018	48,00	80,0%
2019	54,00	90,0%
2020	60,00	100,0%
2021	60,00	100,0%
2022	60,00	100,0%
2023	60,00	100,0%
2024	60,00	100,0%
2025	60,00	100,0%

5.5 Diseño de equipos principales y balance de energía

5.5.1 Diseño del secador con flujo de aire caliente

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	$Y_1 = 0,009 \text{ kg. agua/kg. aire seco}$
Granos de choclo x bandeja	$W_a = 0,551 \text{ kg.}$
Agua	$W_{H_2O} = 0,378 \text{ kg.}$
Materia seca	$W_{ms} = 0,174 \text{ kg.}$

c) Condiciones de salida del secador

Agua extraída del grano	$W_{H_2O} = 0,35 \text{ kg.}$
Granos de choclo secos	$W_{as} = 0,20 \text{ kg.}$
Agua (14,00%)	$W_{H_2O} = 0,028 \text{ kg.}$
Materia seca (86,00%)	$W_{ms} = 0,174 \text{ kg.}$

d) Calculo de la cantidad de aire que ingresa al secador

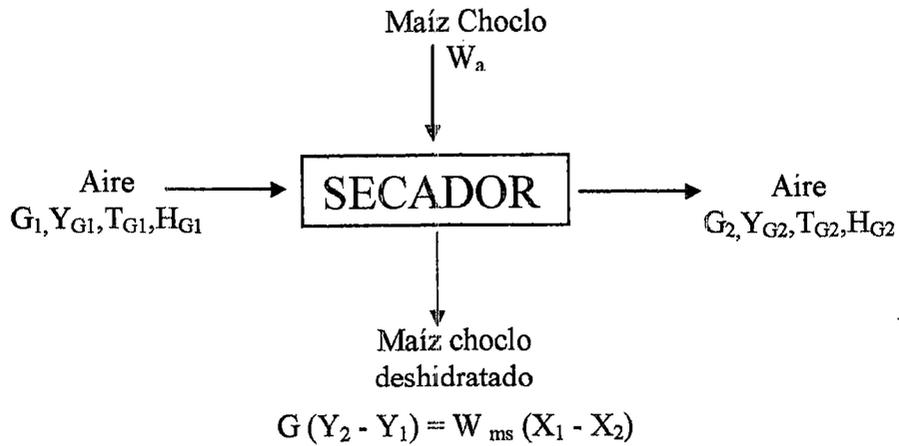
$$X_1 = \frac{X}{(1 - X)}$$

$$X_1 = 0.685 / (1 - 0.685) = 2,175 \text{ kg agua / kg sólido seco.}$$

$$X_2 = 0.14 / (1 - 0.14) = 0,123 \text{ kg agua / kg sólido seco.}$$

$$W_{msa} = \frac{W_a}{1 + X_1} = \frac{0,551}{1 + 2,175} = 0,174 \text{ kg}$$

$$Y_1 = 0,009$$



Donde:

- $Y_1 =$ Humedad Absoluta entrada
- $Y_2 =$ Humedad Absoluta salida
- $W_{msa} =$ Materia seca
- $X_1 =$ Materia Prima
- $X_2 =$ Producto 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:

$$C_{ps} = 3,176 \text{ kJ / kg}^\circ\text{C}.$$

$$C_{pH_2O} = 4,186 \text{ kJ / kg}^\circ\text{C}.$$

$$C_{pv} = 1,875 \text{ kJ / kg}^\circ\text{C}.$$

$$C_{pas} = 1,0082 \text{ kJ / kg}^\circ\text{C}.$$

$$\Delta H_v = 2358,5 \text{ kJ / kg}^\circ\text{C}$$

$$Y_{G1} = 0,009 \text{ kg agua / kg aire seco.}$$

$$HG1 = (C_{pas} + C_{pv} \cdot Y_{G1}) (T - T_{ref}) + [C_{pv} (T - T_{ref}) + \Delta H_v] Y_{G1}$$

$$HG1 = (1,0082 + 1,875 (0,009)) (60 - 0) + [1,875(60 - 0) + 2358,5]0,009$$

$$H_{G1} = 83,74 \text{ kJ / kg}$$

$$HG2 = (C_{pas} + C_{pv} \cdot Y_{G2}) (T_2 - T_{ref}) + [C_{pv} (T_2 - T_{ref}) + \Delta H_v] Y_{G2}$$

$$HG2 = (1,006 + 1,875 Y_{G2}) (50 - 0) + [1,875 (50 - 0) + 2358,5] Y_{G2}$$

$$H_{G2} = 50,33 + 93,75 Y_{G2} + 2452,22 Y_{G2}$$

$$H_{G2} = 50,33 + 2545,97 Y_{G2}$$

$$hs1 = (C_{ps} + X1C_{pH_2O}) (T1 - T_{ref} 1)$$

$$hs1 = [3,176 + (2,175 \times 4,186)] (15 - 0)$$

$$h_{s1} = 184,19 \text{ kJ / kg}$$

$$hs2 = (C_{ps} + X2C_{pH_2O}) (T2 - T_{ref} 2)$$

$$hs2 = [3,176 + (0,123 \times 4,186)] (60 - 0)$$

$$h_{s2} = 221,42 \text{ kJ / kg}$$

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

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

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 0,551 kg es:

$$G = 87,06 \text{ Kg de aire seco}$$

Finalmente el valor de G para un peso de 22,25 kg/ coche es:

$$G = 11 51,89 \text{ Kg de aire seco}$$

e) Determinación de las dimensiones del secador

a. *Área asumida de la bandeja* $A_b = 0,29 \text{ m}^2$

b. *Calculo del volumen del producto*

Espesor $e = 0,019 \text{ m}$

$$V = A_b * e$$

$$V = 0,29 \text{ m}^2 * 0,019 \text{ m}$$

$$V = 0,000556 \text{ m}^3$$

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

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

$$m = 992 \text{ kg/ m}^3 * 0,000556 \text{ m}^3$$

$$m = 0,551 \text{ kg.}$$

d. *Calculo del número de bandejas*

$$\text{N}^\circ \text{ de bandejas} = 22,25 \text{ kg/día} / 0,551 \text{ Kg/bandeja}$$

$$\text{N}^\circ \text{ de bandejas} = 41 \text{ bandejas/día}$$

e. *Calculo del número de coches requeridos*

Considerando que el coche tiene 24 bandejas

$$\text{N}^\circ \text{ de coches} = 41 (\text{bandejas/día}) / 24 (\text{bandejas/coche})$$

$$\text{N}^\circ \text{ de coches} = 2 \text{ coches por día.}$$

Si un coche consta de 24 bandejas, las consideraciones de espacio entre bandejas, espesor de los granos de choclo, 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	0,016m
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	0,03m.
a = Ancho del coche	0,47 m
H = Altura del coche	
$H = (b*(N^{\circ} \text{ bandejas}-1)) + [(m+h)*N^{\circ} \text{ bandejas}] + B + c + B = 1,42 \text{ m}$	

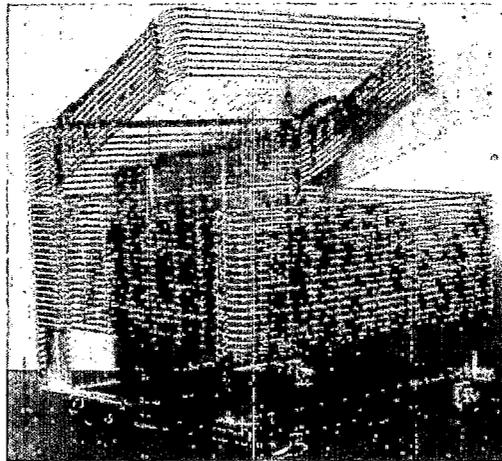


Figura 5.4: Vista del coche de secado

X = Distancia de la superficie del coche a la pared superior del secador	0,10m
E = Espacio de las ruedas de la carreta	0,10 m
S = Espacio entre coches	0,00 m
H = Altura del secador $(1,42 + 0,10 + 0,10) = 1,62 \text{ m}$	
L = Longitud del secador	
$L = 0,47 + 0,10 + 0,10 = 0,67 \text{ m}$	
A = ancho del secador	
$A = 0,47 + 0,10 + 0,10 = 0,67 \text{ m}$	

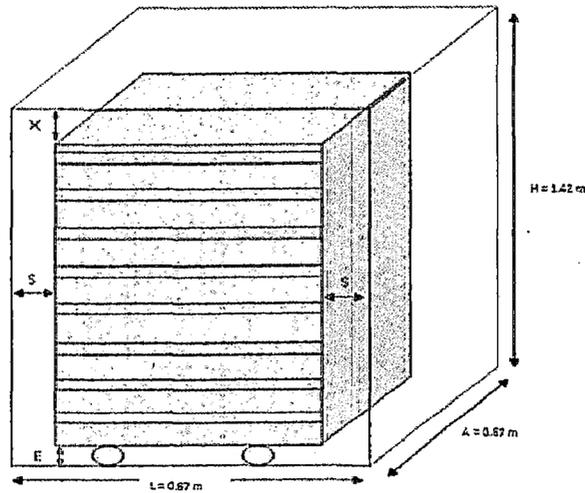


Figura 5.5: Cámara de secado

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.

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

T_c = Tiempo secado a velocidad cte : 1,70h

S = Solido seco : 4,17 kg solido seco.

W_1 = Humedad inicial : 2,17 kg agua/ kg Sólido seco.

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

A = Área de las bandejas : 7,02m²

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.

T_2 = 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/m ² h
ρ = Densidad del aire a 60°C.	: 1,0619 Kg./m ³
v = Velocidad lineal asumido	: 0,50 m/s (1800 m/h)
H = 0,0204 (1911,48) ^{0,8} = 8,60 w/m ² °C	: 7,55 Kcal/m ² h°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	: 0,053kg agua/Kg sólido
W _f = Humedad final	: 0,0163kg agua/Kg sólido

$$T_d = 2,70 \text{ h}$$

Tiempo de secado total: (t_c + t_d) = 4,41 h

5.5.2 Balance de energía para el secador

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

a) Calor necesario para calentar granos de choclo (Q₁)

$$Q_1 = m_a C_p \Delta T$$

m _a = masa de granos de choclo	: 13,23kg.
C _p = Calor específico de granos de choclo	: 3,176kJ/kg°C
ΔT = gradiente de temperatura (60-15)°C	: 45,00 °C

$$Q_1 = 451,69 \text{ Kcal}$$

b) Calor necesario para evaporar el agua (Q2)

$$Q_2 = m_y \lambda$$

m_v = Cantidad de agua evaporada : 8,38kg
 λ = Calor latente de vaporización : 2358,50 KJ/Kg

$$Q_2 = 4723,39 \text{ Kcal}$$

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) : 95kg.
 $C p_c$ = 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 : 84 kg
 $C p_b$ = Calor específico del acero inoxidable : 0,115 Kcal/ kg °C
 ΔT_d = Gradiente de la temperatura : 48,00 °C

$$Q_3 = 921,05 \text{ Kcal}$$

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
($4 \cdot H \cdot A + 2 \cdot A \cdot A$) : 5,23 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

$$Q_4 = 831,21 \text{ Kcal}$$

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	: 5,23 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)

$$Q_5 = 1058,73 \text{ Kcal}$$

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:

$$Q_T = 6524,39 \text{ Kcal}$$

$$Q_T = 28 \text{ 793,08 Kcal/bach}$$

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

$$Q_T = 49\,188,17 \text{ Kcal/día}$$

g) Cálculo del consumo de gas propano

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

M_c = Consumo de gas propano

Q_T = Calor total : 49 188,17 Kcal

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

M_c = : 1,06 kg/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	:	300 kg.
Marca	:	Vega.
Material	:	Fierro fundido.
Proveedor	:	Maquinarias AYME – Ayacucho.
Cantidad	:	01
Dimensiones	:	0,55m x 0,75m

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) Mezcladora horizontal con agitador

Tipo	:	Enchaquetado en Acero Inox.
Capacidad	:	150 kg/bach.
Marca	:	Jarcon
Material	:	Acero inoxidable AISI-304.
Proveedor	:	Corporación JARCON SAC.
Cantidad	:	01
Peso	:	120 kg.
Dimensiones	:	1,35m x 0.68m x 1,25 m
Potencia	:	3,0 Hp

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 embasadora

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 granos.

Marca	: MAINAR.
Potencia	: 1,5 Hp.
Capacidad de proceso	: 75 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) Molino de martillos

Marca	: JARCON
Potencia	: 12,5 Hp.
Capacidad de proceso	: 220 kg/h
Material de construcción	: Acero inoxidable AISI-304.
Medidas	: L= 1,25 m A= 0,98 m y H= 1,75 m
Proveedor	: Jarcon SRL
Cantidad	: 01

h) Extrusora ett-500x

Marca	: JARCON.
Potencia	: 20 Hp.
Capacidad de proceso	: 100 kg/h
Material de construcción	: Acero inoxidable AISI-304.
Medidas	: L= 1,20 m A= 0,92 m y H= 1,45 m
Proveedor	: Jarcon SRL
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 analítica

Marca : OHAUS.
Proveedor : ALFA-LAVAL.
Cantidad : 01.
Capacidad : 250 g.

d) Estufa

Marca : OHAUS.
Proveedor : ALFA- LAVAL.
Cantidad : 01.
Capacidad : 0,6 ft³.

e) Otros equipos

Phchímetro
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:

$$Sg = Ss \times N$$

Donde: 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:

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

Donde:

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:

$$ST = S_s + S_g + S_e$$

Por lo tanto, según los resultados que indica en el cuadro 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.

Cuadro 5.3: Cálculo del área requerida en la sala de proceso y otros

EQUIPOS	Unid.	A	L	H	S _s (m ²)	N	S _g (m ²)	K	S _e (m ²)	S _t (m ²)
ÁREA DE PROCESO										
Balanza de plataforma (300 kg)	1	0,42	0,55	1,20	0,23	3	0,69	1,3	1,18	2,10
Mesa de selección	3	1,00	1,80	1,00	5,40	2	10,80	1,3	20,68	36,88
Tanque de lavado	1	0,85	1,00	1,00	0,85	2	1,70	1,3	3,26	5,81
Desgranadora de choclo (250 kg/h)	1	0,97	1,15	1,50	1,12	2	2,23	1,3	4,27	7,62
Secador de cabina	1	1,00	2,00	1,70	2,00	1	2,00	1,3	5,11	9,11
Extrusor	1	0,95	1,45	1,65	1,38	1	1,38	1,3	3,52	6,27
Carritos transportadores	1	1,00	0,80	0,60	0,80	3	2,40	1,3	4,09	7,29
Área total + 10% de seguridad										82,58
ÁREA DE MOLIENDA										
Molino de martillos	2	1,15	1,85	2,15	4,26	1	4,26	1,3	10,86	19,37
Área total + 10% de seguridad										21,31
ÁREA DE ENVASADO										
Mezcladora	1	0,75	1,35	1,60	1,01	1	1,01	1,3	2,59	4,61
Maquina sachetera dosificadora	1	1,20	1,50	1,50	1,80	1	1,80	1,3	4,60	8,20
Área total + 10% de seguridad										14,09

Estas ecuaciones se utilizaron de la misma manera para el cálculo de las áreas requeridas por los otros ambientes como el área de molienda y envasado, para las otras áreas se consideró el método de escala, estos resultados se precisan en el cuadro 5.4.

Cuadro 5.4: Áreas requeridas para la distribución de la planta

AMBIENTES	Nº	Largo(m)	Ancho(m)	Altura(m)	Área(m ²)
Sala de proceso	1	14,70	8,55	4,50	125,69
Sala de secado	1	9,00	6,70	4,50	60,30
Almacén de producto terminado	1	10,75	4,70	4,50	50,53
Almacén de Materia prima	1	9,15	6,20	4,50	56,73
Laboratorio de control de calidad	1	3,00	3,00	4,50	9,00
Almacén de envases y empaque	1	8,60	4,00	4,50	34,40
Oficina ventas	1	3,00	2,75	2,90	8,25
Oficina administrativa	1	3,50	3,00	2,90	10,50
Secretaria	1	3,00	2,35	2,90	7,05
Oficina de jefe de planta	1	3,00	2,35	4,50	7,05
SSHH Varones planta	1	3,00	2,51	2,90	7,53
SSHH Damas planta	1	3,00	2,99	2,90	8,97
Vestuario Varones planta	1	3,00	1,93	2,90	5,79
Vestuario Damas planta	1	3,00	1,93	2,90	5,79
Área de mantenimiento	1	3,00	2,00	4,50	6,00
SSHH - Administrativos	1	3,00	2,00	2,90	6,00
Almacén de combustibles	1	3,75	3,00	2,90	11,25
Vigilancia	1	3,00	2,00	2,90	6,00
Área construida					426,82
Área libre					481,97
Área total necesaria					908,79

A. Determinación del almacén de la materia prima.

Las mazorcas de maíz choclo 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 10sacos de polipropileno de 30 kg. Cada uno, como se muestra:

Mazorcas de choclo/día necesaria	131,20 kg
Días de almacenamiento	02días
Capacidad de cada saco	30 kg
Numero de sacos necesarios	05 unidades
Dimensiones de cada saco	
Longitud	0,85m
Ancho	0,55m
Altura	0,30m

Área de cada saco:	0,468m²
Dimensiones de cada tarima:	
Longitud	1,4m
Ancho	1,1m
Altura	0,2m
Área de cada tarima:	1,54m²
Número de sacos/ruma	10sacos
Numero de rumas a almacenar en cada tarima:	01Rumas
Tarimas totales:	2 Tarimas
Área ocupada por las tarimas:	0,85 m²
Área total ocupada por el almacén:	14,00 m²

B. Determinación del almacén de producto terminado

Producto a obtener diariamente:	200,00	kg
Días de almacenamiento	15	días
Cantidad a almacenar	3000,00	kg.
Sachet de 79 g	79	g
Número de sachet de 79 g x día	2540	sachet
Número de cajas c/sachet de 79 g x 15 días:	1275	cajas
Dimensiones de la caja que lo contiene:		
Longitud:	0,25	m
Ancho:	0,15	m
Altura:	0,13	m
Área ocupada por cada caja:	0,032	m ²
Si se colocan:	13	Cajas/base
Numero de cajas x 15 días a almacenar	1275	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:	200	Cajas

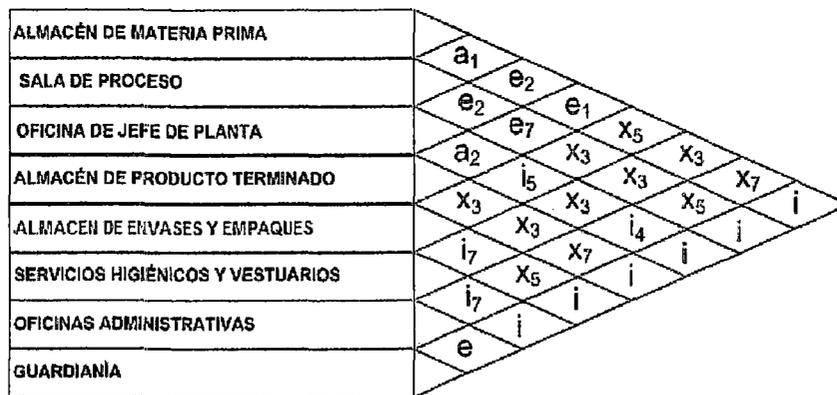
Numero de rumas/por tarima	1	Ruma
Número de cajas/tarima	200	Cajas
Numero de tarimas necesarias	7	Tarimas
Área ocupada por las tarimas	6,93	m ²
Margen de seguridad (30%)	3,29	m ²

Área total ocupada por el almacén: 16,00 m²

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 5.6: Análisis de proximidad.



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 cuadro 5.5 se muestra la cantidad de agua requerida para todas las áreas de la planta.

Cuadro 5.5: Requerimiento de agua en la planta

CONCEPTO	M ³ /DÍA	M ³ /MES
Lavado	0.15	3.75
Servicios Higiénicos	0.95	23.75
Jardines	0.64	16.00
Laboratorio	24	600.00
Limpieza y desinfección	1.20	25.00
Otros (5% del total)	1.35	15.93
TOTAL	28.29	684.42

La planta requiere en el proceso productivo y en los diversos servicios un total de 28,29 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 cuadro 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.

Cuadro 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	1	2,50	10,00	1,86	18,64
Dosificadora - sacheteadora	1	0,75	1,00	0,56	0,56
Extrusor	1	20,00	1,00	14,91	14,91
Desgranadora	1	1,50	1,50	1,12	1,68
Molino de matillos	1	12,50	1,50	9,32	13,98
Mezcladora	1	3,00	1,50	2,24	3,36
Total					53,13
10% por seguridad:					58,44

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:

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

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

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

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

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

Cuadro 5.7: Requerimiento de energía para la iluminación de la planta.

Ambientes	IL	K	Luminarias	KW	horas	Consumo KW-día
Sala de proceso	1,35	0,472	12,0	1,50	3,0	4,50
Sala de secado	0,96	0,472	6,0	0,75	4,0	3,00
Almacén de producto terminado	0,82	0,360	3,0	0,38	3,0	1,13
Almacén de Materia prima	0,92	0,360	7,0	0,28	3,0	0,84
Laboratorio de control de calidad	0,38	0,315	5,0	0,20	3,0	0,60
Almacén de envases y empaque	0,68	0,360	4,0	0,50	2,5	1,25
Oficina ventas	0,60	0,360	1,0	0,04	2,0	0,08
Oficina administrativa	0,67	0,315	1,0	0,04	2,0	0,08
Secretaria	0,55	0,315	1,0	0,04	3,5	0,14
Oficina de jefe de planta	0,33	0,315	1,0	0,04	3,0	0,12
SSHH Varones planta	0,57	0,315	3,0	0,06	3,0	0,18
SSHH Damas planta	0,62	0,315	3,0	0,06	2,5	0,15
Vestuario Varones planta	0,49	0,315	2,0	0,04	2,0	0,08
Vestuario Damas planta	0,49	0,315	2,0	0,04	2,5	0,10
Área de mantenimiento	0,30	0,315	1,0	0,04	2,0	0,08
SSHH - Administrativos	0,50	0,315	1,0	0,02	2,0	0,04
Almacén de combustibles	0,69	0,315	1,0	0,04	2,0	0,08
Vigilancia	0,50	0,315	2,0	0,04	8,0	0,32
Iluminación fuera de la planta						1,98
TOTAL						14,75

Observando el respectivo cuadro 5.7 diremos que la planta consumirá de energía eléctrica 14,75 kw / día entonces diremos:

$$14,75 \text{ Kw-h/día} \times 25 \text{ días / mes} = 368,63 \text{ Kw-h / mes.}$$

5.9 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 cuadros siguientes se presentan los requerimientos de energía eléctrica, agua y mano de obra.

Cuadro 5.8: Requerimiento de energía eléctrica (KW-H)

Requerimientos	Años de operación				
	1	2	3	4	5-10
Equipos y maquinarias	8766.64	10519.96	12273.29	14026.62	17533.27
Iluminación (Kw-h)	4423.50	4423.50	4423.50	4423.50	4423.50
Total	13190.14	14943.46	16696.79	18450.12	21956.77

Cuadro 5.9: Requerimiento de agua potable (m³)

Requerimientos	Años de operación				
	1	2	3	4	5-10
Equipos y operaciones	3914.98	4697.98	5480.97	6263.97	7829.96
Lab. SS.HH y limpieza	383.10	383.10	383.10	383.10	383.10
Total	4298.08	5081.08	5864.07	6647.07	8213.06

Cuadro 5.10: 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	9	9
MANO DE OBRA DIRECTA		5	6	6	7	7
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	16	16

5.10 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.

5.11 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:

5.12 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.

CAPÍTULO VI

INVERSIÓN Y FINANCIAMIENTO

6.1 Inversiones del proyecto.

Dentro de la inversión se considera dos etapas bien marcadas sobre la base del tiempo: la etapa pre – operativa (09 meses), que equivale a la fase de inversión de activos tangibles e intangibles, así como el capital de trabajo para la operación normal de la planta y la etapa operativa que corresponde al horizonte del proyecto, o sea es la etapa de funcionamiento propiamente dicha del ciclo vital del proyecto.

Las inversiones evaluadas para la planta de procesamiento de crema de choclo instantáneo están expresadas en moneda nacional, utilizando el tipo de cambio de 3.05 nuevo soles por cada dólar en el mes marzo del 2015.

La estructura de las inversiones, se refiere a todos los costos referidos a la instalación y operatividad de la planta, asignados por recursos financieros y redes. La inversión está referida en dos grandes grupos.

- Inversión fija.
- Capital de trabajo.

6.1.1 Inversión fija

Las inversiones fijas son aquellas que se realizan en bienes tangibles, se utilizan para garantizar la operación del proyecto y no son objeto de comercialización por parte de la empresa y se adquiere para utilizar durante su vida útil; estas son los terrenos, construcciones y obras civiles, maquinarias y equipos, etc.

A excepción del terreno, estos materiales están sujetos a la depreciación. A continuación se detallan las inversiones fijas.

a) Inversión fija tangible

a.1) Terreno

El área donde se encuentra el terreno para la instalación de la planta se encuentra ubicada en la localidad de Ayacucho, el espacio requerido para la planta es de 600m², siendo el costo por m² de S/600,00; que asciende a la suma de 360 000,00. La zona cuenta con servicios de agua potable, energía eléctrica y desagüe y aguas de acceso principales. Este rubro no está sometido a depreciación.

a.2) Obras civiles

Este se da de acuerdo a las valorizaciones promedio que ofrecen los constructores civiles dependiendo del tipo de infraestructura. Esto incluye la instalación de luz y agua. El área construida de la planta es de 426,82 m² y el costo de esta infraestructura asciende a la suma de S/.240 919,59. Los cálculos se muestran en el Anexo 03.

a.3) Maquinarias y equipos

La adquisición del equipo se hace de acuerdo al diseño de la planta, requerimiento y la especificación técnica.

Los Muebles y enseres de proceso, de control, de oficina y de almacén, serán adquiridos de acuerdo a las necesidades y especificaciones técnicas. El monto asciende a S/135 866, 95 los detalles de este rubro se muestran en el Anexo 4.

CUADRO 6.1
INVERSIONES TANGIBLES

INVERSION	S/.
INVERSION FIJA	
TANGIBLES	768 202,33
Terreno	360 000,00
Obras civiles	240 910,59
Bienes físicos de:	
Maquinarias y equipos	135 866,95
Equipos de laboratorio	6 329,80
Equipos auxiliares	3 162,50
Muebles de oficina	11 732,50
Equipos para Mantenimiento	2 680,00
Inversiones para mitigación ambiental	7 520,00

b) Inversión intangible

Son aquellas que se realizan sobre la compra de servicios que son necesarios para la puesta en marcha del proyecto, a continuación se detallan cada uno.

b.1) Estudios previos

Son los gastos realizados al ejecutarse el presente estudio de prefactibilidad, siendo el costo total estimado de S/.3000, 00

b.2) Gastos de organización y constitución

Se refiere a todos los gastos, para la implementación de la estructura administrativa ya sea por el periodo de instalación como para el periodo de operación, considerando las transacciones para la comercialización de materia prima, comercialización de los productos y organización del sistema productivo.

Los gastos de constitución se refieren a la legalización de la empresa y por los impuestos que origina la constitución de la misma. Ambos gastos ascienden a S/.1560, 00.

b.3) Gastos de instalación y montaje

La instalación de los equipos se suele contratar con el mismo proveedor; cuando la tecnología no es avanzada la empresa puede contratar personal independiente al

proveedor, buscando mejores condiciones de precio. Se asigna un monto de S/.6793, 35.

b.4) Gastos de instalación se servicios básicos

Se refiere a los gastos por la instalación de los servicios de energía eléctrica, teléfono, agua potable y alcantarillado. La superintendencia nacional de servicios de saneamiento (SUNASS), indica que el costo de instalación de agua y desagüe asciende a la suma de S/650,00.

Para el servicio de electricidad (Electrocentro S.A), indica que el costo por instalación asciende a la suma de S/.500, 00, que incluye los gastos operativos de instalación de una acometida y mano de obra técnica. Así mismo para la instalación del servicio telefónico tiene un costo de S/.250, 00, además se consideró de imprevistos que puede ascender a S/.100.Siendo el costo total de S/.1500, 00.

b.5) Gastos de puesta en marcha

Se refiere al gasto incurrido probar y auditar la calidad del producto, y garantizar el óptimo funcionamiento de los equipos.

Los gastos operacionales, en el periodo de prueba hasta obtener niveles de calidad y eficiencia, ascienden a un total de S/.10040, 00

b.6) Gastos de interés preoperativos

El costo causado por el uso del capital ajeno, durante el periodo de instalación, que incluye: Intereses, costos de administración del crédito, forman parte de este concepto.

Los intereses preoperativos del presente proyecto ascienden a la suma de S/.62 600,00. En el cuadro 6.2, se resumen todos los gastos de la inversión intangible.

CUADRO 6.2
INVERSIÓN INTANGIBLE

INVERSION	S/.
INTANGIBLES	85 494,00
Estudios previos	3 000,00
Gastos de organización y constitución	1 560,00
Gastos de instalación y montaje	6 793,35
Instalación de servicios básicos	1 500,00
Gastos en puesta en marcha	10 040,65
Intereses pre-operativos	62 600,00

6.1.2 Capital de trabajo

Es la inversión para financiar un conjunto de recursos que debe disponer la planta para garantizar su normal operación durante un ciclo productivo, para una capacidad utilizada y un tamaño dado.

El capital de trabajo se calculó teniendo en cuenta la producción del 60% de la capacidad instalada, para el primer mes de funcionamiento, debido a que en un mes se producirá el ingreso suficiente para poder continuar con el ciclo productivo, este monto asciende a S/.50203,24.

En el cuadro 6.3, se muestra el resumen del capital de trabajo.

CUADRO 6.3
CAPITAL DE TRABAJO PARA UN MES DE PRODUCCIÓN

CONCEPTO	C.TOTAL S/.
1. COSTOS DIRECTOS	34182,117
1.1. Materiales directos	29 182,12
Materia prima	2 601,98
Insumos	23 316,59
Envase y empaque	2217,75
Suministros	1 045,79
1.2. Mano de Obra Directa	5 000,00
2. COSTOS INDIRECTOS	5 527,22
2.1. Materiales indirectos	1 117,08
2.2. Mano de Obra Indirecta	4 410,14
3. GASTOS ADMINISTRATIVOS	7 425,08
4. GASTOS DE COMERCIALIZACIÓN	3 068,82
COSTO TOTAL	50203,24

CUADRO 6.4
RESUMEN DE LA INVERSIÓN TOTAL DEL PROYECTO

INVERSION	S/.
INVERSION FIJA	
TANGIBLES	768 202,33
Terreno	360 000,00
Obras civiles	240 910,59
Bienes físicos de:	
Maquinarias y equipos	135 866,95
Equipos de laboratorio	6 329,80
Equipos auxiliares	3 162,50
Muebles de oficina	11 732,50
Equipos para Mantenimiento	2 680,00
Inversiones para mitigación ambiental	7 520,00
INTANGIBLES	85 494,00
Estudios previos	3 000,00
Gastos de organización y constitución	1 560,00
Gastos de instalación y montaje	6 793,35
Instalación de servicios básicos	1 500,00
Gastos en puesta en marcha	10 040,65
Intereses pre-operativos	62 600,00
INVERSIÓN FIJA TOTAL	853 696,33
CAPITAL DE TRABAJO	50 203,24
IMPREVISTOS 1.0% SUB TOTAL*	9 039,00
INVERSIÓN TOTAL	912 938,57

6.2 Cronograma de inversión

El cuadro 6.5 se muestra el cronograma de inversiones, la inversión propiamente dicha durará 9 meses (Etapa pre-operativa), que están sujetos a los desembolsos de la fuente financiera.

A partir del calendario de inversiones se calculó los intereses pre-operativos los que se capitalizan bajo el rubro de activos fijos intangibles, los cuales se recuperarán a lo largo de la etapa operativa.

CUADRO 6.5
CRONOGRAMA DE INVERSIONES PREOPERATIVAS

CONCEPTO	TOTAL S/.	MESES								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
TANGIBLES	768 202,33									
Terreno	360 000,00			360 000,00						
Obras civiles	240 910,59				120 455,29	72 273,18	48 182,12			
Bienes físicos de:										
Maquinarias y equipos	135 866,95						67 933,48	33 966,74	33 966,74	
Equipos de laboratorio	6 329,80								3 164,90	3 164,90
Equipos auxiliares	3 162,50								1 581,25	1 581,25
Muebles de oficina	11 732,50									11 732,50
Equipos para Mantenimiento	2 680,00							1 340,00	1 340,00	
Inversiones para mitigación ambiental	7 520,00									7 520,00
INTANGIBLES	85 494,00									
Estudios previos	3 000,00	3 000,00								
Gastos de organización y constitu.	1 560,00		780,00	780,00						
Gastos de instalación	6 793,35						3 396,67	3 396,67		
Instalación de servicios básicos	1 500,00							1 500,00		
Gastos en puesta en marcha	10 040,65							10 040,65		
Intereses pre-operativos	62 600,00			20 866,67			20 866,67			20 866,67
INVERSIÓN FIJA TOTAL	853 696,33									
CAPITAL DE TRABAJO	50 203,24									50 203,24
IMPREVISTOS 1.0% SUB TOTAL*	9 039,00		2 259,75		2 259,75		2 259,75		2 259,75	
INVERSIÓN TOTAL MENSUAL	912 938,57	3 000,00	3 039,75	381 646,67	122 715,04	72 273,18	142 638,68	50 244,06	42 312,63	95 068,56
INVERSIÓN TRIMESTRAL			387 686,42			337 626,90			187 625,25	

6.3 Financiamiento del proyecto servicio de la deuda

La inversión total del proyecto asciende a un monto de S/.912 938,57. El financiamiento se realiza en un 28,44% de aporte propio y el 71,56% de financiamiento. Luego de analizar las fuentes financieras existentes en el medio, que financian proyectos, se ha decidido trabajar con la siguiente fuente:

Fuente financiera : COFIDE Programa PROPEM.-BID

Intermediario : Banco de Crédito

Tasa de interés efectiva: 18% en dólares anuales

Tiempo de amortización: 5 años

Periodo de gracia: 9 meses

Forma de pago: Trimestrales cuotas fijas y en calendario vencido.

6.3.1 Financiamiento del proyecto

El cuadro 6.6 muestra los porcentajes y montos de los rubros a donde se destinará el préstamo de la entidad financiera y el aporte propio.

CUADRO 6.6
FINANCIAMIENTO DEL PROYECTO

RUBROS	TOTAL S/.	FUENTES DE FINANCIAMIENTO			
		COFIDE		APORTE PROPIO	
		%	S/.	%	S/.
TANGIBLES	768202,33				
Terreno	360000,00	66%	237600,00	34%	122400,00
Obras civiles	240910,59	100%	240910,59	0%	0,00
Maquinarias y equipos	135866,95	100%	135866,95	0%	0,00
Equipos de laboratorio	6329,80	100%	6329,80	0%	0,00
Equipos auxiliares	3162,50	100%	3162,50	0%	0,00
Muebles de oficina	11732,50	100%	11732,50	0%	0,00
Mantenimiento	2680,00	100%	2680,00	0%	0,00
Inversión para mitigación ambiental	7520,00	100%	7520,00	0%	0,00
INTANGIBLES	85494,00				
Estudios previos	3000,00	0%	0,00	100%	3000,00
Gastos de organización y constitución	1560,00	0%	0,00	100%	1560,00
Gastos de instalación	6793,35	0%	0,00	100%	6793,35
Instalación de servicios básicos	1500,00	0%	0,00	100%	1500,00
Gastos en puesta en marcha	10040,65	0%	0,00	100%	10040,65
Intereses pre-operativos	62600,00	0,0%	0,00	100%	62600,00
INVERSIÓN FIJA TOTAL	853696,33				
CAPITAL DE TRABAJO	50203,24	15%	7530,49	85%	42672,76
IMPREVISTOS 1.0% SUB TOTAL*	9039,00	0%	0,00	100%	9039,00
Escalamiento de la inversión	0,00	0%	0,00	100%	0,00
INVERSIÓN TOTAL	912938,57	71,56%	653332,82	28,44%	259605,75

6.3.2 Servicio a la deuda

El reembolso de la deuda que se efectuará en la etapa operativa, se realizará en cuotas constantes y trimestrales, las cuotas incluirán amortizaciones de la deuda y los intereses. En el cuadro 6.7 se observa el servicio de la deuda y los intereses trimestrales que se va a desembolsar a la financiera, todo esto según el interés anual y el factor de recuperación del capital fijado por el Banco Central de Reserva del Perú.

El servicio a la deuda, se calcula con la siguiente ecuación:

$$R = SD = P \frac{[i(i + 1)^n]}{[(i + 1)^n - 1]}$$

Donde:

- i : Tasa efectiva trimestral (4,77%)
- n : Número de trimestres sin incluir el año de gracia (20)
- P : Cantidad financiada (71,56%) del total de la inversión.
- SD : Reemplazando se tiene: SD: S/51418,04

En el siguiente cuadro se presenta el plan de amortizaciones e interés para cada año:

CUADRO 6.7
SERVICIO DE LA DEUDA

AÑOS	TRIMESTRE	SALDO	INTERES	AMORTIZACION	CUOTA
1	1	653 332,82	31 179,45	0,00	31 179,45
	2	653 332,82	31 179,45	0,00	31 179,45
	3	653 332,82	31 179,45	0,00	31 179,45
2	3	653 332,82	31 179,45	20 238,59	51 418,04
	4	633 094,23	30 213,59	21 204,45	51 418,04
	5	611 889,78	29 201,63	22 216,41	51 418,04
	6	589 673,37	28 141,39	23 276,66	51 418,04
3	7	566 396,71	27 030,54	24 387,50	51 418,04
	8	542 009,21	25 866,68	25 551,37	51 418,04
	9	516 457,84	24 647,27	26 770,77	51 418,04
	10	489 687,07	23 369,67	28 048,37	51 418,04
4	11	461 638,70	22 031,10	29 386,94	51 418,04
	12	432 251,76	20 628,65	30 789,39	51 418,04
	13	401 462,37	19 159,26	32 258,78	51 418,04
	14	369 203,59	17 619,76	33 798,29	51 418,04
5	15	335 405,30	16 006,78	35 411,26	51 418,04
	16	299 994,04	14 316,82	37 101,22	51 418,04
	17	262 892,82	12 546,21	38 871,83	51 418,04
	18	224 020,99	10 691,11	40 726,93	51 418,04
6	19	183 294,05	8 747,47	42 670,57	51 418,04
	20	140 623,48	6 711,07	44 706,97	51 418,04
	21	95 916,51	4 577,49	46 840,55	51 418,04
	22	49 075,96	2 342,09	49 075,96	51 418,04
TOTAL			375028,02	653332,82	

CUADRO 6.8
RESUMEN DE LOS INTERESES GENERADOS Y AMORTIZADOS

Concepto	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Amortización	86 936,11	104 758,01	126 233,40	152 111,25	183 294,05
Intereses	118 736,06	100 914,16	79 438,77	53 560,92	22 378,11
TOTAL	205672,17	205672,17	205672,17	205672,17	205672,17

CAPÍTULO 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.

Se realiza con el fin de estimar los resultados financieros de la operación del proyecto. El presupuesto de costos está conformado por un conjunto de datos que indican las estimaciones de los recursos monetarios requeridos por el proyecto para un período definido. Este presupuesto deberá indicar el monto en que se logrará el equilibrio entre costos e ingresos.

Las proyecciones se han efectuado tomando como base el dólar al tipo de cambio al mes de octubre (1 US \$\$ = S/. 3,05).

7.1 Egresos

Los egresos viene a ser los costos totales del ejercicio de la empresa en un determinado periodo, el cual podemos clasificar en dos rubros: Costo de fabricación y los gastos Operativos.

7.1.1 Costo de fabricación

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 crema de choclo, 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 crema de choclo.

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 alimentación, 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.

Cuadro 7.1: Costos directos de producción (S/.)

CONCEPTO	AÑOS				
	1	2	3	4	5'-10
1. COSTO DE PRODUCCIÓN:	459 866,51	515 700,41	602 638,31	689 672,22	779 120,03
A. COSTOS DIRECTOS	391 546,48	447 270,54	532 898,61	618 622,67	706 760,64
1.1. Materiales directos					
Materia prima					
Maíz choclo	22 435,20	26 174,40	29 913,60	33 652,80	37 392,00
Harina de trigo	4 736,89	5 526,38	6 315,86	7 105,34	7 894,82
Harina de maíz	4 051,68	4 726,96	5 402,24	6 077,52	6 752,80
Insumos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Almidón de maíz	2 106,84	2 457,98	2 809,12	3 160,26	3 511,39
Maltodextrina					
Leche en polvo descremada	164 135,92	191 491,91	218 847,90	246 203,88	273 559,87
Aceite vegetal de palma	15 549,72	18 141,34	20 732,96	23 324,58	25 916,20
Sal	11 748,68	13 706,79	15 664,90	17 623,01	19 581,13
Azúcar	4 895,28	5 711,16	6 527,04	7 342,92	8 158,80
cebolla deshidratadas	26 261,75	30 638,71	35 015,66	39 392,62	43 769,58
Perejil deshidratado	15 949,40	18 607,64	21 265,87	23 924,11	26 582,34
Glutamato mono sódico	12 239,27	14 279,15	16 319,03	18 358,91	20 398,79
Cúrcuma	8 273,31	9 652,20	11 031,09	12 409,97	13 788,86
Envase y empaque					
Bolsitas PP 79 g	21 717,00	25 336,50	28 956,00	32 575,50	36 195,00
Cajas de cartón	4 896,00	5 760,00	6 528,00	7 392,00	8 160,00
Suministros					
Energía Eléctrica	5 698,31	6 837,98	7 977,64	9 117,30	11 396,63
Agua	6 851,22	8 221,46	9 591,71	10 961,95	13 702,44
1.2. Mano de Obra Directa					
Obreros	60 000,00	60 000,00	90 000,00	120 000,00	150 000,00

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 cuadro podemos ver el costo de mano de obra indirecto.

B.3 Mantenimiento y reparación

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.

Cuadro 7.2: Costos indirectos de producción (S/.)

CONCEPTO	AÑOS				
	1	2	3	4	5'-10
1. COSTO DE PRODUCCIÓN:	459 866,51	515 700,41	602 638,31	689 672,22	779 120,03
2. COSTOS INDIRECTOS	68 320,03	68 429,87	69 739,71	71 049,54	72 359,38
2.1. Materiales indirectos					
Energía Eléctrica	2 875,28	2 875,28	2 875,28	2 875,28	2 875,28
Gas propano	659,03	768,86	878,70	988,54	1 098,38
Agua	670,43	670,43	670,43	670,43	670,43
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	2 400,00	2 400,00	3 600,00	4 800,00	6 000,00
2.2. Mano de Obra Indirecta					
Jefe de Planta	27 720,88	27 720,88	27 720,88	27 720,88	27 720,88
Jefe de control de calidad	25 200,80	25 200,80	25 200,80	25 200,80	25 200,80
2.3. Mantenimiento y reparación					
Mantenimiento y reparación	6 793,35	6793,35	6793,35	6 793,35	6793,35

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 de exportación:

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 comercialización

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.

Cuadro 7.3: Costos operativos (S/.)

CONCEPTO	AÑOS				
	1	2	3	4	5-10
3. GASTOS ADMINISTRATIVOS	75 625,00				
Gerente general	31 501,00	31 501,00	31 501,00	31 501,00	31 501,00
Secretaria	11 400,00	11 400,00	11 400,00	11 400,00	11 400,00
Contador	18 000,00	18 000,00	18 000,00	18 000,00	18 000,00
Personal de seguridad	13 200,00	13 200,00	13 200,00	13 200,00	13 200,00
Útiles de oficina	324,00	324,00	324,00	324,00	324,00
Teléfono C/ internet	1 200,00	1 200,00	1 200,00	1 200,00	1 200,00

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 cuadro 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.

Cuadro 7.4: Costos de depreciación de activos fijos (S/.)

RUBRO	Valor inicial (S/.)	Vida útil (años)	Depreciación anual (S/.)	Valor residual (S/.)
Obras civiles	240 910,59	30	8 030,35	160 607,09
Maquinarias y equipos	135 866,95	10	13 586,70	- 0,05
Equipos de laboratorio	6 329,80	10	632,98	0,00
Equipos auxiliares	3 162,50	10	316,25	0,00
Muebles de oficina	11 732,50	10	1 173,25	0,00
Equipos para mantenimiento	2 680,00	10	268,00	0,00
TOTAL	400 682,33		24 007,53	160 607,04

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 de Crédito, cuyos desembolsos de dinero y los servicios de la deuda se programaron como amortizaciones e intereses de préstamos. En el cuadro 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.

Cuadro 7.5: Gastos financieros (S/.)

CONCEPTO	AÑOS				
	1	2	3	4	5'-10
5. GASTOS FINANCIEROS	118 736,06	100 914,16	79 438,77	53 560,92	22 378,11
Intereses generados	118 736,06	100 914,16	79 438,77	53 560,92	22 378,11

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.

Cuadro 7.6: Otros gastos (S/.)

CONCEPTO	AÑOS				
	1	2	3	4	5-10
6. GASTOS IMPACTO AMBIENTAL	238,29	285,94	333,61	405,10	476,58
Transporte de RRSS	238,29	285,94	333,61	405,10	476,58

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:

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

Cuadro 7.7: Costo unitario y precio de venta

CONCEPTO	AÑOS				
	1	2	3	4	5-10
Costo total 79 g	726 918.51	767 908.61	836 642.10	901 112.08	962 696.98
Producción anual (Unidades 79 g)	457 200.00	533 400.00	609 600.00	685 800.00	762 000.00
Costo producción unitario (S./Unidad)	1.59	1.44	1.37	1.31	1.26
% de utilidad	43.20%	48.60%	51.00%	53.10%	54.90%
Precio venta unitario S./Unidad	S/. 2.80				

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 de la crema de choclo, durante el periodo de operación del proyecto.

Cuadro 7.8: Ingreso anual por ventas

CONCEPTO	AÑOS				
	1	2	3	4	5-10
Producción anual (Unidad 79 g)	457 200.00	533 400.00	609 600.00	685 800.00	762 000.00
Precio venta unitario S//Unidad	2.80	2.80	2.80	2.80	2.80
INGRESOS DEL PROYECTO	1280 160.00	1493 520.00	1706 880.00	1920 240.00	2133 600.00

7.3 Punto de equilibrio económico

El punto de equilibrio, es aquel punto donde no hay ganancias ni pérdidas, determina la producción mínima y el precio mínimo con los que el proyecto puede operar sin hacer peligrar su estado financiero. La determinación del punto de equilibrio se puede realizar analítica y gráficamente. El punto de equilibrio se determinó gráficamente, y se define como la convergencia entre las curvas de ingreso total y costo total.

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.

Para determinar, previamente hay que separar los costos fijos de los variables que se muestran en los cuadros 7.9. y 7.10 El cálculo se realiza tomando el quinto año de operación, cuando la planta trabaja al 100% de la capacidad de producción, es decir a su mayor factor de utilización.

Cuadro 7.9: Costos fijos y costos variables (S/)

CONCEPTO	AÑOS				
	1	2	3	4	5-10
1. COSTOS VARIABLES	418 163,08	476 975,07	567 183,96	657 531,79	750 299,49
Materia prima	33 330,61	38 885,71	44 440,81	49 995,91	55 551,02
Maltodextrina	259 053,34	302 228,90	345 404,45	388 580,01	431 755,56
Envases y embalaje	26 613,00	31 096,50	35 484,00	39 967,50	44 355,00
Suministros Proceso	12 549,53	15 059,44	17 569,34	20 079,25	25 099,06
Mano de obra directa	60 000,00	60 000,00	90 000,00	120 000,00	150 000,00
Combustible diesel	659,03	768,86	878,70	988,54	1 098,38
Indumentaria del personal	2 400,00	2 400,00	3 600,00	4 800,00	6 000,00
Publicidad y promoción	3 500,00	3 500,00	3 500,00	3 500,00	3 500,00
Gastos de Transporte	11 794,21	13 768,91	15 725,61	17 700,31	19 657,01
Imprevistos (1%)	5 781,55	6 363,38	7 256,06	8 149,89	9 067,67
Transporte de Residuos sólidos	238,29	285,94	333,61	405,10	476,58
Promoción	2 243,52	2 617,44	2 991,36	3 365,28	3 739,20
2. COSTOS FIJOS	308 755,44	290 933,53	269 458,14	243 580,29	212 397,49
Materiales y Productos de limpieza	1 520,28	1 520,28	1 520,28	1 520,28	1 520,28
Depreciación	24 007,53	24 007,53	24 007,53	24 007,53	24 007,53
Mantenimiento y reparación	6 793,35	6 793,35	6 793,35	6 793,35	6 793,35
Desinfectante	480,00	480,00	480,00	480,00	480,00
Remuneración administrativos	74 101,00	74 101,00	74 101,00	74 101,00	74 101,00
Mano de obra indirecta	52 921,68	52 921,68	52 921,68	52 921,68	52 921,68
Remuneración Jefe de Ventas	25 125,84	25 125,84	25 125,84	25 125,84	25 125,84
Suministros Administrativo	3 545,70	3 545,70	3 545,70	3 545,70	3 545,70
Útiles de oficina	324,00	324,00	324,00	324,00	324,00
Teléfono	1 200,00	1 200,00	1 200,00	1 200,00	1 200,00
Gastos financieros	118 736,06	100 914,16	79 438,77	53 560,92	22 378,11
TOTAL	726 918,51	767 908,61	836 642,10	901 112,08	962 696,98
Punto de Equilibrio %	35,82%	28,62%	23,64%	19,29%	15,35%
Punto de Equilibrio (En unidades)	163763	152658	144128	132293	117001

7.3.2 Método analítico

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 cuadro 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:

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

Igualando las ecuaciones 1 y 2

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

Entonces:

El valor obtenido significa que; es necesario procesar 117 001 unidades anuales de crema de choclo para que la planta no tenga ganancias ni pérdidas. Este punto representa el 15,35 % 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 15,35%, la diferencia entre lo analítico y gráfico es prácticamente mínima.

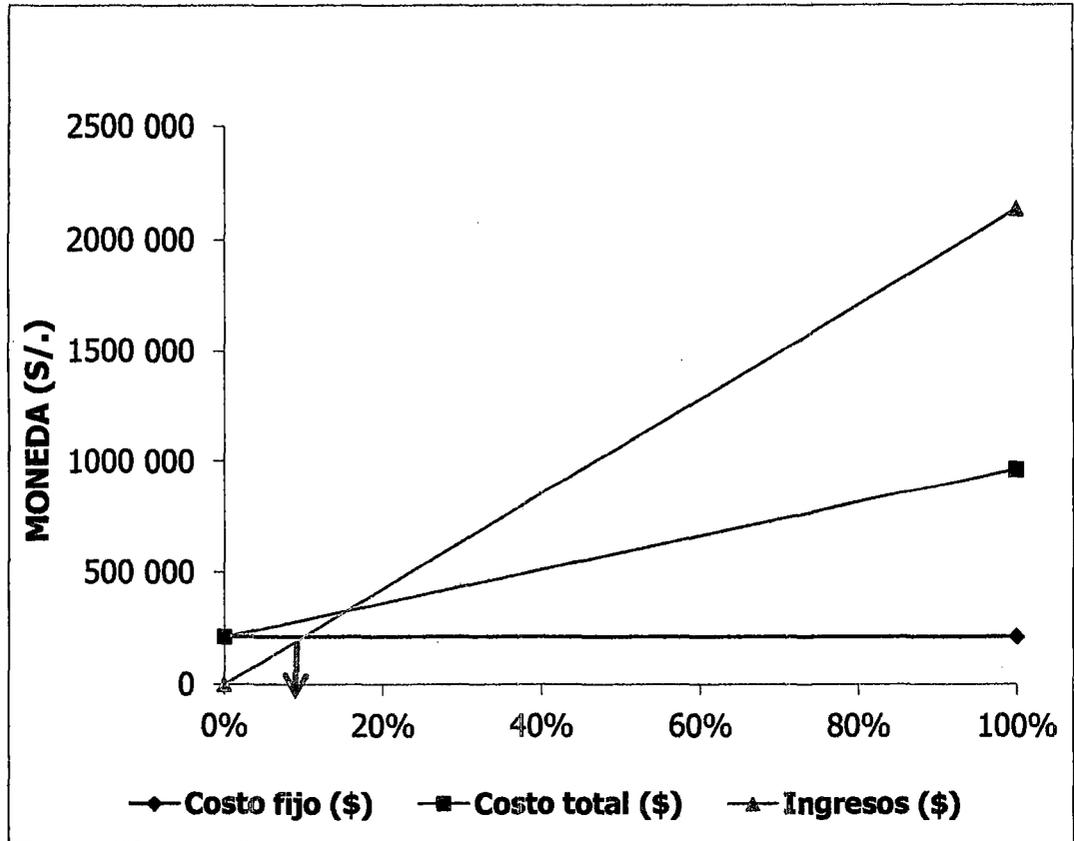


Figura7.1: Punto de equilibrio por el método gráfico

CAPÍTULO VIII

ESTADOS ECONÓMICOS Y FINANCIEROS

El principal objetivo de los estados financieros es mostrar el resumen de la situación económica y financiera del proyecto en base a altos beneficios y costos.

Los estados de pérdida y ganancia muestran el movimiento de flujo de fondos en efectivo, tanto entrada y salida.

8.1 Estados económicos

Se da con la finalidad de mostrar la situación económica del proyecto, tomando en cuenta los ingresos y costos del proyecto.

8.1.1 Estado de pérdidas y ganancias

El cuadro N° 8.1, muestra el estado de pérdidas y ganancias, el cual permite apreciar que la utilidad durante el primer año representa S/. 387 269,04.

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, etc.

8.1.2 Flujo de caja económico y financiero

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

El cuadro 8.2 ilustra el flujo de caja en el horizonte de planeamiento. Inicia con la utilidad de operación (del cuadro de pérdidas y ganancias), se toma en cuenta el año cero, considerado como el año en que se inicia la implementación (período de inversión).

CUADRO 8.1: ESTADO DE PÉRDIDAS Y GANANCIAS (S/.)

RUBROS	AÑO DE OPERACIÓN									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
INGRESOS	1280160,00	1493520,00	1706880,00	1920240,00	2133600,00	2133600,00	2133600,00	2133600,00	2133600,00	2344410,28
Ingreso por ventas	1280160,00	1493520,00	1706880,00	1920240,00	2133600,00	2133600,00	2133600,00	2133600,00	2133600,00	2133600,00
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										160,607.04
Valor de recuperación del capital de trabajo										50,203.24
EGRESOS (Costo de producción)	726918,51	767908,61	836642,10	901112,08	962696,98	940318,86	940318,86	940318,86	940318,86	94,0318.86
Costos directos	391546,48	447270,54	532898,61	618622,67	706760,64	706760,64	706760,64	706760,64	706760,64	70,6760.64
Costos indirectos	68320,03	68429,87	69739,71	71049,54	72359,38	72359,38	72359,38	72359,38	72359,38	72,359.38
Gastos administrativos	75625,00	75625,00	75625,00	75625,00	75625,00	75625,00	75625,00	75625,00	75625,00	75,625.00
Gastos de comercialización y ventas	42663,57	45012,19	47342,81	49691,43	52022,05	52022,05	52022,05	52022,05	52022,05	52,022.05
Gastos financieros	118736,06	100914,16	79438,77	53560,92	22378,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Gastos en impacto ambiental	238,29	285,94	333,61	405,10	476,58	476,58	476,58	476,58	476,58	476,58
Depreciación	24007,53	24007,53	24007,53	24007,53	24007,53	24007,53	24007,53	24007,53	24007,53	2400,53
Imprevistos	5781,55	6363,38	7256,06	8149,89	9067,67	9067,67	9067,67	9067,67	9067,67	9067,67
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS	553241,49	725611,39	870237,90	1019127,92	1170903,02	1193281,14	1193281,14	1193281,14	1193281,14	1404091.42
Impuestos (30%)	165972,45	217683,42	261071,37	305738,37	351270,91	357984,34	357984,34	357984,34	357984,34	421227.43
UTILIDAD DESPUES DE IMPUESTOS	387269,04	507927,98	609166,53	713389,54	819632,12	835296,80	835296,80	835296,80	835296,80	982863.99

CUADRO N° 8.2: FLUJO DE CAJA PROYECTADO (S/.)

RUBROS	AÑOS											
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
BENEFICIOS	0,00	1280160.00	1493520.00	1706880.00	1920240.00	2133600.00						
Ingresos por ventas	0,00	1280160.00	1493520.00	1706880.00	1920240.00	2133600.00	2133600.00	2133600.00	2133600.00	2133600.00	2133600.00	2133600.00
Valor residual												160607.04
Valor de recuperación del capital de trabajo												50203.24
COSTOS	-912938.57	892890.96	985592.02	1097713.47	1206850.46	1313967.88	1298303.20	1298303.20	1298303.20	1298303.20	1298303.20	1361546.29
Inversión fija tangible	-768202.33											
Inversión fija intangible	-85494.00											
Capital de trabajo	-50203.24											
Costos y gastos de producción		697129.43	737537.70	805378.51	868954.67	929621.78	907243.66	907243.66	907243.66	907243.66	907243.66	907243.66
Depreciación		24007.53	24007.53	24007.53	24007.53	24007.53	24007.53	24007.53	24007.53	24007.53	24007.53	24007.53
Impuesto a la renta		165972.45	217683.42	261071.37	305738.37	351270.91	357984.34	357984.34	357984.34	357984.34	357984.34	421227.43
Imprevistos	-9039.00	5781.55	6363.38	7256.06	8149.89	9067.67	9067.67	9067.67	9067.67	9067.67	9067.67	9067.67
FLUJO DE CAJA ECONÓMICO	-912938.57	387269.04	507927.98	609166.53	713389.54	819632.12	835296.80	835296.80	835296.80	835296.80	835296.80	772053.71
Préstamos	653332.82											
Amortización de la deuda		-86936.11	-104758.01	-126233.40	-152111.25	-183294.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Intereses		-118736.06	-100914.16	-79438.77	-53560.92	-22378.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
FLUJO DE CAJA FINANCIERO	-259605.75	181596.87	302255.81	403494.36	507717.37	613959.95	835296.80	835296.80	835296.80	835296.80	835296.80	772053.71
SALDO DE CAJA RESIDUAL		181596.87	302255.81	403494.36	507717.37	613959.95	835296.80	835296.80	835296.80	835296.80	835296.80	772053.71
CAJA RESIDUAL ACUMULADA		181596.87	483852.68	887347.05	1395064.42	2009024.37	2844321.16	3679617.96	4514914.75	5350211.55	6122265.26	

CAPÍTULO IX

EVALUACIÓN DEL PROYECTO

El principio fundamental de la evaluación de proyectos de inversión consiste en medir su valor en base a la comparación de los beneficios y costos proyectados en el horizonte del planeamiento. Por consiguiente, evaluar un proyecto de inversión es medir su valor económico, financiero a través de ciertas técnicas e indicadores, con los cuales se toma la decisión respecto a la ejecución o no ejecución del proyecto.

Las técnicas de evaluación de proyectos son herramientas de decisión que permiten calcular su valor desde algún punto de vista establecido, cuya actualización del flujo de beneficios y costos proyectados son realizados a través de ciertos indicadores de evaluación, previa decisión respecto a la aceptación o rechazo del proyecto.

Esta evaluación, en su análisis, está enfocada desde dos puntos de vista: rentabilidad del proyecto total y rentabilidad del capital propio aportado. El primer enfoque es conocido como evaluación económica y el segundo como evaluación financiera.

9.1 Evaluación económica

La evaluación económica es una técnica de medición del valor económico del proyecto en el horizonte de planeamiento, a base de la comparación y actualización de los beneficios y costos por su respectiva tasa de descuento sin tener en cuenta el financiamiento de efectivos y por ende la amortización de la deuda ni el pago de intereses del préstamo, es decir, la evaluación económica mide la bondad de la capacidad productiva del proyecto, valorizado independientemente del financiamiento de la inversión y del origen del mismo.

9.1.1 Valor actual neto económico (vane)

Es un valor económico que mide la eficiencia del proyecto para la empresa y los accionistas a través de la actualización de los flujos netos económicos por factor simple de actualización

La ecuación matemática que mide el VANE es la siguiente:

$$\text{VANE} : \Sigma[(Fe) \times (FSA)] - I_0$$

Donde:

VANE	:	Valor actual económico neto
Fe	:	Flujo de caja económico
FSA	:	Factor simple de actualización
I ₀	:	Inversión Inicial (S/912 938,57)

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

Donde:

COK	:	Costo de oportunidad del capital
n	:	tiempo

Como se observa el cálculo del VANE requiere previamente de la fijación del costo de oportunidad del capital que debe reflejar el rendimiento máximo que puede obtener el uso de esos recursos en fuentes de inversión alternativas. Vale decir, la tasa de descuento corresponde al costo de oportunidad del capital del inversionista (COK)

El costo de oportunidad del capital se calcula en base a la siguiente relación:

$$\text{COK} = [(1 + \text{DPF}) \times (1 + R) \times (1 + i)] - 1$$

Donde:

DPF	:	Depósito a plazo fijo	:	14,50 % (caja rural)
R	:	Riesgo de mercado	:	3,50 % (MEF)
I	:	Tasa de inflación anual promedio	:	3,22 %

Reemplazando valores, se obtiene que el costo de oportunidad para el proyecto es de:

$$\text{COK} = [(1 + 0,145) \times (1 + 0,035) \times (1 + 0,0322)] - 1$$

$$\text{COK} = 22,32 \%$$

El VANE, al costo de oportunidad del capital de 22,32 % y al flujo de caja económico (Cuadro N°8.2) es de S/.1 552 792,14 cifra positiva, que indica que los beneficios proyectados son superiores a sus costos. De la misma forma, de acuerdo a la regla de decisión (VANE > 0), el proyecto se acepta.

$$\text{VANE} = \text{S}/.1 552 792,14$$

9.1.2 Tasa interna de retorno económico (tire)

Es un indicador o coeficiente económico que refleja el rendimiento de los fondos invertidos, semejante al costo de oportunidad del capital; es también denominado como la

tasa interna de recuperación económica, aquella tasa de descuento para lo cual el valor actual neto económico (VANE) resulta igual a cero.

El cálculo se realiza a través de aproximaciones sucesivas siendo el criterio de aceptación del proyecto es cuando el TIRE es mayor o igual al COK (costo de oportunidad del capital)

La tasa interna de retorno se calcula a partir de las siguientes ecuaciones matemáticas:

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

$$TIRE = COK_i + \left[VANE_s \left[\frac{(COK_s - COK_i)}{(VANE_s - VANE_i)} \right] \right]$$

Donde:

- COK_i : Costo de oportunidad del capital inferior
 VANE_i : Valor actual neto económico inferior a cero
 COK_s : Costo de oportunidad del capital superior.
 VANE_s : Valor actual neto económico superior a cero

Finalmente Interpolando se tiene:

VANE1	1552792,14	Ke1	22,32%
VANEX	0,00	Kex	
VANE2	-22767,74	Ke2	60,32%

Reemplazando en la fórmula se tiene que la TIRE es igual a 59,02 %, valor positivo debido a que es superior al costo de oportunidad de capital (22,32 %). El valor de la TIRE significa que la rentabilidad económica del proyecto es de 59,02 % que es superior al mínimo exigido, por consiguiente es atractivo y debe realizarse.

9.1.3 Relación beneficio / costo (b/c)

Conocido como coeficiente beneficio/costo es aquel cociente que resulta de dividir la sumatoria de los beneficios actualizados entre la sumatoria de los costos actualizados, que son generados en la vida útil del proyecto. El cálculo de este coeficiente se realiza a base del flujo de beneficios y costos del proyecto en el horizonte del planeamiento.

La relación beneficio/costo (B/C) muestra la cantidad de dinero actualizado que recibirá el proyecto por cada unidad monetaria invertida, midiendo la relación que existe entre los ingresos de un proyecto y los costos incurridos a lo largo de su vida útil incluyendo la inversión total. Para el cálculo generalmente se emplea la misma tasa que la aplicada en el VAN.

La relación matemática de la relación beneficio/costo, es:

$$RBC = \frac{\sum \frac{Bt}{(FSA)}}{\sum \frac{Ct}{(FSA)}}$$

Donde:

- Bt : Beneficio en el periodo
- Ct : Costo en el periodo
- FSA : Factor simple de actualización

En el cuadro 9.1 se muestran los beneficios y costos actualizados del proyecto en el horizonte de planeamiento y la sumatoria de los mismos.

Cuadro 9.1: Beneficios y costos actualizados

AÑO	COSTOS	BENEFICIOS	FSA (1/(1+COK) ⁿ)	COSTOS ACTUALIZADOS	BENEFICIOS ACTUALIZADOS
0	912938,57	0,00	1,000	912938,57	0,00
1	892890,96	1280160,00	0,818	729942,64	1046536,94
2	985592,02	1493520,00	0,668	658685,04	998140,46
3	1097713,47	1706880,00	0,546	599735,72	932553,84
4	1206850,46	1920240,00	0,447	539032,18	857663,14
5	1313967,88	2133600,00	0,365	479773,54	779048,59
6	1298303,20	2133600,00	0,298	387541,29	636875,96
7	1298303,20	2133600,00	0,244	316816,86	520649,15
8	1298303,20	2133600,00	0,199	258999,31	425633,18
9	1298303,20	2133600,00	0,163	211733,17	347957,16
10	1361546,29	2133600,00	0,133	181524,60	284456,65
TOTAL				5276722,94	6829515,08

Por lo tanto, reemplazando los valores de la sumatoria en la fórmula se tiene que:

$$\text{RBC} : 1,29$$

La razón beneficio /costo para el proyecto es de S/. 1,29, lo cual indica que existe un excedente de S/. 0,29 por cada unidad invertida o costo de inversión, valor que indica que el proyecto genera utilidades.

9.1.4 Periodo de recuperación del capital

Determina el tiempo necesario para que el proyecto recupere el total de su inversión, tiempo en el cual se equipara la inversión efectuada con los beneficios generados por el proyecto.

El cálculo se determina a partir del cuadro 9.2 obteniéndose los siguientes resultados.

Cuadro 9.2: Periodo de recuperación de la inversión.

AÑO	FLUJO DE CAJA ECONÓMICO (Fe)	FLUJO ACTUAL ACUMULADO
0	-912938,57	-912938,57
1	387269,04	-525669,53
2	507927,98	-17741,55
3	609166,53	591424,98
4	713389,54	1304814,52
5	819632,12	2124446,64
6	835296,80	2959743,43
7	835296,80	3795040,23
8	835296,80	4630337,02
9	835296,80	5465633,82
10	772053,71	6237687,53

Conforme a los datos tabulados en el cuadro 9.2 el periodo de recuperación del capital es de 2,971 años. El valor hallado significa que los ingresos netos actualizados igualan en 2 años, 11 meses y 20 días la inversión.

PRI : 2,971 años

9.2 Evaluación financiera

La evaluación financiera de proyectos a diferencia de la económica, permite medir su valor considerándolas diferentes modalidades de financiamiento de créditos o la forma como se obtienen y pagan los préstamos de efectivos a las entidades financieras proveedoras y la manera como se distribuyan los dividendos del negocio al final del ciclo de operación o vida útil del proyecto.

Evaluar un proyecto de inversión desde el punto de vista financiero consiste en medir el valor proyectado incluyendo los valores de financiamiento externo, es decir, tener presente las amortizaciones anuales de la deuda y los intereses del préstamo en el horizonte del planeamiento.

La evaluación financiera permite medir la rentabilidad del aporte de los inversionistas y se caracteriza por determinar las alternativas factibles u óptimas de inversión utilizando los siguientes indicadores: el valor actual neto financiero (VANF) y la tasa interna de retorno financiero (TIRF).

9.2.1 Valor actual neto financiero (VANF)

Se define como la sumatoria del valor actualizado de los beneficios y costos del proyecto a una tasa de descuento en el horizonte del planeamiento.

Es igual al flujo neto económico más los préstamos y menos el servicio de la deuda, lo que nos da el flujo neto financiero, el que se debe actualizar a una tasa que corresponde al costo promedio ponderado de capital.

La deducción obedece a la siguiente relación:

$$\text{VANF} : \Sigma[(Ff) \times (FSA)] - I_o$$

Donde:

VANF :	Valor actual neto financiero
Ff :	Flujo de caja financiero
FSA :	Factor simple de actualización
I _o :	Inversión inicial (S/.912 938,57)

Si:

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

Donde:

CPPC :	Costo promedio ponderado de capital
n :	Tiempo

Como se observa en el cálculo del VANF requiere previamente de la fijación del costo promedio ponderado del capital que debe reflejar el rendimiento máximo que puede obtener el uso de esos recursos en fuentes de inversión alternativas.

El costo promedio ponderado de capital se calcula en base a la siguiente relación:

$$\text{CPPC} : (\% \text{ Participación} \times \text{Tasa Interés financiero}) + (\% \text{ Participación} \times \text{COK})$$

Cuadro 9.3: Calculo del Costo promedio del capital.

Concepto	Inversión	% participación	Tasa de interés
Financiamiento	653332,82	71,56%	20,50%
Aporte propio	259605,75	28,44%	22,32%
Total	912938,57	100,00%	

Reemplazando valores, se tiene que el costo promedio ponderado de capital para el proyecto es de:

$$\text{CPPC} = 21,02 \%$$

El VANF, al costo promedio ponderado de capital de 21,02 % y el valor actual neto financiero es de S/.1 729 534,33 cifra positiva que indica, que los beneficios proyectados son superiores a sus costos.

$$\text{VANF} = \text{S}/.1 729 534,33$$

Esta cifra es superior al VANE en S/.1 729 534,33, lo que significa que la decisión de tomar el préstamo es acertada.

9.2.2 Tasa interna de retorno financiero (TIRF)

Conocido también como tasa financiera de rendimiento de un proyecto es aquella tasa de descuento para la cual el valor actual neto financiero (VANF) resulta igual a cero.

El cálculo se realiza a través de aproximaciones sucesivas, el criterio de aceptación del proyecto es cuando el TIRF es mayor o igual al CPPC (Costo Promedio Ponderado de Capital).

Las relaciones matemáticas que permiten calcular el TIRF, son:

$$\sum \left[\frac{Ff}{(1 + TIRF)^n} \right] - VANF = 0$$

$$TIRF = CPPC_i + \left[VANF_s \left[\frac{(CPPC_s - CPPC_i)}{(VANF_s - VANF_i)} \right] \right]$$

Donde:

CPPCi	:	Costo promedio ponderado de capital inferior.
VANFi	:	valor actual neto financiero inferior a cero
CPPCs	:	Costo promedio ponderado de capital superior.
VANFs	:	Valor actual neto financiero superior a cero.

Reemplazando en la fórmula se tiene que la TIRF igual a 109,43 %, valor positivo debido a que es superior al costo promedio ponderado de capital (21,02 %).

El valor de la TIRF es superior a la TIRE, por tanto el proyecto es atractivo para los inversionistas. Al confrontar los resultados del análisis con la regla de decisión (cuadro N°9.4), se establece que el proyecto es factible. Sin embargo a pesar de haber obtenido todos los indicadores económicos positivos, la recuperación del capital se logra cuando ya han transcurrido menos de la cuarta parte del horizonte del proyecto (2,971 años), lo que indica que el proyecto no es riesgoso desde el punto de vista de inversión.

Cuadro 9.4: Resumen de la Evaluación económica y financiera.

RESULTADOS		REGLA DE DECISIÓN
EVALUACION ECONOMICA		
VANE :	S/. 1 552792,14	VANE > 0; se acepta el proyecto
TIRE :	59,02%	COK > COK; se acepta el proyecto
RBC :	1,29	RBC > 1; se acepta el proyecto
PRI :	2,971	PRI < horizonte proyecto; se acepta el proyecto
EVALUACION FINANCIERA		
VANF :	S/. 1 729 534,33	VANF > VANE; se acepta el proyecto
TIRF :	109,43%	TIRF > TIRE; se acepta el proyecto

CAPÍTULO X

ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

Al elaborar un proyecto se trabaja con cifras proyectadas de modo que se asume cierto comportamiento de las variables que intervienen. Sin embargo, las condiciones dinámicas del medio donde se desarrolla el proyecto influyen sobre los factores del proyecto, tales como el precio, costos financieros y volúmenes de venta, entre otros.

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 y la variación en el precio del producto final.

10.1 Análisis de sensibilidad al precio de la materia prima

En el cuadro 10.1, se muestra la variación del precio de la materia prima y los correspondientes valores de VANE y TIRE. Así mismo, en el gráfico 10.1 se observa el VANE con respecto a la variación del precio de la materia prima.

CUADRO 10.1
ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD DEL PRECIO DE MATERIA PRIMA

% VARIACIÓN	PRECIOS S./kg choclo	VAN \$	TIR	Δ VAN
-99%	9,50	1828787.74	115,87%	5,74%
-66%	323,00	1795701.02	113,71%	3,83%
-33%	636,50	1762616.55	111,56%	22,32%
0%	950,00	1729534.33	109,43%	0%
33%	1,263.50	1,696,454.35	107,32%	-1,91%
66%	1,577.00	1,663,376.60	105,23%	-3,83%
99%	1,890.50	1630301.08	103,16%	-5,74%

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 140%.

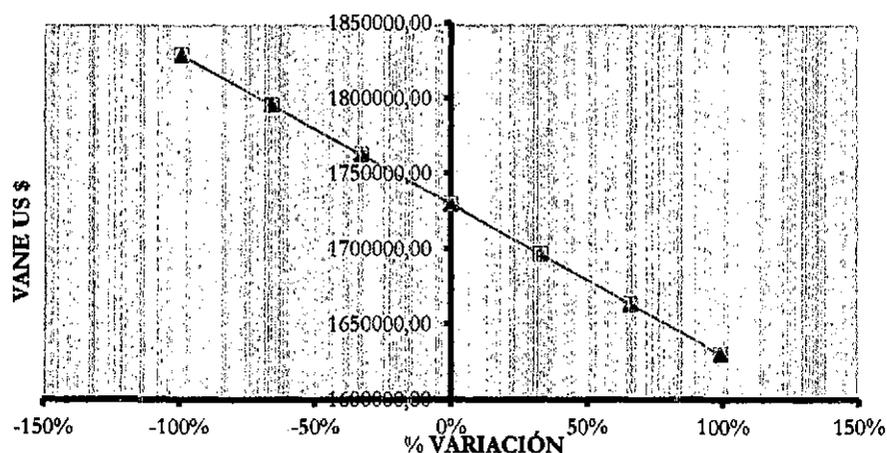


FIGURA 10.1: VANE con respecto a la variación del precio de materia prima.

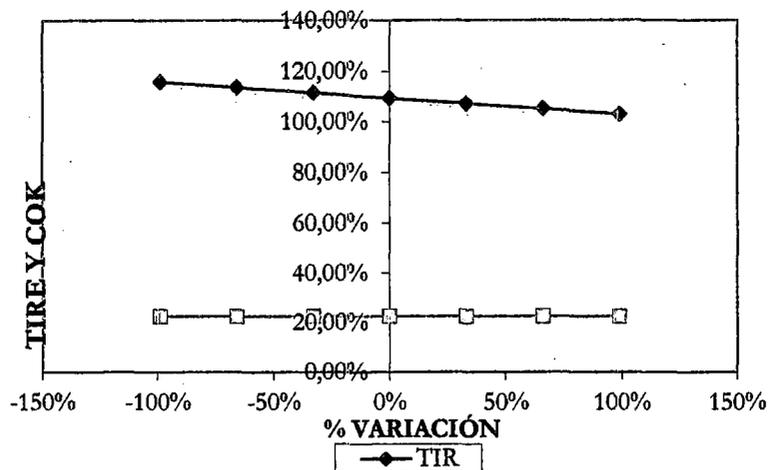


FIGURA 10.2: TIR con respecto a la variación del precio de la Materia Prima

10.2 Análisis 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 el cuadro 10.2, se detalla la variación del precio del producto terminado y la repercusión en el resultado de las variables económicas.

Cuadro 10.2
Análisis de Sensibilidad del Precio del Producto Terminado

% VARIACIÓN	PRECIO DE CREMA DE CHOCLO S/.	VAN S/.	TIR	Δ VAN
-45%	1,54	-S/. 526,485.70	-3,57%	-130,44%
-30%	1,96	S/. 225,520.98	31,08%	-86,96%
-15%	2,38	S/. 977,527.65	67,45%	-43,48%
0%	2,80	S/. 1,729,534.33	109,43%	0%
15%	3,22	S/. 2,481,541.00	155,44%	43,48%
30%	3,64	S/. 3,233,547.67	203,65%	86,96%
45%	4,06	S/. 3,985,554.35	253,07%	130,44%

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 40 %.

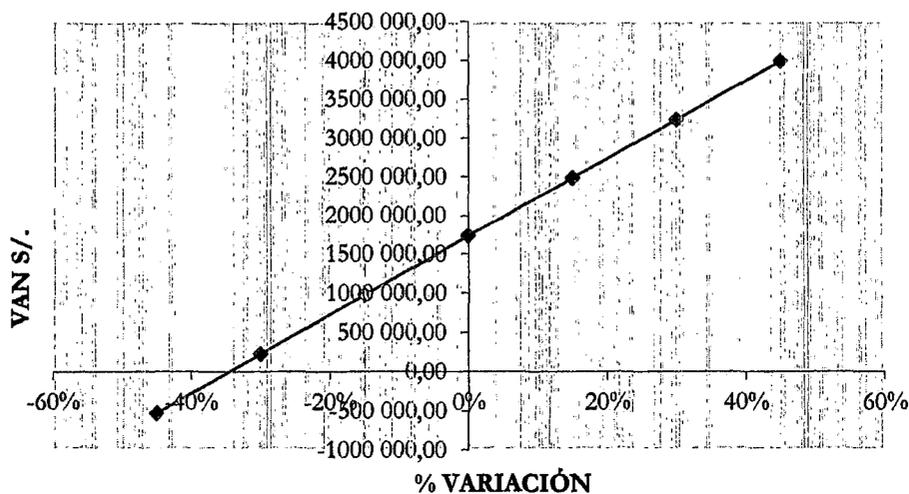


FIGURA 10.3: VANE con respecto a la variación del precio de crema de chocolo.

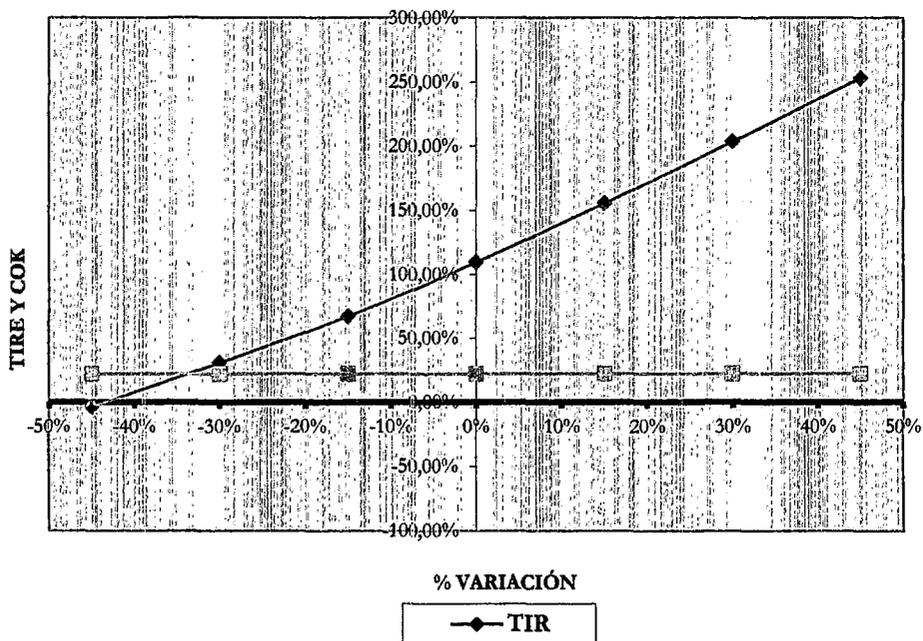


FIGURA 10.4: TIR con respecto a la variación de crema de chocolo.

CAPÍTULO 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:

- Todas contra versión 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 quemadas 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 partículas 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 control del 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 “Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta para la elaboración de crema de choclo (*Zea mays*) en Ayacucho”, consisten en la construcción y operación de una planta donde se procesa el maíz choclo, 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 600 m² en el barrio de Santa Elena que está ubicado al este de la ciudad, esta comunicado a la ciudad por la Av. Arenales cuadra 07, cuenta con instalaciones de agua, desagüe, energía eléctrica y el tipo de suelo es adecuado para instalar una planta, en el distrito de San Juan Bautista, provincia de Huamanga, región de Ayacucho.

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 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.

Etapas 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.

CUADRO 12.1: Matriz de identificación de impactos para el proyecto

ACTIVIDADES	COMPONENTES DEL MEDIO QUE RESULTARÍAN AFECTADOS														
	FISICO QUIMICOS									BIOLOGICOS				SOCIO CULTURALES	
	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	
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	
Selección	0	0	0	-1	-1	-1	-1	0	0	0	0	0	0	0	
Despancado/desgranado	0	0	-2	-2	0	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	
Lavado	0	0	0	-2	0	-1	-1	0	0	0	0	0	0	0	
Deshidratado/molienda	0	0	0	-1	-1	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	
Extruido/ molienda	0	0	-2	-2	-2	0	-2	-2	0	0	0	0	0	0	
Mezclado/ Envasado	0	0	-1	0	0	0	-2	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	
Mantenimiento de la Planta	0	-2	-1	0	-1	0	-2	-2	-1	-1	-1	0	1	2	
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

CUADRO 12.2: Valoración de los aspectos medioambientales en el proceso productivo

OPERACIÓN	EFEECTO	VALORACIÓN
Recepción/Pesado	Rechazo de Mp e insumos	Significativo
Selección	Generación de residuos	Moderado
Despancado/desgranado	Consumo de energía eléctrica	Moderado
	Generación de residuos	Moderado
Lavado	Consumo de agua	Moderado
	Generación de residuos	Moderado
Deshidratado/molienda	Generación de vapores de agua	Significativo
	Generación de residuos	Moderado
	Generación de calor.	Moderado
Extruido/ molienda	Consumo de agua	Moderado
	Generación de residuos	Moderado
Mezclado/ Envasado	Consumo de energía eléctrica	Moderado
	Residuos de envases	Leve
	Producto no conforme	Significativo
	Generación de residuos	Leve

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 selección, despancado/ desgranado, molienda y mezclado de la crema de choclo. Mediante la implantación de mecanismo de control para reducir estas pérdidas de los residuos de crema de choclo 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 molienda y mezclado, 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 12.3: Costos de mitigación del impacto ambiental generado por el proyecto

CONCEPTO	AÑOS				
	1	2	3	4	5'-10
GASTOS IMPACTO AMBIENTAL	238,29	285,94	333,61	405,10	476,58
Transporte de Residuos sólidos	238,29	285,94	333,61	405,10	476,58

CAPÍTULO XII

ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN

La organización está referida al tipo de empresa que se deberá adoptar en las etapas de operación, mientras que la administración se encuentra relacionada a la dirección y supervisión en la etapa de implementación y operación.

12.1 Organización para el funcionamiento de la empresa

Por convenir a los fines del presente proyecto se propone una Sociedad de Responsabilidad Limitada (S. R. Ltda.) en la que:

- El capital social está integrado por las aportaciones de los socios.
- Los socios solo responden por las obligaciones de la sociedad hasta el límite de su aporte.
- Al constituirse la sociedad, el capital esta pagado en no menos del veinticinco por ciento de cada participación, y depositado en entidad bancaria o financiera del sistema financiero nacional a nombre de la sociedad.
- La voluntad de los socios que representen la mayoría del capital social regirá la vida de la sociedad.
- El estatuto determina la forma y manera como se expresa la voluntad de los socios, pudiendo establecer cualquier medio que garantice su autenticidad.

12.2 Constitución de la empresa

La sociedad de Responsabilidad Limitada (SRL), se constituye mediante un acuerdo entre los socios constituyentes que será registrado en los Registros Públicos.

En la escritura pública de constitución se manifiestan los datos personales de los socios; la razón social de la empresa; el objetivo de la sociedad; la duración y fecha de inicio de

operaciones; domicilio legal; régimen de administración; capital social y los bienes que cada socio aporta, indicando el título con que se hacen, el valor que se atribuye a las aportaciones no dinerarias y las participaciones sociales que se les asigna de conformidad con los artículos 5 y 275 de la ley General de Sociedades.

Para el nombre, la Sociedad Comercial de Responsabilidad Limitada optara por usar una razón social y de acuerdo con el artículo 273 de la ley General de Sociedades deberá añadirse a la razón social la indicación de S.R.L. El número de socios no puede ser menor de 2 ni mayor de 20.

12.3 Estructura organizacional y funciones

En función de un conjunto de objetivos básicos establecidos en los estatutos se señala una estructura orgánica que representa las relaciones de autoridad entre las diversas áreas funcionales, lo cual se representa el gráfico 01.

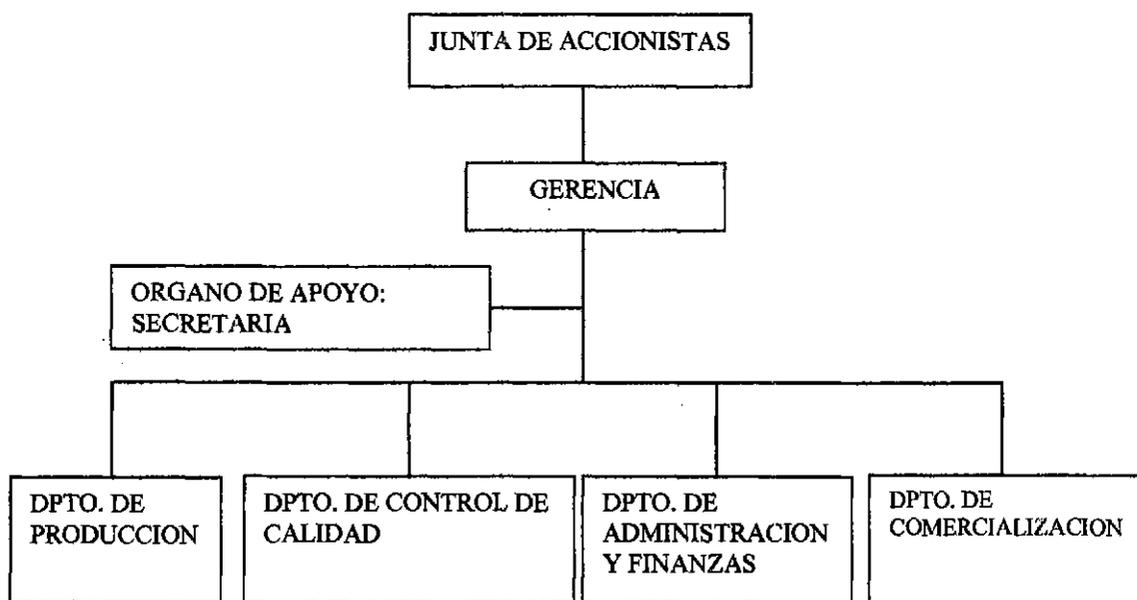


Gráfico 01: Estructura orgánica de la empresa

12.4 Órgano de dirección

Son las funciones de mandos y directivos integrantes del organigrama del proyecto. Para el cumplimiento de las actividades y la buena marcha de la empresa se debe contar con un manual de funciones administrativos con el objeto de poner en escrito la estructura, organización, funciones y métodos de trabajo de la empresa.

- **Junta de accionistas**

Es el máximo deliberativo y ejecutivo de administración de la empresa, sus representantes estarán en base al monto de sus acciones y a los estatutos de la empresa, las funciones son:

- Diseñar la política general de la empresa.
- Establecer y decidir la modificación del estatuto propio de la empresa.
- Aprobar el plan de inversiones, los estatutos financieros y las operaciones de préstamo.
- Fiscalizar las decisiones y actividades de la empresa, así como nombrar al gerente general.
- Aprobar la ejecución de obras de ampliación, compra de equipos y maquinarias, administrando la empresa de acuerdo a los objetivos y metas de producción.

- **Gerente General**

Es aquel profesional de mayor jerarquía en la empresa, con preparación profesional, su cargo es rentado y su dedicación es exclusiva, se constituye como representante legal de la empresa y como tal cumple las siguientes funciones:

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

12.5 Órgano de apoyo

- **Secretaría**

Es la persona encargada de cumplir con todas las funciones del secretariado y está bajo las órdenes del Gerente General, deberá conocer todo el mecanismo de trámite documentario y de correspondencia con otras instituciones.

12.6 Órganos de línea

- **Departamento de Producción**

Tiene la autoridad máxima como jefe de planta cuya responsabilidad es de dirigir y supervisar el desarrollo de la producción para la obtención del producto con las

especificaciones técnicas y de calidad propuesta para la comercialización. El responde también de lograr las metas de producción, formular el calendario de abastecimiento de insumos, maquinaria, equipos, etc. En coordinación con los demás departamentos.

Está vinculado con los departamentos de control de calidad y mantenimiento.

El primero cuenta con un laboratorio quien se encarga de realizar los análisis fisicoquímicos y reportar los resultados; el segundo se encarga de la inspección periódica de los equipos de acuerdo al programa de mantenimiento.

- **Departamento de control de calidad**

Este departamento cuenta con un laboratorio, en el cual el responsable se encarga de realizar los análisis fisicoquímicos y reportar los resultados, llenar los formatos del control HACCP.

- **Departamento de administración y finanzas**

Encargado del manejo contable y administrativo, se encargara del manejo del personal, elaboración de planillas, contabilidad, finanzas, relaciones públicas tanto internas como externas.

- **Departamento de comercialización**

Principal responsable de realizar la comercialización y venta de los productos del proceso, de la publicidad y transacciones monetarias, así mismo formula, ejecuta el programa de ventas de la empresa. Este auxiliar está destinado para ser el nexo entre los demandantes y la planta.

CONCLUSIONES

1. Se logró realizar el estudio de pre factibilidad para la instalación de una planta de elaboración de crema de choclo en Ayacucho.
2. La región de Ayacucho cuenta con una adecuada producción de maíz de choclo alcanzando una producción de maíz choclo disponible de 1125 Tm, de maíz choclo para el año 2016, del cual solo se piensa tomar el 58% en promedio resultando una materia prima suficiente para garantizar la sostenibilidad en el tiempo del proyecto.
3. Nuestro mercado objetivo potencial es la provincia de Huamanga y Huanta, con los distritos de Ayacucho, San Juan Bautista, Jesús de Nazareno, Carmen Alto y Huanta, mostrándonos un adecuado consumo per cápita anual de 2,66 unidades familiares, con respecto al consumo de crema de choclo, por lo cual existe grandes oportunidades de poder ampliar las líneas de producción.
4. El factor limitante para la producción de crema de choclo es la relación tamaño - mercado, debido a que la demanda es menor a la cantidad de producto que se puede elaborar. La planta producirá 60 Tm/año laborando 300 días al año, con un turno de trabajo de 8 horas por día. La planta en su inicio comenzará a operar a un 60% de su capacidad instalada, cubriendo un 39,87% de la demanda insatisfecha en el año 2016, y llegando al cuarto año al 100% de su capacidad instalada, llegando a cubrir un 58.76% de la demanda insatisfecha para el año 2025.
5. La tecnología seleccionada es de fácil manejo e implementación, el diseño y disposición de la planta es flexible para diferentes líneas de producción. El sistema de producción de crema de choclo es por batch. Siendo los principales equipos; el deshidratador, extrusor, molino de martillo, después del proceso la crema de choclo serán envasados en bolsas de PP metalizadas y en cajas de cartón de 2,5kg de capacidad.
6. El punto de equilibrio es el punto en el cual no existe pérdidas ni ganancias, este punto se alcanza al quinto año de producción cuando la planta llega al 100% de

la capacidad instalada. El CUP determinado es de S/.1,26 y el precio de venta es de S/2,80 x 79g de crema de choclo.El punto de equilibrio de la producción es de 117 001 unidades de 79 g, alcanzando el 15.35% de la capacidad instalada, para que la planta no tenga ganancias ni pérdidas el cual equivale a un VAN > 0.

7. De acuerdo a los resultados de la evaluación económica y financiera el VANE es S/. 1 552 792,14 y el TIRE es 59,02 % cuyo valor es mayor al costo de oportunidad de capital; mientras los indicadores financieros son VANF S/. 1 729 534,33 y el TIRF es 109,43%, cuyos valores son superiores a los indicadores económicos, comprobando que existe un apalancamiento financiero positivo.

RECOMENDACIONES

1. Realizar un estudio de mercado más amplio a nivel nacional, con la finalidad de conocer la demanda nacional de crema de choclo con diferentes presentaciones.
2. Se recomienda realizar estudios tecnológicos en otras presentaciones, con fines de exportación y garantizar la calidad del producto por tiempos prolongados.
3. Incentivar el consumo de crema de choclo por ser un alimento funcional y nutritivo.

BIBLIOGRAFÍA

1. ARTHEY D., ASHURST P.R.1997.“Procesado de Frutas”. Edit. Acribia S.A. Zaragoza. España.
2. ALIMENTOS, EQUIPOS Y TECNOLOGÍA. 2002. Equipos y Procesos de la Industria Alimentaria. Número 167. Año XXI.
3. BADUI, S. 1994. “Química de los Alimentos”. Tercera edición. Edit ALHAMBRA MEXICANA, S.A. de C.V. México.
4. BELITZ H.D., GROSH W.1997.“Química de Alimentos”. 2da Edición. Edit. ACRIBIA S.A. ZARAGOZA. ESPAÑA.
5. CONABIO. «Presentación del libro Origen y diversificación del maíz. Una revisión analítica. Palabras del Dr. Major Goodman». Consultado el 22 de octubre de 2012.
6. CASTRO M., PAREDES R. 2010. Cultivo de maracuyá (*Passiflora edulis Sims f. flavicarpa Deg.*). DRA La libertad. 100 págs.
7. COLLAZOS, C.1996. “Tablas Peruanas de Composición de Alimentos”. Séptima Edición. Ministerio de Salud. Lima – Perú.
8. FENNEMA Owen. 2001. “Química de los Alimentos” .Edit. ACRIBIA S.A. ZARAGOZA. ESPAÑA.
9. GEANKOPLIS J. 1998. Proceso de transporte y operaciones unitarias Edit. Continental S.A. México.
10. HEYWOOD, V.H. 1979. Flowering plants of the world. University Press. Oxford, 335 p.
11. INEI. 2012. Censo Nacional 2007. XI de población y VI de vivienda. Lima Perú.
12. Kato, Takeo Ángel; Mapes, L.M. Mera, J.A. Serratos, R.A. Bye, R. (2009). «Origen y diversificación del maíz: una revisión analítica». Universidad Nacional Autónoma de México, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad: 116. Consultado el 21 de octubre de 2012.
13. MADRID V. Antonio, MADRID C. Javier Nuevo Manual de Industrias Alimentarias. 2001.3ra. Edición. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid España.
14. MEYER, M.1987. Elaboración de frutas y hortalizas. 1987. Editorial TRILLAS. México.
15. MINAG. 2012. Boletín de la Oficina de Estadística e Informática. Región Ayacucho. 25 págs.

16. Ortiz-Sánchez, JP; Cabrera-Chávez, F; de la Barca, AM (2013 Oct 21). «Maize prolamins could induce a gluten-like cellular immune response in some celiac disease patients». *Nutrients* 5 (10): 417483. doi:10.3390/nu5104174.PMC3820067.PMID 24152750.
17. PONCE R.J. 2010. Análisis y evaluación Económica y Financiera de proyectos Agroindustriales. UNSCH. 250 págs. Ayacucho.
18. PROMPEX. 2009. Resumen de exportaciones por partidas arancelarias n° 2007999100, 2007993000. Lima. Perú.

PÁGINAS ELECTRÓNICAS (INTERNET):

1. <http://www.virtual.unal.edu.col/agronomia/2006228/index.html>
2. <http://canales.laverdad.es/cienciaysalud/losalimentos.htm>
3. <http://www.consumaseguridad.com/web/es/investigacion>
4. http://www.infoagro.com/viticultura/vino/analisis_vinos6.asp
5. <http://www.Alltontradgard.se/gardeninglist/index.php>
6. <http://www.www.monografia.com>
7. <http://www.bio.puc.cl/vinsalud/indexbol2.htm>
8. <http://www.angelfire.com/ja2/ingnieriaagricola-uc>

ANEXO 1.1
FORMATO DE ENCUESTA

PROYECTO: ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA INSTALACION DE UNA PLANTA DE ELABORACION DE CREMA DE CHOCLO EN HUAMANGA.

Solicitando su sana comprensión y cooperación para dicho estudio que irá en beneficio de nuestra población, rogamos contestar las preguntas con veracidad.

PROVINCIA: **DISTRITO:**

A continuación responda escribiendo o marcando con un aspa (x) lo que crea conveniente:

1. ¿Consume Ud. y su familia los siguientes productos?

Crema de espárragos (SI) (NO)

Crema de champifiones (SI) (NO)

2. ¿Consumiría Ud. y su familia Crema de Choclo? (SI) (NO)

3. ¿Con que frecuencia consumiría Ud. y su familia?

Producto	Semanal	Quincenal	Mensual
Crema de choclo	()	()	()

4. ¿Qué cantidad de crema de choclo consume su familia?

79 g () 53 g

5. ¿En qué tipo de presentación le gustaría adquirirlo la la crema de choclo?

Bolsas polietileno () Bolsas laminadas () Cajas de cartón ()

6. ¿Qué marca de estos productos consume?

Magui () Knorr () Bon gourmet() Kris ()

7. ¿En qué lugar o lugares los adquiere?

Plaza () Mini market () Mercado minorista () Mercado mayorista ()

8. ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por la crema de choclo de 79g?

S/. 3.0 () S/.2.8 () S/. 3.1 () S/.3.2 ()

9. ¿Cuál es el número de familia?

10. ¿Cuál es su ingreso familiar?

Menor de S/.500 () Entre S/.500 a S/.1000 () Mayor de S/. 1000 ()

GRACIAS

**NORMA TÉCNICA
COLOMBIANA**

**NTC
4482**

1998-09-23

**INDUSTRIAS ALIMENTARIAS.
SOPAS Y CREMAS**



E: FOOD INDUSTRIES. SOUPS AND CREAMS.

CORRESPONDENCIA:

DESCRIPTORES: caldo instantáneo; consome; sopa;
alimento preparado; producto
alimenticio; cremas.

I.C.S.: 67.220.10

Editada por el Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC)
Apartado 14237 Bogotá, D.C. - Tel. 6078888 - Fax 2221435

Prohibida su reproducción

PRÓLOGO

El Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, **ICONTEC**, es el organismo nacional de normalización, según el Decreto 2269 de 1993.

ICONTEC es una entidad de carácter privado, sin ánimo de lucro, cuya Misión es fundamental para brindar soporte y desarrollo al productor y protección al consumidor. Colabora con el sector gubernamental y apoya al sector privado del país, para lograr ventajas competitivas en los mercados interno y externo.

La representación de todos los sectores involucrados en el proceso de Normalización Técnica está garantizada por los Comités Técnicos y el período de Consulta Pública, este último caracterizado por la participación del público en general.

La NTC 4482 fue ratificada por el Consejo Directivo de 1998-09-23.

Esta norma está sujeta a ser actualizada permanentemente con el objeto de que responda en todo momento a las necesidades y exigencias actuales.

A continuación se relacionan las empresas que colaboraron en el estudio de esta norma a través de su participación en el Comité Técnico 311302 Aditivos, especias y condimentos.

CALIER DE COLOMBIA
COMPAÑÍA INDUSTRIAL DE CEREALES
S.A
CONDIMENTOS LA TABLITA
CONDITA LTDA
DISA S.A
INVIMA

LLOREDA S.A.
NESTLÉ DE COLOMBIA
PRODUCTOS EL PRINCIPE
PRODUCTOS MARGARITA S.A.
QUALA S.A.
RHONE POULANC

Además de las anteriores, en Consulta Pública el Proyecto se puso a consideración de las siguientes empresas:

COMPAÑÍA NACIONAL DE CHOCOLATES
DON MAGOLO

GRIFFITH COLOMBIA S.A.
MINISTERIO DE SALUD

ICONTEC cuenta con un Centro de Información que pone a disposición de los interesados normas internacionales, regionales y nacionales.

DIRECCIÓN DE NORMALIZACIÓN

**INDUSTRIA ALIMENTARIA.
SOPAS Y CREMAS****1. OBJETO**

Esta norma establece los requisitos que deben cumplir y los métodos de ensayo a que deben someterse las sopas y cremas.

Esta norma se aplica a sopas, cremas, sopas instantáneas, cremas instantáneas, destinados para consumo directo y presentados ya sea listos para el consumo, deshidratados, condensados, congelados o concentrados.

2. DEFINICIONES, CLASIFICACIÓN Y DESIGNACIÓN**2.1 DEFINICIONES**

Sopas y cremas: son productos elaborados a base de mezclas de cereales y sus derivados, leguminosas, verduras, pastas, carnes en general incluyendo las de aves, pescados y mariscos, leche y sus derivados, y/o ingredientes característicos de su nombre (vegetales, especias, condimentos), con la adición o no de condimentos y/o sustancias saborizantes, grasas comestibles, cloruro de sodio, especias y sus extractos naturales o destilados u otros productos alimenticios que mejoran su sabor, y aditivos tales como los que se encuentran permitidos en el numeral 3.4, ó por la reconstitución y cocción de una mezcla equivalente de ingredientes, de acuerdo con las instrucciones para su uso.

2.2 CLASIFICACIÓN

Las sopas y cremas se clasifican de acuerdo con su forma de presentación en:

2.2.1 Sopas o cremas deshidratadas, instantáneas

Son productos que no requieren cocción y para su ingestión sólo requieren la adición de agua de acuerdo con las instrucciones para su uso y cumplen con lo definido en el numeral 2.1 de la presente norma.

2.2.2 Sopas o cremas condensadas o concentradas

Hacen referencia a productos líquidos, semilíquidos o pastosos, que después de la adición de agua de acuerdo con las instrucciones para su uso, producen preparaciones alimenticias que cumplen con lo definido en el numeral 2.1 de la presente norma.

2.2.3 Sopas o cremas deshidratadas

Hacen referencia a productos secos que después de su reconstitución y cocción, de acuerdo con las instrucciones para su uso, producen preparaciones alimenticias que cumplen con lo definido en el numeral 2.1 de la presente norma.

2.2.4 Sopas o cremas listas para consumo

Son productos que no requieren cocción y para su ingestión sólo requieren calentamiento, si está indicado en las instrucciones de uso.

2.3 DESIGNACIÓN

2.3.1 De acuerdo con el ingrediente o los ingredientes principales las sopas se designan de la siguiente manera: Sopa de

EJEMPLO.

“Sopa de verduras”

...

IMPORTANTE

Este resumen no contiene toda la información necesaria para la aplicación del documento normativo original al que se refiere la portada. ICONTEC lo creo para orientar a su cliente sobre el alcance de cada uno de sus documentos y facilitar su consulta. Este resumen es de libre distribución y su uso es de total responsabilidad del usuario final.

El documento completo al que se refiere este resumen puede consultarse en los centros de información de ICONTEC en Bogotá, Medellín, Barranquilla, Cali o Bucaramanga, también puede adquirirse a través de nuestra página web o en nuestra red de oficinas (véase www.icontec.org).

El logo de ICONTEC y el documento normativo al que hace referencia este resumen están cubiertos por las leyes de derechos reservados de autor.

Información de servicios aplicables al documento aquí referenciado la encuentra en: www.icontec.org o por medio del contacto cliente@icontec.org

ICONTEC INTERNACIONAL

ANEXO 03
Cotizaciones de equipos



WWW.VULCANOTEC.COM

Ctz-347.2

Huancayo, 18 de Junio del 2015.

Señores
Isaias Casavilca
Ciudad.

En atención a su mensaje le enviamos cotización de equipos.

NOMBRE	EXTRUSORA ETT-500 X
Modelo	ETT-500 X
Funciones	Cocción, texturización, deshidratación, esterilización y gelatinización de cereales en la industria de alimentos.
Aplicación	Todo tipo de industrias.
Material	Todo en Acero Inoxidable calidad AISI 304
Medida aprox.	1.10 x 2.30 x 0.90 m
Características	Espesor de plancha 1/16"
Descripción	<ul style="list-style-type: none"> • Construida con planchas de bordes plegados para su mayor consistencia de rigidez. • Soporte de estructura con tubo 1 1/4" de diámetro. • Altura nivel del piso 0.90m • Acabado sanitario • Transportable sobre ruedas • Motor principal 20 Hp, alimentador 1,5 Hp. • Motor inyector de agua 1.0 Hp • Motor extractor de vapor 1.0 Hp • Capacidad 100 kg/h
Precio	US\$/. 10 100.00

NOMBRE	MOLINO DE MARTILLOS
Modelo	MMT-25EX00 X
Funciones	Molienda de cereales y granos en la industria de alimentos.
Aplicación	Todo tipo de industrias.
Material	Todo en Acero Inoxidable calidad AISI 304
Medida aprox.	1.85 x 2.15 x 1.75 m
Características	Espesor de plancha 1/16"

Descripción	<ul style="list-style-type: none"> • Construida con planchas de bordes plegados para su mayor consistencia de rigidez. • Acabado sanitario • Motor principal 4 Hp, 220V/440V • Rodamiento de 1" SKF • Numero de martillos 36 de acero inox de ¼" • Ciclón con válvula de control de polvo • Capacidad 120-350 kg/h
Precio	US\$/. 1 950.00

NOMBRE	MESA DE TRABAJO
Modelo	MTV-I
Funciones	Muy versátil para cualquier producto, usado en la industria de alimentos, fármacos, cosméticos,
Aplicación	Todo tipo de industrias.
Material	Todo en Acero Inoxidable calidad AISI 304
Medida aprox.	1.10 x 2.30 x 0.90 m
Características	Espesor de plancha 1/16"
Descripción	<ul style="list-style-type: none"> ○ Construida con planchas de bordes plegados para su mayor consistencia de rigidez. ○ Soporte de estructura con tubo 1 1/4" de diámetro. ○ Altura nivel del piso 0.90m ○ Acabado sanitario ○ Transportable sobre ruedas
Precio	S/. 2 500.00 Nuevos Soles

Condiciones Comerciales

Observaciones	Los costos incluyen motor, accesorios y el Impuesto General de Ventas
Forma de Pago	Inicial 50 %, del monto total Cancelación 50% contra entrega.
Tiempo de Fabricación	25 días hábiles luego de la orden y la inicial
Lugar de Entrega	Av. Brígida Silva de Ochoa N° 384 San Miguel Lima Previa demostración de funcionamiento y capacitación de manejo.
Instalación.	Si los equipos son instalados en otro lugar fuera de Lima el cliente asume los gastos de salida de técnico de (transporte alimentación y hospedaje)
Garantía	12 Meses luego de la entrega, en caso de existir falla alguna por fabricación. No atribuibles a manejos inadecuados, desgaste natural por uso o avería por transporte, afecciones por causa de la naturaleza etc.
Validez de la propuesta.	15 días

Sin otro particular, quedamos de Ud. Pendiente a cualquier consulta que estime conveniente.

Saludos cordiales,

Lide Acuña Munive

Tf- 64 261224

RPM *575703

Vulcano Tecnología Aplicada EIRL

ANEXO 04**Costos maquinarias y equipos de proceso**

EQUIPOS Y MAQUINARIAS	CAPACIDAD	UNIDAD	C. U (S/.)	C.T S/.
SALA DE PROCESO				
Balanza de plataforma	300 kg	1	1 372,50	1 372,50
Mesa de selección		2	2 500,00	5 000,00
Tanque de lavado		1	4 600,00	4 600,00
Desgranadora de choclo	150 kg/h	1	8 692,50	8 692,50
Secador de cabina		1	19 825,00	19 825,00
Extrusor	100 kg/h	1	30 805,00	30 805,00
Carritos transportadores	200 kg	1	1 369,45	1 369,45
Molino de martillos	2.3x 1.1 m	1	8 845,00	8 845,00
Mezcladora		1	7 015,00	7 015,00
Maquina sachetera dosificadora		1	48 342,50	48 342,50
SUB TOTAL				135 866,95
TOTAL DE INVERSIÓN				135 866,95