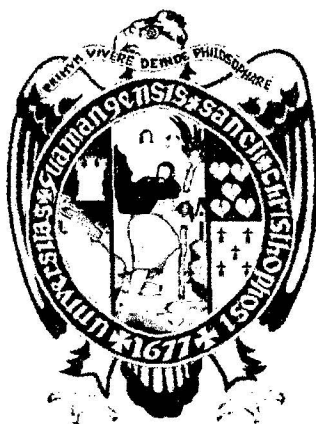


UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL DE HUAMANGA

FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA Y METALURGÍA

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



**“ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE UNA
PLANTA DE PRODUCCIÓN DE BIZCOCHO ENRIQUECIDO CON
HARINAS DE QUINUA (*Chenopodium quinoa willd*) Y LA
KIWICHA (*Amaranthus caudatus L.*) EN AYACUCHO”**

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

PRESENTADO POR : Bach. ROCA ALARCÓN, William Roberto

Bach. YUPA DE LA CRUZ, Juanita Zoraida

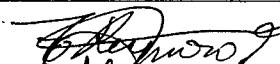
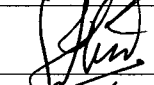
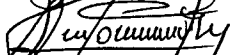
AYACUCHO -PERÚ

2015

Tesis
IA 261
Roc

ACTA DE CONFORMIDAD

Los que suscribimos, miembros de jurado designado para el acto público de sustentación de tesis cuyo título es “**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE UNA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE BIZCOCHO ENRIQUECIDO CON HARINAS DE QUINUA (*Chenopodium quinoa willd*) Y LA KIWICHA (*Amaranthus caudatus L.*) EN AYACUCHO**” presentado por los Bachilleres en Ingeniería en Industrias Alimentarias: William Roberto ROCA ALARCÓN y Juanita Zoraida YUPA DE LA CRUZ, el cual fue expuesto el 10 Agosto del 2015 en mérito de Resolución Decanal N° 049-2015-FIQM-D; damos conformidad al trabajo final corregido, aceptando su publicación final de la mencionada tesis y declaramos a los recurrentes aptos para que puedan iniciar sus gestiones administrativas que conduzcan a la expedición y entrega de sus correspondientes títulos profesionales de Ingeniero en Industrias Alimentarias.

MIEMBROS DE JURADO	DNI	FIRMA
Ing. Tiburcio REYNOSO ALBARRACIN	28260592	
M.Cs. Julio Fernando PEREZ SAEZ	06591392	
Mtro Antonio Jesús MATOS ALEJANDRO	08440442	

Ayacucho, Octubre del 2015

DEDICATORIA

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

A mis padres Marcelino y Viviana. Tus esfuerzos son impresionantes y tu amor es para mí invaluable. Junto con mis hermanos me has educado, me has proporcionado todo cosa que he necesitado. Tus enseñanzas las aplico cada día; de verdad que tengo mucho por agradecerte. Tus ayudas fueron fundamentales para la culminación de mi tesis. **William Roberto Roca Alarcón**

A mis padres Américo y Yolanda por su amor, trabajo y sacrificios en todos estos años, gracias a ustedes he logrado llegar hasta aquí y convertirme en lo que soy, ha sido un privilegio ser su hija, son los mejores padres. **Juanita Zoraida Yupa De La Cruz**

AGRADECIMIENTOS

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

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

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

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

INTRODUCCION

Los cultivos andinos son claves para el desarrollo socioeconómico de nuestra sociedad, así como para la apertura del mercado nacional e internacional. La transformación de productos agropecuarios es necesaria en la estructura de un país, evitando la fuga de divisas. La actividad del procesamiento de quinua y la kiwicha constituye una alternativa complementaria al desarrollo del sector agrario y tendría un efecto multiplicador en las distintas zonas productoras de estos cultivos, que en su mayoría se ubican en la región sierra.

Existen en el país específicamente en nuestra localidad muchas materias primas que necesitan la industrialización desarrollando proyectos, para de esa manera elevar el nivel de vida de los pobladores involucrados en la transformación de la materia prima. En el presente trabajo se propone la instalación de una planta para producir bizcocho enriquecido con harinas de quinua y la kiwicha, materia prima que se cultiva en abundancia en la mayoría de las provincias de nuestro departamento, obteniéndose rendimientos satisfactorios por hectárea. La ejecución del presente trabajo permitirá el cultivo en forma tecnificada y ampliada de quinua y la kiwicha en nuestro departamento, puesto que tendrá un mercado fijo por medio del proyecto.

El bizcocho enriquecido con harinas de quinua y la kiwicha de estos agregados con harina de trigo industrial con alto contenido de almidón resulta ser un producto de mejor calidad puesto que no contienen sustancias tóxicas que dañan la salud de los consumidores.

OBJETIVOS

General

- ✓ Realizar un estudio de factibilidad para la instalación de una planta de producción de bizcocho enriquecido con harinas de quinua y la kiwicha.

Específicos

- ✓ Hacer un estudio de disponibilidad de la materia prima e insumos.
- ✓ Realizar el estudio de mercado para producir bizcochos enriquecidos con harinas de quinua y la kiwicha.
- ✓ Ubicar la localización de la planta productora de bizcochos en una zona adaptable y el tamaño disponible de la planta.
- ✓ Aplicar una tecnología apropiada y flexible para producir bizcocho enriquecido con harinas de quinua y la kiwicha.
- ✓ Evaluar el estudio técnico, impacto ambiental, económico, financiero del proyecto en desarrollo.

JUSTIFICACIONES

a) JUSTIFICACIÓN TÉCNICA

El presente trabajo tiene una justificación técnica, ya que el proceso productivo que consiste producir bizcocho enriquecido con harinas de quinua y la kiwicha, no requiere de una tecnología intermedia, todos los equipos necesarios para el proceso podrían ser fácilmente obtenidos en el mercado nacional o contruados de acuerdo al diseño que se tiene.

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

b) JUSTIFICACIÓN ECONÓMICA

La transformación de la materia prima genera necesariamente un incremento de los costos de los productos obtenidos, es decir, se perciben beneficios económicos tanto para el productor como para los proveedores de la materia prima. De lograrse todo el propósito del proyecto, se deduce que el beneficio económico es favorable para el productor, los proveedores y el público consumidor.

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

c) JUSTIFICACIÓN SOCIAL

La falta de trabajo para la gran mayoría de la población, ocasiona la pobreza que se refleja en la reducción de su poder adquisitivo, recesión, crisis y postergación cultural.

Por lo tanto hay necesidades y fuentes de sustento y una de las fuentes que generaría ingresos económicos del hombre, es precisamente un trabajo; en este caso, el presente proyecto justifica su efectivización ya que se dispone de los recursos necesarios y suficiente mano de obra calificada.

De este modo al mejorar el nivel económico de muchas familias, se está coadyuvando al mejoramiento del estatus social y cultural de ellos.

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

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

JUSTIFICACIÓN AMBIENTAL

El proyecto solo generará residuos sólidos como restos de masa y mermas de panificación y otros RRSS, siendo todos ellos orgánicos, porque el proyecto es amigable con el medio ambiente y estos serán eliminados en rellenos sanitarios, por lo que se puede decir que el proyecto no generara impactos significativos al medio.

ANTECEDENTES

El actual trabajo nace de la necesidad de implementar mejoras en el sistema productivo actual de una empresa dedicada a la elaboración de bizcochos. Ello, mediante la aplicación de herramientas de Manufactura Esbelta para optimizar tanto los procesos productivos, uso de equipos y recurso humano; con la finalidad de asegurar la competitividad de la empresa en el mercado de panificación y golosinas, que actualmente se encuentra dinámico y variable.

El informe presentado inicia con el desarrollo de herramientas de Manufactura Esbelta, que serán usadas en el diagnóstico y desarrollo de la propuesta de mejora. Asimismo, se realiza una descripción de la empresa en estudio y los principales procesos en la elaboración de bizcochos, maquinaria y mantenimiento, recurso humano y especialización de los puestos de trabajo. Se desarrolla a detalle el diagnóstico del sistema productivo actual, con la aplicación de los pilares de Manufactura Esbelta y la identificación de desperdicios. En base a ello, se procede al análisis y aplicación de las herramientas necesarias para la propuesta de mejora como son: Just in Time, Filosofía 5 eses y Mantenimiento Productivo Total.

RESUMEN

CAPÍTULO I: ESTUDIO DE LA MATERIA PRIMA

El presente proyecto utilizó como materia prima harina de trigo. De acuerdo a los datos estadísticos la provincia de Huamanga, La Mar y Lucanas son las provincias que producen más trigo alcanzando una producción regional de 7968 Tm de trigo, para el año 2014. De acuerdo al estudio de la materia prima y su disponibilidad se cuenta con 277,23 Tm de harina de trigo y solo se piensa utilizar el 5,62% de harina de trigo, para el año 2016 y para el 2025 de la disponibilidad de con 613,124 Tm de harina de trigo y solo se piensa utilizar el 8,41% de harina de trigo, Según los registros estadísticos del ministerio de agricultura hay un incremento del 9,2% en la producción de trigo, 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 como área geográfica está constituido en la provincia de Huamanga, conformada por los distritos de Ayacucho, Carmen Alto, San Juan Bautista y Jesús Nazareno los cuales concentran la mayor parte de la población urbana, quienes constituyen principalmente la población económicamente activa, quienes representan los demandantes del producto.

La oferta se determinó con información de los distribuidores, y de los mayoristas que expenden estos productos como bizcochos de harina de trigo, bajo una revisión de sus registros de ventas anuales desde el año 2013 al 2015. Alcanzando una oferta de 2 750 816 para el 2016 y 3 732 810 unidades para el 2025. El estudio de la demanda, se realizó en base a 150 encuestas, determinándose un consumo per cápita de 74,83 unidades de 45 g persona año en el distrito de Ayacucho, 114,80 unidades en el distrito de San Juan y Jesús Nazareno y 92,29 unidades año en el distrito de Carmen Alto de bizcocho de trigo, quinua y kiwicha, con el cual se proyectó la demanda en el horizonte del proyecto con la población objetivo; alcanzando valores de 8 725 876 unidades para el año 2016 y 10 382 275 unidades para el año 2025. Finalmente se determinó una demanda insatisfecha de 5975059 unidades por persona para el 2016 y 6 649 465 unidades de bizcocho para el año 2025.

CAPÍTULO III: TAMAÑO

De las relaciones de tamaño de planta analizadas, se concluye que el único factor limitante es el tamaño-mercado, por lo que el tamaño propuesto en tal rubro es el tamaño de planta a considerar 162,94 Tm/año de bizcocho enriquecido con harinas de quinua y la kiwicha.

El proyecto prevé alcanzar en el 1er año una producción de 81,47 Tm de bizcocho enriquecido con harinas de quinua y la kiwicha aumentando paulatinamente hasta el 5° año donde alcanza su máxima capacidad instalada de 162,94 Tm, trabajando 300 días/año en un turno de 8 horas diarias.

CAPÍTULO IV: LOCALIZACIÓN

La localización es identificar un lugar que cuente con servicios y condiciones que satisfagan la necesidad y exigencias de producción de la planta industrial, el estudio se realiza analizando estrictamente los factores tanto para macro localización y micro localización como: Servicios, mercado, disponibilidad de materia prima etc. La localización de la planta se realiza en función a factores cuantitativos y cualitativos, para elegir el lugar más adecuado se evaluó utilizando el método de la ponderación, así como el análisis de costos a nivel macro localización, alcanzando un mayor puntaje y menor costo la provincia de Huamanga al alcanzar 474 puntos y un costo de S/. 2 003 932,50 (\$ 667 977,50); en cuanto a la micro localización, se determinó el distrito de San Juan Bautista, por lo que la

planta estará ubicado en la Asociación La Victoria Mz I Lote 27, existiendo los servicios necesarios y acceso de vehículos pesados.

CAPÍTULO V: INGENIERÍA DEL PROYECTO

Para la obtención de bizcochos enriquecidos, se utilizó una tecnología intermedia existente en nuestro país, alcanzando un rendimiento de proceso 89,55% y un consumo de 17 galones de diésel al día. Teniendo como referencia el tamaño de planta en la capacidad máxima 162,94 Tm/año y 0,543 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 horno rotativo NOVA, una divisora boleadora semiautomática, cámara de fermentación y otros, asimismo se determinó el requerimiento de insumos directos e indirectos. Para determinar el área de procesamiento se realizó empleando el método Gourchett. La distribución en planta se determinó mediante el análisis de proximidad. El área total de la planta es de 500 m² con un área construida de 360,91 m².

CAPÍTULO VI: EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL

Se presenta el estudio de impacto ambiental del proyecto “Estudio de factibilidad para la instalación de una planta de producción de bizcocho enriquecido con harina de quinua (*Chenopodium quinoa willd*) y la kiwicha (*Amaranthus caudatus L.*) en Ayacucho”, genera residuos sólidos en cantidades pequeñas y residuos líquidos con bajo grado de contaminación, por lo que se aplicara un PMA de mitigación a los impactos más significativos como la eliminación de los residuos sólidos como restos de masa y otros transportándolos a los rellenos sanitarios, generando un costo de transporte.

CAPÍTULO VII: ORGANIZACIÓN ADMINISTRACIÓN

El tipo de sociedad que adoptará la empresa es el de una “Sociedad de Responsabilidad Limitada” (SRL) y estará organizada de la siguiente manera:

- Junta general de accionistas
- Gerente
- Departamento de producción
- Departamento de comercialización

- Departamento de control de calidad.

Además se requerirá de 10 operarios como mano de obra directa, 3 mano de obra indirecta, 6 mano de obra administrativa.

CAPÍTULO VIII: INVERSIÓN Y FINANCIAMIENTO

El siguiente capítulo que corresponde a inversiones y financiamiento en el que se define la cantidad de dinero necesario para la ejecución del proyecto el monto total que se ha determinado asciende a S/ 1 001 650,58 (\$ 333 883,53) de las cuales pertenece al capital de trabajo, activos fijos y resto intangibles. Además va acompañado el calendario y cronograma de inversiones.

Referente al financiamiento, el préstamo a obtener asciende al monto de S/.698 823,02 (\$ 232 941,01) que corresponde al 69,67 % de la inversión total, mientras el resto será aportado por los socios de la empresa. La entidad crediticia seleccionada es el Banco Interbank a través de fondos de COFIDE con fondos de apoyo multisectorial para la mediana empresa.

CAPÍTULO IX: PRESUPUESTO DE INGRESOS Y EGRESOS

El presupuesto de los ingresos viene a ser la suma de la venta del producto bizcocho enriquecido; 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/.816 024,30 (\$ 272 008,10) y para el 2025 alcanzara S/. 1 186 400,99 (\$ 395 466,99) alcanzando un CUP de S/. 0,45 (\$ 0,15) y un PV de S/. 0,80 (\$ 0,267); la empresa alcanza su punto de equilibrio en 11,84% del nivel de producción al quinto año.

CAPÍTULO X: 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 2016 se alcanzó un ingreso de S/. 1 448 160,00 (\$ 482 720) y un egreso de S/. 816 024,30 (\$ 272 008,10) generando una utilidad después de impuestos (UDI) de S/. 442 494,99 (\$ 147 498,33); para el 2025 se alcanzara un ingreso de S/. 2 896

560 (\$ 965 520) y un egreso S/. 1 186 400,97 (\$ 395 466,99), logrando una utilidad después de impuestos del cuarto año de S/. 1 372 731,93 (\$ 457 577,31)

CAPÍTULO XI: EVALUACIÓN DEL PROYECTO

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

El valor actual neto económico (VANE) es de S/. 2 257 976,42 (\$ 752 658,81)

El valor actual neto financiero (VANF) es S/. 2 482 279,91 (\$ 827 426,64)

La tasa interna de retorno económico (TIRE) es 65,82%

La tasa interna de retorno financiero (TIRF) es de 118,64%.

El coeficiente beneficio/ costo (B/C) es de 1,36

CAPÍTULO XII: ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

Para determinar la sensibilidad del siguiente proyecto respecto las variables mencionadas y los cambios que genera sobre el VAN y el TIR, se toma como referencia la variación en el precio de la materia prima y variación en el precio del producto, de esta manera al incrementar el precio de la materia prima en un 90 % el VAN disminuye en un -7,49% y al disminuir el precio del producto terminado en un -45% la variación es del -112,58%.

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

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	Pág.
JUSTIFICACIÓN	
OBJETIVOS	
RESUMEN	
CAPÍTULO I. ESTUDIO DE LA MATERIA PRIMA	
1.1 Harina de trigo	15
1.1.1 Maduración de la harina de trigo	16
1.1.2 Funciones de la harina de trigo	17
1.1.3 Propiedades físicas de la harina	17
1.1.4 Composición química	18
1.1.5 Clasificación de la harina	19
1.1.6 Usos de la harina de trigo	20
1.2 Estudio de la producción de trigo	21
1.2.1 Producción mundial de trigo	21
1.2.2 Producción nacional de trigo	21
1.2.3 Producción regional de trigo	23
1.3 Oferta de harina de trigo	25
1.3.1 Oferta histórica nacional de harina	25
1.3.2 Oferta histórica regional de harina	26
1.3.3 Oferta futura regional de harina	26
1.3.4 Demanda actual de la harina de trigo de la región	28
1.3.5 Disponibilidad de las harinas en la región	29
1.4 Análisis de comercialización	30
1.4.1 Empresas integrantes del comité de molinos de trigo	31
1.5 Análisis de precios	32

CAPÍTULO II. ESTUDIO DE MERCADO

2.1	Área geográfica	36
2.1.1	Demográficos	37
2.1.2	Socioeconómico	37
2.1.3	Geográfico	38
2.2	Definición del producto y especificaciones	39
2.2.1	Bizcocho	39
2.2.2	Características generales	40
2.2.3	Bondades del producto	40
2.2.4	Usos del producto	41
2.3	Análisis de la demanda	41
2.3.1	Planificación y procesamiento y análisis de encuestas	41
2.3.2	Estudio preliminar de la demanda	43
2.3.3	Determinación del número de encuestas a realizar	43
2.3.4	Procesamiento y análisis de la encuesta	44
2.4	Proyección de la demanda	47
2.4.1	Demanda potencial de los distritos en estudio	48
2.4.2	Demanda proyectada del mercado delimitado	51
2.5	Estudio de la oferta	51
2.5.1	Oferta de productos de bizcocho	52
2.5.2	Proyección de la oferta	52
2.5.3	Balance de oferta y demanda	53
2.6	Análisis de la comercialización	54
2.7	Canales de comercialización	56
2.7.1	Intermediario o tiendas	57
2.7.2	Consumidor o canal directo	57
2.8	Análisis de precios	57
CAPÍTULO III. TAMAÑO		
3.1	Tamaño de la planta	59
3.1.1	Tamaño-materia prima	60
3.1.2	Tamaño-mercado	60

3.1.3	Tamaño-tecnología	62
3.1.4	Tamaño-financiamiento	63
3.1.5	Tamaño propuesto	65

CAPÍTULO IV. LOCALIZACIÓN

4.1	Localización de la planta	67
4.2	Macro localización	68
4.2.1	Factores cuantificables cualitativos	69
4.2.2	Factores cuantificables cuantitativos	70
4.2.3	Análisis por calificación ponderada	76
4.2.4	Análisis por costos	78
4.3	Micro localización	79

CAPÍTULO V. INGENIERÍA DEL PROYECTO

5.1	Selección de tecnología	82
5.1.1	Alternativas del proceso productivo	82
5.1.2	Análisis desde el punto de vista nutricional	82
5.2	Selección de la tecnología a usar	83
5.2.1	Métodos de panificación a evaluar	83
5.2.2	Criterio de selección del método a usar	85
5.3	Estudio de los insumos	85
5.3.1	Agua	85
5.3.2	Levadura	86
5.3.3	Sal	86
5.3.4	Azúcar	87
5.3.5	La grasa	88
5.3.6	El huevo	89
5.3.7	La leche	89
5.3.8	Emulsificantes	90
5.3.9	Mejorador de la masa	90
5.3.10	Complementos panarios	91
5.4	Descripción de los procesos básicos de panificación	95
5.5	Descripción del proceso productivo	97

5.6	Formulación del bizcocho enriquecido con harina de quinua y la kiwicha	103
5.7	Flujograma cualitativo de proceso	105
5.8	Balance de materia y energía	107
5.8.1	Balance de materia	107
5.8.2	Flujograma cuantitativo de proceso	111
5.9	Diseño de equipo y balance de energía	113
5.9.1	Diseño de equipo	113
5.9.2	Balance de energía para los bizcochos	115
5.9.3	Determinación del combustible con diésel	126
5.9.4	Determinación del combustible con gas propano	129
5.10	Relación de materiales, equipos y maquinarias	131
5.10.1	Relación de materiales de laboratorio	131
5.10.2	Relación de equipos y maquinarias	131
5.11	Especificaciones de equipos/maquinarias principales	132
5.12	Diseño de planta	136
5.12.1	Distribución de equipos y maquinarias	136
5.12.2	Cálculo de área de los principales de la planta	141
5.12.3	Distribución de planta	145
5.12.4	Distribución interna de planta	145
5.13	Construcciones civiles	146
5.13.1	Descripción de obras civiles	147
5.13.2	Memoria descriptiva	150
5.14	Servicios auxiliares	151
5.14.1	Instalaciones sanitarias	151
5.14.2	Instalaciones eléctricas	152
5.15	Programa de producción	152
5.15.1	Materiales directos en general	154
5.15.2	Materiales indirectos	154
5.16	Energía	155
5.16.1	Consumo de energía en equipos	155
5.16.2	Energía eléctrica necesaria para la iluminación	156

5.17	Servicios de agua y desagüe	158
5.17.1	Requerimiento de agua potable	158
5.18	Control de calidad	158
5.18.1	Código de buenas prácticas de manufactura (BPM)	158
5.18.2	Programa de higiene y saneamiento	161
5.18.3	Plan HACCP	162
5.18.4	Reglamento legal de sanidad	173
5.19	Plan general de construcción de la planta	174
5.19.1	Cronograma de ejecución	175
CAPÍTULO VI: IMPACTO AMBIENTAL		
6.1	Marco legal	177
6.1.3	Evaluación de impacto ambiental de proyecto	178
6.2	Alcances de la evaluación del impacto ambiental	179
6.3	Predicción y evaluación del impacto ambiental	182
6.4	Plan de sistema de impacto ambiental	184
6.5	Impacto ambiental y medidas de mitigación en obras civiles	186
CAPÍTULO VII: ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN		
7.1	Estructura orgánica y funciones	191
7.1.1	Aspectos legales	191
7.1.2	Tipo de sociedad de la empresa	192
7.1.3	Constitución de la empresa	193
7.1.4	Estructura orgánica de la empresa	194
7.1.5	Dirección y funciones	195
7.2	Requerimiento de personal	199
CAPÍTULO VIII: INVERSIÓN Y FINANCIAMIENTO		
8.1	Inversión del proyecto	200
8.2	Inversión fija	201
8.2.1	Inversión fija tangible	201
8.2.2	Inversiones fijas intangibles	205
8.2.3	Capital de trabajo	208
8.3	Cronograma de inversiones pre operativo	209

8.4	Financiamiento del proyecto	212
8.4.1	Fuentes de financiamiento	212
8.4.2	Selección de fuentes de financiamiento	213
8.5	Estructura del financiamiento	215
8.6	Servicio de deuda	216

CAPÍTULO IX: PRESUPUESTO DE EGRESOS E INGRESOS

9.1	Costos de producción	218
9.1.1	Costos de fabricación	218
9.2	Gastos de fabricación	222
9.3	Ingresos de proyectos	224
9.3.1	Costo unitario y precio venta	224
9.3.2	Ingresos por venta	225
9.4	Determinación de costos fijos y variables	226
9.4.1	Punto de equilibrio económico	227

CAPÍTULO X: ESTADO ECONÓMICO Y FINANCIERO

10.1	Estado de pérdidas y ganancias	229
10.1.1	Presupuesto de inversiones	229
10.1.2	Estado de pérdidas y ganancias	230
10.1.3	Flujo de caja económico	231
10.2	Estado Financiero	231

CAPÍTULO XI: EVALUACIÓN DEL PROYECTO

11.1	Costo de oportunidad del capital (COK)	234
11.2	Evaluación económica	235
11.2.1	Valor actual neto económico	236
11.2.2	Tasas de retorno económico	237
11.2.3	Relación beneficio-costo	239
11.2.4	Periodo de recuperación de capital	240
11.3	Evaluación financiera	241
11.3.1	Costo promedio ponderado del capital (CPPC)	242
11.3.2	Valor actual neto financiero	242
11.3.3	Tasas de retorno financiero	244

11.4	Efecto de apalancamiento financiero	245
------	-------------------------------------	-----

CAPÍTULO XII: ANALISIS DE SENSIBILIDAD

12.1	Análisis de inversiones en condiciones de riesgo e incertidumbre	247
------	--	-----

12.2	Análisis de sensibilidad	248
------	--------------------------	-----

12.3	Análisis de sensibilidad al precio del producto terminado	248
------	---	-----

12.4	Análisis de sensibilidad al precio de la materia prima	250
------	--	-----

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS

CAPÍTULO I

ESTUDIO DE LA MATERIA PRIMA

El estudio de la materia prima permite determinar la disponibilidad actual y futura de harinas de trigo, quinua y la kiwicha y como la harina de trigo nacional e importado, el manejo de los precios y comercialización y sus propiedades físicas y químicas.

1.1 HARINA DE TRIGO

Deberá entenderse por harina, sin otro calificativo, el producto finamente triturado, obtenido de la molturación del grano de trigo maduro, sano y seco e industrialmente limpio (CALAVERAS, 2004).

Es el producto resultante de la molienda del grano limpio del trigo triticum vulgare, triticum durum con o sin separación de la cáscara.

La harina de trigo es única entre las harinas de cereales por su capacidad para retener el gas producido durante el procesado y durante la cocción y por tanto deformar la estructura esponjada típica que conocemos en la panificación. Está ampliamente admitido que esta capacidad se debe fundamentalmente a las proteínas del gluten de la harina de trigo. Aunque otros cereales contienen proteínas muy similares al gluten su capacidad de retención de los gases es limitada (SCADE, 1981).

La calidad de panificación para la mayoría de panes tiende a bajar cuando el grado de extracción excede del 80%, pues el volumen del pan disminuye, la textura y estructura de la miga es también mucho más oscura.

Cuadro 1.1**Relación entre grado de extracción de la harina de trigo en 100g de porción**

MACRONUTRIENTES					
Grado de extracción	Proteínas (%)	Lípidos (%)	Fibra (%)	Carbohidratos (%)	
40	10,0	0,8	0,0	74,5	
72	11,3	1,1	0,1	72,0	
80	11,7	1,4	0,2	40,2	
85	12,1	1,6	0,4	69,8	
100	12,2	2,4	2,0	64,1	
MICRONUTRIENTES					
Grado de extracción	Tiamina	Ác.nicotínico	Rivoflavina	Hierro	Calorías
40	0,05	0,70	0,03	0,90	345,00
72	0,08	0,00	0,05	1,25	343,00
80	0,24	1,60	0,06	1,65	341,00
85	0,29	2,00	0,07	2,10	340,00
100	0,37	5,70	0,12	3,50	327,00

Fuente: Oliveira y Mancilla. 2008

La harina de trigo es la materia prima por excelencia en todos los procesos panarios, como tal tiene una serie de propiedades y requieren de una atención especial a la hora de almacenamiento y conservación. La harina blanca presenta una tasa de extracción de 60 – 70%, la cual es la harina refinada de uso común (Oliveira y Mancilla, 2008).

1.1.1 MADURACIÓN DE LA HARINA DE TRIGO

Después de la elaboración, la harina debe dejarse de madurar por un cierto periodo de tiempo con el fin de alcanzar el punto óptimo de sus características tecnológicas; el tiempo requerido depende de varios factores tales como: la variedad de trigo, tipo de elaboración y la conservación del trigo y de la harina. Durante tal tiempo, como consecuencia de fenómeno bioquímico, la harina mejora sus características de panificabilidad.

Si la harina se conserva en un ambiente adecuado las enzimas comienzan atacar a los componentes del trigo; la alfa y la beta amilasa, que en el trigo no están en condiciones de atacar el almidón, después de molturación inician las transformaciones de los gránulos del

almidón degradándolos, produciendo maltosa y dextrina, las proteasas actúan sobre las proteínas simplificando esta molécula a péptido y algo en aminoácidos.

En este proceso se forman sustancias aptas como nutrientes de utilización inmediata para las levaduras que se añaden a la masa (QUAGLIA, 1991).

1.1.2 FUNCIONES DE LA HARINA

Dentro de las funciones principales de la harina tenemos:

- Fuerza y estabilidad y tolerancia fermentativa: la fuerza es la capacidad o condición para producir un alto rendimiento de panes bien formados. La estabilidad es la cualidad de la harina de producir una masa que no se afloje indebidamente durante la fermentación. La estabilidad de la harina va asociada a su fuerza y el término de tolerancia fermentativa está en relación con tiempo de fermentación.
- Absorción y retención de agua. El término absorción significa la cantidad de agua que necesita para la formación de la masa de consistencia normal.
- El factor de retención de la harina se refiere al poder de la harina de retener el agua previamente absorbida por ella, sin aflojarse o volverse pegajosa durante el periodo de fermentación (QUAGLIA, 1991).

1.1.3 PROPIEDADES FISICAS DE LA HARINA

Dentro de las propiedades físicas de la harina tenemos las siguientes:

- COLOR: La harina puede ser blanca o de un color crema suave. Una coloración ligeramente azulada es anormal y advierte sobre un inicio de una alteración. Numerosas impurezas son producto de un nivel de extracción elevado o de un mal acondicionamiento del trigo.
- OLOR: La harina normal tiene un olor propio ligero y agradable. Las harinas alteradas poseen, por lo general olor desagradable.
- SABOR: Las harinas alteradas poseen un gusto amargo, agrio y rancio.
- GRANULOMETRIA: El grano de finura de la harina varía según los molinos, tan solo la práctica permite al panadero discernir el tacto de granulación de la harina.

Una prueba basada en tamizados sucesivos permite separar las partes más gruesas, llamada redondas, de las más finas, denominadas planas.

Se debe tener en cuenta que la harina de trigo tiene características peculiares dado a que contiene cierto tipo de proteínas (glutenina y gliadina) que con la interacción de agua y la acción de un trabajo forman el denominado gluten (QUAGLIA, 1991).

1.1.4 COMPOSICIÓN QUÍMICA

La composición química de la harina es de:

Cuadro 1.2
Composición química de la harina de trigo

MACRONUTRIENTES								
Nombre	Energía (Kcal)	Agua (g)	Proteína (g)	Grasa (g)	Carbohidratos (g)	Fibra (g)	Ceniza (g)	
Harina de trigo	359	10,8	10,5	2	74,8	1,5	0,4	
Trigo	336	14,5	8,6	1,5	73,7	3	1,7	
MICRONUTRIENTES								
Nombre	Calcio (mg)	Fosforo (mg)	Hierro (mg)	Retinol (mcg)	Tiamina (mg)	Rivoflavina (mg)	Niacina (mg)	Ac. Ascorbico (mg)
Harina de trigo	36	108	0,6	0	0,11	0,06	0,93	1,8
Trigo	36	224	4,6	0	0,3	0,08	2,85	4,8

Fuente: Collazos (1993).

El almidón es el elemento principal de la harina. En estado natural en la almendra harinosa del grano de trigo, se presenta bajo la forma de un polvo compuesto de granos de tallos diferentes (de 11 a 14 milésimas de mm de diámetro). El almidón no se disuelve en agua fría, ni en el alcohol, ni en el éter, por el contrario, calentado a una temperatura entre 55 y 70° C, los granos de almidón estallan y se aglutinan, formando un engrudo. Tres gramos de almidón absorben, aproximadamente, 1 gramo de agua. En la elaboración del pan, el almidón proporciona gran parte de azúcares simples.

El gluten como tal no existe en el grano de trigo. En estado natural, en la almendra harinosa, se encuentran dos fracciones protéicas insolubles: la gliadina y la glutenina, que asociadas con el agua forman el gluten. La glutenina son cadenas protéicas con enlaces, que le dan a la masa la consistencia y resistencia. La gliadina son cadenas protéicas sin enlaces, que le dan a la masa la viscosidad.

Las materias grasas provienen de unos residuos de la cáscara, del germen, además de localizarse en la almendra harinosa. En cualquier caso, los contenidos de materia grasa en la harina son muy reducidos.

Un exceso de materias grasas en una harina puede comportar problemas en su conservación, pues el ácido producido por la materia grasa rancia ataca al gluten y lo degrada.

En la harina, las materias minerales son poco significativas en su composición. No obstante, las más importantes son: el potasio, el fósforo, el magnesio y el azufre (bajo la forma de sales). El contenido en materias minerales aumenta con el grado de extracción de la harina. La harina integral tiene un contenido superior que la harina blanca (CALAVERAS, 2004),

1.1.5 CLASIFICACIÓN DE LA HARINA

Las harinas se pueden clasificar atendiendo diferentes factores, entre ella podemos indicar la siguiente clasificación:

a. DE ACUERDO AL CONTENIDO DE CENIZAS

Las harinas se clasifican en:

- Especial
- Extra
- Popular
- Semi- integral (CALLEJO, 2002).

Cuadro 1.3

Requisitos que deben cumplir las harinas según su tipo

REQUISITOS	Especial		Extra		Popular		Semi-integral		Integral	
	min.	máx.	min.	máx.	min.	máx.	min.	máx.	min.	máx.
Humedad	-	15	-	15	-	15	-	15	-	15
Cenizas	-	0,64	0,65	1	1,01	1,4	1,41	-	-	-
Acidez	-	0,1	-	0,15	-	0,16	-	18	-	0,22

Fuente: Ponce (2008)

b. DE ACUERDO AL USO:

Las harinas se pueden clasificar en:

- HARINA FLOJA: para panificaciones muy rápidas y muy mecanizadas. Con una fermentación máxima de 90 min.
- HARINA PANIFICABLE: para procesos medios y largos de fermentación.
- HARINA DE FUERZA: Panes muy ricos y de bollera especial (CALLEJO, 2002).

c. DE ACUERDO ALAS DIVERSAS PROPIEDADES:

- HARINA INTEGRAL: la harina integral resulta de la molturación del grano de trigo, maduro sano y seco, industrialmente limpio. Sin separación de ninguna parte de él, es decir con un grado de extracción del 100%.
- HARINA DE GLUTEN: Es el producto que queda luego de separar parte del contenido de almidón de la harina o el que resulta de agregar gluten a la harina. El producto que corresponde a estas definiciones no debe de exceder más de 40% de hidrato de carbono.
- HARINA SUCEDANEA: A los productos obtenidos de la molienda de otros granos (cereales y menestras) y tubérculos y raíces le corresponde la denominación de harina seguida del nombre del vegetal de que proviene.
- HARINA ENRIQUECIDA: Se trata de harina a la que se ha añadido algunas sustancias que eleve su valor nutritivo, con el fin de transferir esta cualidad a los productos con ella elaborados.
- HARINA PREPARADA O AUTOLEUDANTE: Es la harina que contiene un pequeño agregado de sustancia leudante (polvo de hornear).
- HARINA LISTA PARA REPOSTERIA: Es la mezcla constituida por harina, leudante, grasa, sal, azúcar, emulsificante, conservadores, saborizantes y otros ingredientes autorizados.
- MEZCLA DE HARINAS: Es la resultante de la mezcla de diferentes cereales. En el envase figura la especificación cuantitativa y cualitativa de las harinas que la integran (CALLEJO, 2002).

1.1.6 USOS DE LA HARINA DE TRIGO

Como ya se señaló la harina de trigo es más utilizada en la elaboración de panes de pastelería, pero también es usada en la fabricación de galletas, fideos, etc., y usos directos en la repostería (mazamoras, cremas, etc.) (CALLEJO, 2002).

1.2 ESTUDIO DE LA PRODUCCIÓN DE TRIGO

1.2.1 PRODUCCION MUNDIAL DE TRIGO

De acuerdo al cuadro 1.4 el promedio de la producción mundial del 2007 al 2014 es 649,88 millones Tm se observa que los principales países productores del trigo son: Unión Europea 20,68%, China 18,39%, India 14,94%, Federación Rusa 10,34%, Estados Unidos 9,19% y en los siguientes son menores al 5% pero contribuyen a esta población mundial.

Cuadro 1.4
Producción mundial de trigo en millones de Tm

PAIS	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
TOTAL	691,34	713,46	550,79	580,57	595,83	623,03	636,1	649,88
Unión Europea	113,23	113,59	113,9	118,67	115,65	117,22	118,15	119,58
China	100,7	101	101,3	99,87	100,25	102,64	101,78	105,26
India	81,8	82,05	82,27	85,77	84,88	83,64	85,77	86,78
Federación Rusa	56,63	56,81	56,96	58,94	59,82	57,66	58,23	60,15
EE.UU	50,34	50,5	50,63	52,14	54,56	53,18	53,78	54,45
Turquía	25,17	25,25	25,32	26,36	24,47	23,33	22,45	23,13
Ucrania	22,49	21,79	22,92	23,33	22,19	21,49	21,34	22,12
Pakistán	22,15	20,18	22,05	22,78	21,11	20,19	21,05	22,45
Canadá	18,9	18,96	19,01	22,45	21,48	20,17	22,22	23,12
Kazajstán	12,59	12,63	12,66	12,98	13,58	12,75	13,15	15,15
Argentina	11,15	10,34	11,15	11,46	11,78	12,05	12,45	14,16
Perú	0,16	0,16	0,17	0,19	0,21	0,24	0,25	0,28
Otros países	175,16	195,67	31,58	45,63	65,85	98,47	105,48	103,25

Fuente: FAO, 2014.

1.2.2 PRODUCCIÓN NACIONAL DE TRIGO

El Perú en cuanto a la producción del trigo obtiene anualmente un promedio de 189 mil Tm, en el cuadro 1.5 apreciamos la producción histórica (2007 - 2014) en las diferentes regiones del Perú.

Cuadro 1.5**Producción nacional de trigo en Tm**

AÑO	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
TOTAL	189082	190900	189990	185576	189891	262704	265840	269897
Amazonas	1330	1402	1159	1017	1146	1178	1198	1205
Ancash	14864	14932	14281	14648	14943	15073	14992	15748
Apurímac	7125	7189	6311	6542	6247	6125	6249	6523
Arequipa	22594	22765	22878	23045	23187	23048	22785	22548
Ayacucho	8447	8520	7735	7998	8035	8126	8278	8595
Cajamarca	31954	32015	30773	29156	30127	30456	31897	30658
Cuzco	10589	10727	11272	10545	11068	11248	11305	12456
Huancavelica	8425	8536	7916	7887	7905	79125	79458	80753
Huánuco	10712	10815	10116	10247	10946	11248	12145	11648
Ica	73	79	55	50	58	65	69	72
Junín	14725	15020	14637	13126	13897	14258	14456	15429
La Libertad	46081	46500	49008	48123	48789	48927	49147	50123
Lambayeque	1664	1715	2470	2215	2365	2487	2504	2498
Lima	811	825	730	700	648	679	685	650
Moquegua	139	142	140	132	138	145	162	175
Pasco	363	385	362	354	368	398	401	405
Piura	7780	7920	8710	8513	8679	8695	8715	8897
Puno	1372	1374	1385	1234	1305	1378	1345	1456
Tacna	34	39	52	44	40	45	49	58

Fuente: Minag. 2014. Anuario Estadístico – OIA. Lima 2014.

El Perú depende de la importación de trigo para satisfacer la demanda interna de harina, orientado a la producción de panificación y fideos, principalmente, representado en promedio, más del 48% del valor de las importaciones de productos e insumos alimenticios. El trigo importado tiene como su principal origen al, Estados Unidos 35%, Argentina 34%, Canadá con el 29% y Japón 2% de participación en las importaciones.

Este nuevo contexto de libre comercio, bajo el cual se desenvuelve hoy la industria molinera, le crea una lata dependencia de lo que suceda en el mercado externo, puesto que el origen del trigo para la molienda y posterior producción de harina es 99% importado y sólo un 1% es nacional.

El consumo de trigo en el Perú (en lo referente tanto a consumo final como intermedio) se calcula en un 57 kg. Per cápita. De ellos, 54 kg corresponden al trigo importado. Este monto implica un incremento de alrededor de 22% respecto a lo importado en el año 2013, pero la participación del producto importado se ha mantenido casi invariable en ese lapso de tiempo. La principal partida de importación de trigo es la correspondiente a trigo duro. En lo que se refiere a las empresas importadoras, Alicorp ostenta el primer lugar

con 37% de las importaciones de trigo duro, seguida por la Molinera Inca y Cargill, con 11% cada una, y por Cogorno y Molitalia, con 8% de participación respectivamente.

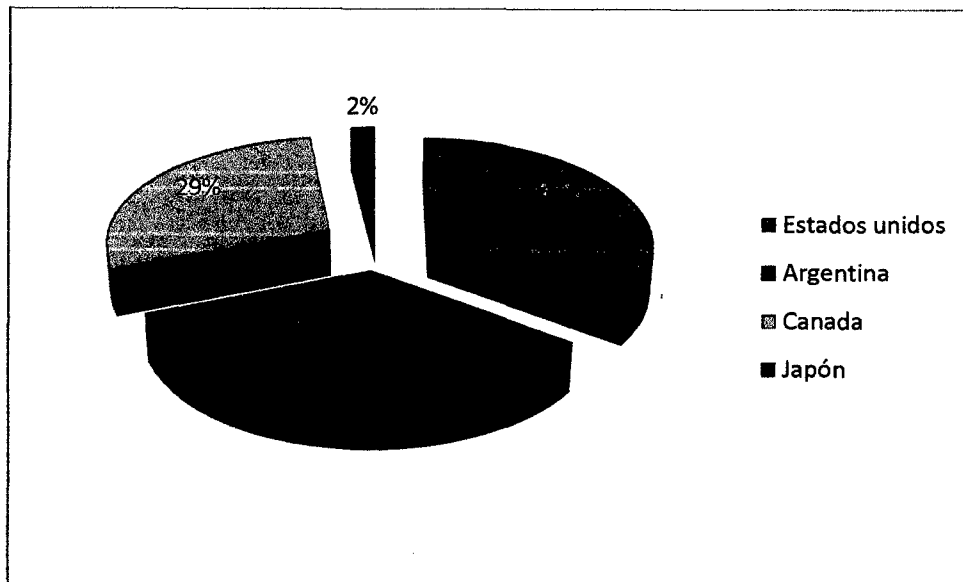


Figura 1.1: El trigo importado tiene como su principal origen según FAO.

Cuadro 1.6

Importación de trigo por origen al Perú en Tm

ORIGEN	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
EE.UU.	390134	405016	410573	42758	43658	44623	43278	42594
Argentina	378987	635662	398842	405123	408762	407125	408147	438921
Canadá	323254	275960	340190	334165	315489	345128	340368	345189
Japón	22293	22912	23461	24258	22498	23741	22159	20145
Total	1114668	1339550	1173066	806304	790407	820617	813952	846849

Fuente: SIN. 2014. Comité de Molinos de Trigo

1.2.3 PRODUCCION REGIONAL DE TRIGO

Para el estudio se identificó las zonas de producción, así como su temporalidad, tal como se indica para cada materia prima:

TRIGO. Para determinar el calendario de siembras de trigo, se ha tomado como referencia la campaña agrícola 2013-2014, la cual mostró que la mayor superficie sembrada se da entre los meses de noviembre a marzo, con picos en los meses de diciembre a febrero

Cuadro 1.7**Producción por provincia de trigo en Tm**

PROVINCIAS	AÑOS									
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Huamanga	1467	2826	3940	4390	3997	4301	3415	3828	4215	4834
Cangallo	583	716	564	589	474	603	537	598	605	618
Huanta	711	618	412	531	523	484	564	594	601	585
La mar	1327	1297	1228	964	1024	1032	1254	1108	1152	1226
Víctor Fajardo	606	615	646	694	940	1067	789	474	514	522
Vilcas Huamán	217	420	501	636	587	652	588	365	389	401
Huanca sancos	54	22	53	48	72	62	86	54	77	95
Sucre	445	230	213	281	165	238	238	127	168	198
Lucanas	677	460	819	778	1519	1558	1083	1575	1234	1305
Parinacochas	485	386	459	386	690	837	561	565	599	612
Paucar del Sara Sara	194	127	279	190	251	216	211	229	245	269

Fuente: MINAG. 2015. Anuario Estadístico. OIA. Ayacucho.

Cuadro 1.8**Producción regional de Trigo en (Tm)**

AÑO	Trigo (Tm)
2005	6 766
2006	7 717
2007	9 114
2008	9 487
2009	10 242
2010	9 450
2011	9 326
2012	9 964
2013	6 554
2014	7 968

Fuente: MINAG. 2015. Anuario Estadístico. OIA. Ayacucho.

1.3 OFERTA DE HARINA DE TRIGO

1.3.1 OFERTA HISTORICA NACIONAL DE HARINA

La disponibilidad de harina de trigo en nuestro país, casi en su totalidad proviene del trigo importado, la participación del trigo nacional en el proceso es aproximadamente el 10% del total de la harina ofertada en nuestro país. Las empresas molineras que obtienen harina de trigo nacional e importado están ubicadas y/o localizadas mayormente en Lima y seguido de otras ciudades Ayacucho, Arequipa, Cuzco, Trujillo, etc.

El destino de la producción de la harina se distribuye un 70% para panificación, alrededor de 28% de volumen de producción de harina se emplea (venta indirecta) a la fabricación de fideos y galletas dentro de las mismas empresas, y el 2% para el consumo doméstico.

Por otro lado, el hecho de dar un nivel de protección de trigo nacional implica elevar el costo para las empresas molineras, lo que lleva a que el trigo represente el 70% del costo de producción de la harina, disminuyendo de esta manera los márgenes de ganancias y por ende la oportunidad de crecer.

En el cuadro 1.9 se muestra la producción nacional histórica de harina de trigo.

Cuadro 1.9

Oferta nacional de harina de trigo en (Tm)

Año	Harina importada	Trigo importada	Trigo nacional	Total
2005	1271,81	620 577,00	68 203,88	690 052,69
2006	137,51	1 035 000,00	69 846,38	1104983,89
2007	17,93	836 001,00	70 905,75	906 924,68
2008	1252,35	1 004 662,50	71 587,50	1077502,35
2009	63,25	879 799,50	71 246,25	951 109,00
2010	325,78	604 728,00	69 591,00	674 644,78
2011	272,48	592 805,25	71 209,13	664 286,86
2012	654,78	615 462,75	98 514,00	714 631,53
2013	709,48	610 464,00	99 690,00	710 863,48
2014	750,26	635 136,75	101 211,38	737 098,39

Fuente: MINAG. 2015. Anuario Estadístico. OIA. Ayacucho.

1.3.2 OFERTA HISTORICA REGIONAL DE HARINAS

La oferta de harina de trigo en los principales lugares de la región, son las harinas comerciales, las cuales se expenden por sacos en las tiendas y mercados. Este estudio se realizó mediante encuestas a los ofertantes (comerciantes y/o vendedores), los cuales cuantificaron la cantidad y mencionaron que el abastecimiento se realiza desde Lima. Estos resultados se muestran en el siguiente cuadro:

Cuadro 1.10

Oferta de harina en los principales lugares del mercado en estudio

Año	Harina de trigo
2005	845
2006	978
2007	1036
2008	995
2009	1224
2010	1348
2011	1325
2012	1546
2013	1740
2014	1820

Fuente: Entrevista a las principales distribuidores.

1.3.3 OFERTA FUTURA REGIONAL DE HARINAS

Para proyectar la producción futura regional de harinas se empleó los modelos matemáticos de proyección, en el cual se considera el coeficiente de Pearson o de regresión el principal factor para considerar si la tendencia es la adecuada o no.

A. Por el método gráfica de tendencias. Se determinó las gráficas de tendencia, lineal, exponencial y polinomial, eligiendo aquella tendencia que tenga el R^2 entre 0,95 a 1,00 por considerar que se ajusta mejor a la tendencia de datos y su dispersión sea mínima, por lo que se elige para la proyección.

Como podemos observar en la figura 1.2, y en el cuadro 1.11 la tendencia lineal y exponencial sus R^2 no son adecuados para realizar una proyección segura por tener valores muy por debajo de 1,0; sin embargo la tendencia polinomial alcanzo un R^2 de

0,972 para el caso de la harina de trigo por lo que se encuentra dentro del rango establecido de 0,95 a 1,00. Sus valores proyectados se observan en el cuadro 1.12.

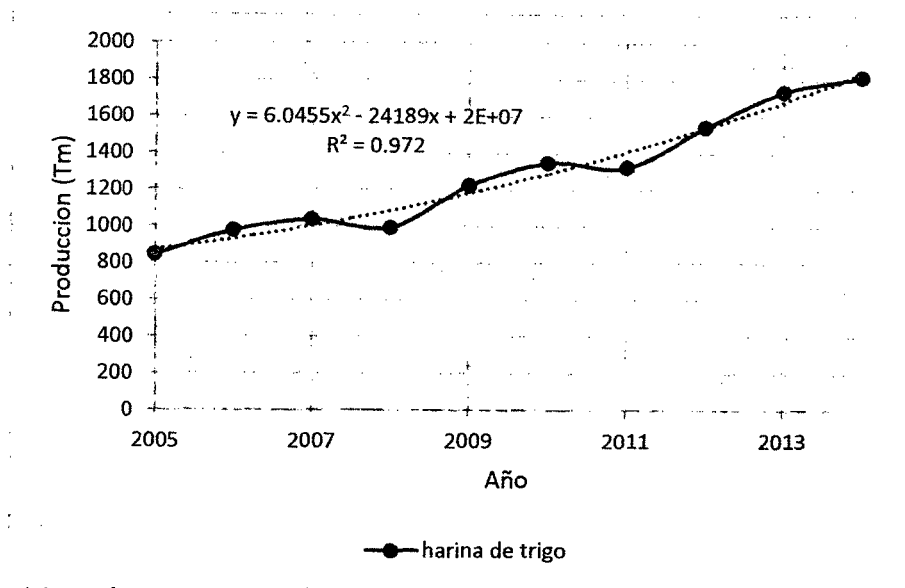


Figura 1.2: Comportamiento histórica de harinas de trigo.

Cuadro 1.11

Valores r^2 de los modelos matemáticos de proyección

Materia prima	Ecuación	Modelo	r^2
Harina de Trigo	$y=107.72 X-215168$	Lineal	0.9528
	$y=216434\ln(x)-2E+06$	Logarítmico	0.9527
	$y=6.0455x^2-24189X+2E+07$	Polinómico	0.9720

B. Por el método de las medias

Para proyectar la producción en caso de harina de quinua y kiwicha se realizó encontrando el promedio del rendimiento histórico, con el cual la proyección se realizará de una manera más adecuada, en ella se encontró una tasa media de crecimiento de la oferta de harina de trigo de 9,2%. El valor obtenido en la proyección se muestra en el cuadro 1.12.

Cuadro 1.12**Oferta proyectada de la harina de Trigo en la región de Ayacucho en Tm**

Año	Harina de trigo
2015	1987,80
2016	2171,07
2017	2371,24
2018	2589,86
2019	2828,64
2020	3089,43
2021	3374,27
2022	3685,36
2023	4025,14
2024	4396,25
2025	4801,57

1.3.4 DEMANDA ACTUAL DE LA HARINA DE TRIGO DE LA REGION

La demanda de la harina de trigo se realizó en la provincia de Ayacucho mediante encuestas, los resultados se muestran en el cuadro siguiente. (Ver Anexo 1.1)

Cuadro 1.13**Demanda de la harina de trigo en los lugares de la región**

Distritos	Día/Sacos	Semana/Sacos	Mes/Sacos	Año/Sacos	Año/Tm
Ayacucho	29	216	1064	12768	638
Jesús Nazareno	15	105	420	5040	252
San Juan Bautista	12	84	336	4032	202
Carmen Alto	5	35	140	1680	84
Total	61	440	1960	23520	1176

Fuentes: Datos obtenidos previa encuesta-2014

Además debemos considerar que un 35% se incrementa a esta demanda debido a que las harinas se comercializan en otras provincias de la región Ayacucho, por lo que la demanda total sería de 1587,6 Tm/año, representando un 87,23% de la oferta de harina de trigo. Estos resultados se observan en el cuadro 1.14.

Cuadro 1.14

Demanda proyectada de la harina de trigo en Tm

Año	Harina de trigo
2015	1733,97
2016	1893,84
2017	2068,45
2018	2259,15
2019	2467,44
2020	2694,93
2021	2943,40
2022	3214,77
2023	3511,16
2024	3834,88
2025	4188,45

1.3.5 DISPONIBILIDAD DE LA HARINA EN LA REGION

Para el balance se toma en cuenta los datos del cuadro 1.12 (Oferta) y 1.14 (Demanda), pero estos resultados obtenidos, llevados a Tm por año no es significativo a comparación de la producción nacional, por lo cual la materia prima harina de trigo, comercial es suficiente para el proyecto.

Cuadro 1.15

Balance de harina de trigo en la región

Año	Harina de trigo
2015	253,83
2016	277,23
2017	302,79
2018	330,70
2019	361,19
2020	394,50
2021	430,87
2022	470,59
2023	513,98
2024	561,37
2025	613,12

1.4 ANÁLISIS DE COMERCIALIZACIÓN

La harina de trigo, se comercializa por medio de los intermediarios, los cuales cuentan con vehículos de transporte propio, y compran grandes volúmenes de trigo, de los agricultores que se encuentran cercanas a las carreteras y lo transportan a la provincia de Huamanga y Huanta, de donde se distribuye a otros mercados como Lima e Ica, así como al mercado local a través de su comercialización a los minoristas.

Existen también los acopiadores que se encuentran en los mercados Andrés Vivanco, Playa Grau, Magdalena, Mariscal Cáceres y Nery García Zarate, localizados en la ciudad de Ayacucho, quienes almacenan cantidades considerables de esta materia prima, para venderlos al por menor durante todo el año.

La oferta de las materia prima es por todo el año, pues el agricultor Ayacuchano no los vende todo en un solo lote, sino por partes de acuerdo a su necesidad económica.

En la comercialización de las materias primas a utilizar se identificó la intervención de los siguientes agentes:

- **PRODUCTOR.** Toma las decisiones sobre qué producir, cómo, cuanto y cuando.
- **ACOPIADOR RURAL.** Conocido como rescatista, tiene por función reunir pequeños lotes de productos producidos por pequeños productores dispersos para obtener volúmenes económicamente significativos, como por ejemplo, la carga de un camión.
- **COMERCIANTE MAYORISTA.** Que es concesionario de un puesto en el mercado mayorista y que puede reunir lotes enviados por diferentes acopiadores o mayoristas rurales para su venta a los comerciantes minoristas.
- **COMERCIANTE MINORISTA.** Tiene como función comprar unidades mayores al productor (sacos, cajas, etc.), fraccionarlas y dividir las en unidades menores (Kilógramos, atados, etc.)

Para su venta al consumidor final. En los últimos años se han incorporado los supermercados con una participación creciente en esta etapa de la comercialización.

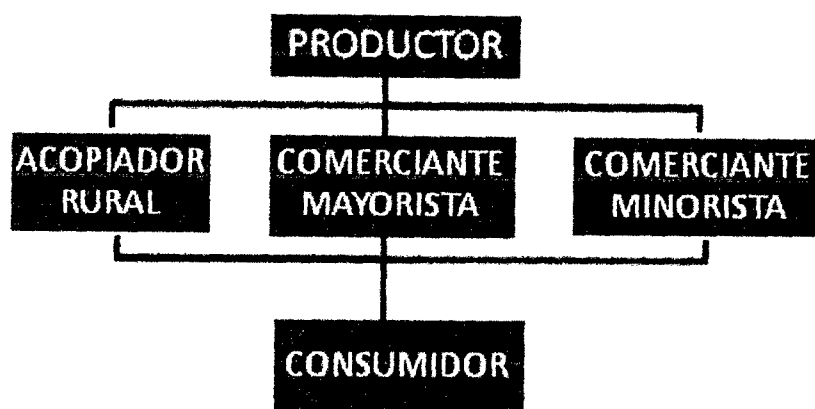


Figura 1.3: Sistema de comercialización de la materia prima.

1.4.1 EMPRESAS INTEGRANTES DEL COMITÉ DE MOLINOS DE TRIGO

Las principales empresas dedicadas a esta actividad a nivel nacional se muestra en el cuadro 1.16 son empresas legalmente asociada al comité de Molinos de la Sociedad Nacional de Industrias (SIN).

Cuadro 1.16

Principales empresas ofertantes de harina de trigo en el Perú

Nº	EMPRESA	%	DIRECCIÓN
1	Alicorp S.A.	37	AV. Argentina 4793 Callao Telf.: 315-0800 Fax: 315-0813
2	Molinera Inca S.A.	11	Luis Carranza N° 1886 – Lima Telf.: 315-2200 Fax: 315-2227
3	Cargill S.A.	11	AV. Argentina 3593 Callao
4	Cogorno S.A.	8	AV. Mariscal Miller 450 Callao Telf.: 229-3600 Fax: 465-0663
5	Molitalia S.A.	8	AV. Venezuela 2850 – Lima Telefax: 564-1300
6	*Finna Corporación Molinera S.A.	-	Calle Manual A. Fuente N°.960 San Isidro *Planta Pisco: Panamericana Sur Km. 232 – Pisco *Planta Mantaro km. 85 La oroya-

			Huancayo Telf.: 221-0207
7	Industrias Teal S.A.	-	Jr. Junín 1520- Lima Telf.:328-0223 fax: 3280436
8	Molino el Triunfo S.A.	-	AV. Bocanegra 479 – Callao Telf.: 574-1450 fax: 547-1402
9	CIA Molinera del Centro S.A.	-	AV. Nicolás Ayllón 11840 – Ate Telf.: 494-2503 fax: 494-2506
10	Agroindustrias Santa María SAC.	-	Calle las Perlas 300 -310 Urb. Industrial independencia
11	PURATOS	-	AV. Los Castillos 340. Urb. Ind. Santa Rosa Ate Telf: 4359394

Fuente: Comité de Molinos de Trigo de la Sociedad Nacional de Industrias 2014.

En el cuadro 1.16 las mencionadas empresas del Comité de Molinos de Trigo de la Sociedad Nacional de Industrias, la mayoría no proveen sus productos a la ciudad de Ayacucho pero si en la capital del Departamento, siendo previa encuesta en los Distritos de Huamanga para determinar la oferta y la demanda de las harinas, las empresas que proveen son: Alicorp, Molitalia, Molicentro, Puratos, etc

1.5 ANÁLISIS DE PRECIOS

La comercialización de trigo, quinua y la kiwicha durante los años 2005 – 2014 son regidos por los precios promedios en chacra, se puede considerar el aumento de los precios por la baja producción de la materia prima. El cuadro 1.17 muestra la variación de precios promedio en chacra por kg de materia prima durante los últimos años en la región de Ayacucho los cuales sufren variaciones en los últimos años.

Cuadro 1.17

Comportamiento histórico de los precios

Años	Precio harina (S./kg)
	Harina de Trigo
2005	2,10
2006	2,40
2007	2,20
2008	2,40
2009	2,20
2010	2,30
2011	2,10
2012	2,40
2013	2,20
2014	2,30

Fuente: MINAG. 2014. Boletín informativo agrario. OEI

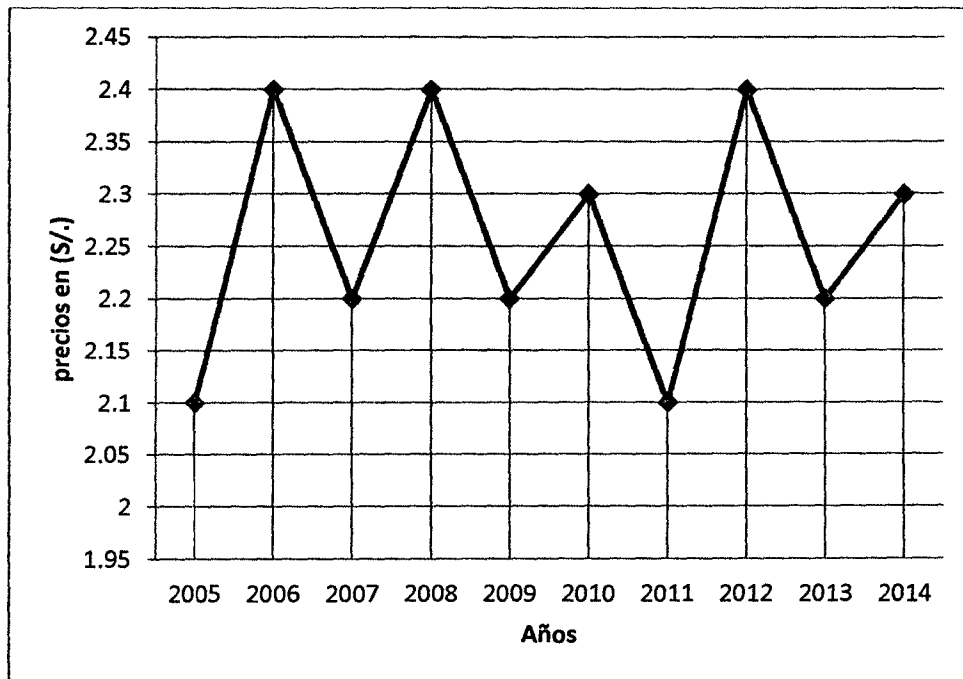


Figura 1.4: Variación de precios del trigo.

En la figura 1.4, se observa que el precio harina de trigo, se ha mantenido con un crecimiento constante desde el 2005 – 2014 y se observa que los últimos años el precio incrementa debido a la gran demanda que se mantuvo en estos años.

La determinación de precios en moneda constante de la materia prima se efectuó con los índices de precios de consumidor (IPC), empleado la siguiente relación:

$$Pm_{constante} = Pm_{corriente} * \left(\frac{Pm_{corriente}}{\frac{IPC_n}{IPC_o}} \right)$$

Dónde:

$Pm_{constante}$ =Precio moneda constante

$Pm_{corriente}$ =Precio moneda corriente

IPC_n =Índice precio consumidor año n

IPC_o =Índice precio año base = 100

Cuadro 1.18

Precio harina de trigo en moneda corriente y constante

Años	P. Corriente	IPCn	P. constante
	Harina de Trigo		Harina de Trigo
2005	2,1	126,0	3,5
2006	2,4	126,4	4,6
2007	2,2	128,2	3,8
2008	2,4	136,8	4,2
2009	2,2	150,5	3,2
2010	2,3	100,9	5,2
2011	2,1	104,4	4,2
2012	2,4	113,1	5,1
2013	2,2	118,1	4,1
2014	2,3	122,1	4,3

Fuente: MINAG. 2015. Boletín informativo.

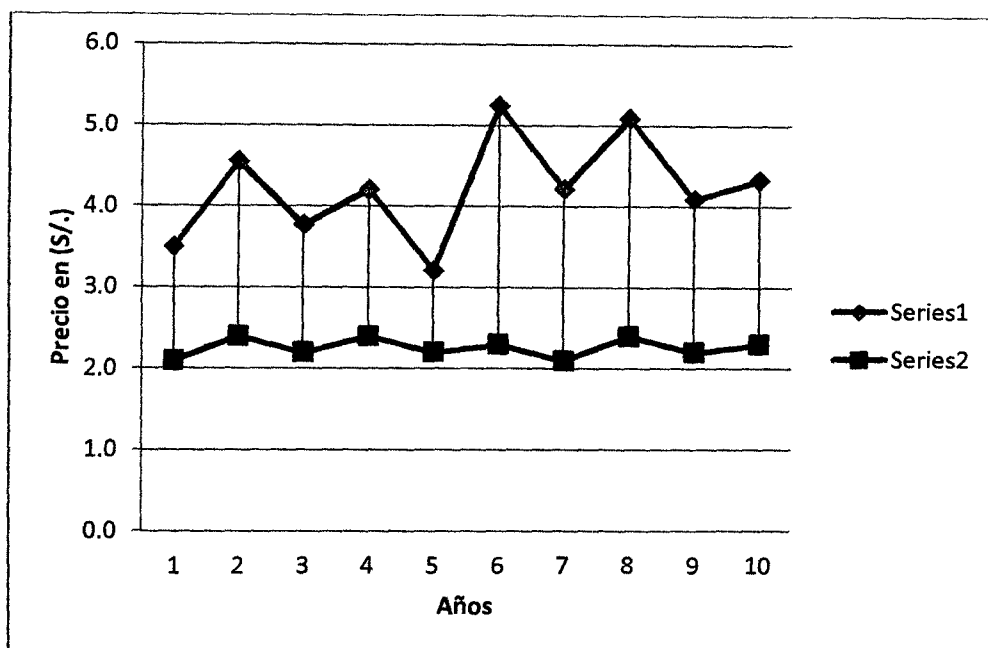


Figura 1.5: Efecto del IPC en los precios corrientes del trigo, quinua y kiwicha.

En la figura 1.5, se muestra los comparativos de los precios corrientes y constantes de harina de trigo en la que se puede observar que durante este periodo la inflación influyo ligeramente en los precios, la variación de los precios de casi todo la materia prima siguen un comportamiento similar.

CAPÍTULO II

ESTUDIO DE MERCADO

2.1 ÁREA GEOGRÁFICA

Se refiere a la delimitación física del mercado considerado como objetivo del proyecto. Por esta razón, el área geográfica para el presente proyecto abarcaría las zonas urbanas de los Distritos: Ayacucho, San Juan Bautista, Carmen Alto y Jesús Nazareno; con proyección en un futuro el mercado regional de Apurímac, Junín y Huancavelica.

La selección de esta área de mercado obedece a razones de carácter económico, político y social; es decir existen mayor concentración de habitantes, hábitos de consumo, fluidez en las relaciones comerciales, respecto a la población rural, este representara el mercado pasivo del proyecto. De acuerdo a las proyecciones de la demanda futura se prevé los mercados ya mencionados y luego al mercado regional. La población según el área del mercado en estudio se presenta en el cuadro 2.1.

Cuadro 2.1

Población del área de mercado en estudio

Distritos	Población total
Ayacucho	113380
Carmen Alto(*)	21350
San Juan Bautista	18054
Jesús Nazareno	50429
TOTAL	203213

Fuente: INEI. 2007. Censo de población y vivienda.

La evaluación de alternativas se realizó teniendo en cuenta los factores demográficos, socioeconómicos y hábitos de consumo. Dentro de ellos se mencionan los más importantes para este proyecto:

2.1.1 ASPECTOS DEMOGRAFICOS

Del cuadro 2.1 se aprecia la población total de cada uno de los distritos de la provincia de Huamanga siendo los distritos con mayor población urbana Ayacucho (57,03%), San Juan Bautista (23,90%), Jesús Nazareno (8,93%) y Carmen Alto (10,14%).

Desde el punto de vista demográfico los distritos antes mencionados por agrupar el mayor porcentaje de población urbana se considera como mercado potencial para el producto que el proyecto obtendrá.

2.1.2 ASPECTOS SOCIOECONÓMICO

Según el Censo Nacional realizado por el Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2007. En la región de Ayacucho la población económicamente activa es de 333,70 en año 2012.

La distribución de los ingresos económicos en la región de Ayacucho genera diferentes niveles de ingresos. Con fines de estudios es necesario estratificar de acuerdo al ingreso económico:

a) ESTRATO ALTO.

Constituidos por profesionales de la administración pública, empleados bancarios, docentes universitarios, alcaldes, regidores, comerciantes mayoristas y jefes políticos.

b) ESTRATO MEDIO

Constituido por Docentes del magisterio, sector salud, transportistas, artesanos, empleados públicos, agricultores y medianos ganaderos.

c) ESTRATO BAJO

Constituido por pequeños agricultores, campesinos, obreros, comerciantes ambulantes y trabajadores de hogar entre otros.

De acuerdo a los niveles de ingresos por familia de los demandantes potenciales del presente proyecto son los que contribuyen los estratos altos, medios y bajos conforme se determinó mediante las encuestas realizadas, debido a que tienen un nivel de ingreso que les permite consumir.

2.1.3 ASPECTO GEOGRÁFICO

Realizando las evaluaciones: demográficas, socioeconómicas, geografías de las alternativas, se toma la decisión de delimitar como área geográfica al distrito de Ayacucho como mercado potencial seguido del distrito de San Juan Bautista, Carmen Alto y Jesús Nazareno, en la provincia de huamanga, por tener alto porcentaje de población urbana, población económicamente activa alto, mayor densidad poblacional y hábitos de consumo de los productos con respecto a los demás distritos y por la distancia de ubicación con respecto a la provincia.



Figura 2.1: Mapa geopolítico de la región de Ayacucho

Ubicación	: En la sierra centro sur del país
Clima	: Es de clima frío, pero muy benigno. En sus valles el calor aumenta por cada metro que se desciende. En la capital, la temperatura durante el día es de aproximadamente 14 - 15 C°, y en las noches baja hasta unos pocos grados bajo cero (en meses de invierno muy frío).
Superficie	: 43 814,8 km ²
Población estimada	: 681 149 habitantes

2.2 DEFINICIÓN DEL PRODUCTO Y ESPECIFICACIONES

2.2.1 BIZCOCHO

Según la NTP 206.002 es el producto de consistencia blanda, de sabor dulce obtenido por amasamiento y cocimiento de masas fermentadas, preparadas con harina y con uno o más de los siguientes elementos: levadura, leudantes, leche, féculas, huevos, sal, azúcar, agua potable, mantequilla, grasas comestibles y otros aditivos permitidos. Se considera comprendido en la definición de bizcocho del panetón, el chancay, pan de dulce, pan de pasas y otros similares.

Los ingredientes básicos del bizcocho son: harina, agua, levadura, azúcar, gluten, mejorador, almidón, glucosa, jarabe invertido, lecitina de soya, propionatos, antioxidantes, emulsificantes y sal, etc. Los cuales son llevados a un proceso de fermentación y de cocción a altas temperaturas (150 a 220°C), que inactivan a hongos y levaduras y por ser un producto de consumo diario siempre se encuentra a la venta en forma fresca y cualquier alteración que pueda presentar es detectable a simple vista, por lo que se evitara su consumo.



Figura 2.2: Bizcocho de quinua y kiwicha

2.2.2 CARACTERÍSTICAS GENERALES

a) PROPIEDADES FÍSICAS DEL BIZCOCHO

Las propiedades de los bizcochos son como sigue:

- Peso de cada bizcocho: 45 g.
- Color, amarillo crema
- Olor, Característico
- Sabor, dulce
- Apariencia, limpio, libre de impurezas
- Simetría, de acuerdo a tipo de cada producto.
- Sus formas serán de acuerdo al tipo del producto.

b) PROPIEDADES NUTRICIONALES

- 100 g. Porción
- Calorías (Kcal) 250,6
- Proteínas (g.) 0,88
- Grasas Totales (g.) 2,63
- Carbohidratos Totales (g.) 55,69
- Sodio (mg.) 0,12

c) CARACTERÍSTICAS DE ALMACENAMIENTO

- Condición: almacenar en lugar fresco y seco
- Vida útil: 4 meses.

2.2.3 BONDADES DEL PRODUCTO.

Nuestro producto es un producto natural transformados de los productos trasandinos conjuntamente con la harina industrial, sin bromato de potasio. Su bondad abarca porque produciremos productos de calidad sin bromato de potasio, y es un alimento de primera necesidad, consumida por la gran mayoría de los demandantes, del área geográfica de nuestro mercado, que proporcionara kilocalorías de energía por cada 45 g de bizcocho enriquecido con harinas de quinua y la kiwicha.

Nuestro bizcocho enriquecido con harinas de quinua y la kiwicha proporcionara casi todo lo que requiere el organismo humano, para su desarrollo de sus actividades cotidianas.

Los bizcochos estarán elaborados con la materia prima e insumos de buena calidad cumpliendo sus exigencias del mercado potencial.

2.2.4 USOS DE LOS BIZCOCHOS

Los bizcochos enriquecido con harinas de quinua y la kiwicha se usan como alimento principal en el desayuno, una pequeña cantidad lo requieren en el almuerzo, y la otra en la noche de los cuales el mayor demanda es para desayuno.

2.3 ANÁLISIS DE LA DEMANDA

El estudio de la demanda de bizcochos viene a constituir la parte central del proyecto, es decir, nos permitirá tomar decisiones correctas e inmediatas para establecer la capacidad real de la planta y con ello realizar los cálculos correspondientes en la ingeniería de proyecto y análisis económico.

La demanda es una función que depende del comportamiento de variables tales como:

El nivel de ingreso de los consumidores, el patrón de gastos de los mismos, la tasa de crecimiento de la población, el comportamiento de los precios tanto de los bienes sustitutos complementarios preferencia de los consumidores y naturalmente de la acción de los entes gubernamentales.

Para determinar la demanda actual del producto en estudio, se realizaron encuestas directas a los habitantes del área delimitada. Para la determinación de los porcentajes de aciertos y desaciertos se hace una pre-encuesta de 100 personas, el cual se muestra en el Anexo 2,1 el resultado nos servirá para determinar la cantidad de encuestas para la demanda de los bizcochos enriquecidos con harinas de quinua y la kiwicha.

2.3.1 PLANIFICACIÓN, PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE ENCUESTAS

El mercado objetivo del proyecto que está conformado por niños, jóvenes, adultos de ambos sexos, es decir todos los integrantes de una familia ya que es un producto de consumo familiar, en el mercado regional de Ayacucho se considerará como mercado objetivo a la población urbana y nivel socioeconómico A, B y C debido a que en este sector los consumidores tienden a probar productos nuevos nutritivos y saludables

según la Asociación Peruana de Empresas de Investigación de Mercado (APEIM, 2007).

a) Determinación del número de encuestas

Se pretende conseguir la opinión de todas las personas que conforman el segmento de mercado al cual queremos dirigirnos para obtener datos precisos.

b) Elaboración de las preguntas de encuesta

Aunque esta parte del trabajo parece fácil en realidad es muy complicado, pues está en función de otras preguntas que se debe de responder de acuerdo a lo objetivos que pretendemos alcanzar con la realización de la encuesta que en este caso son los siguientes:

Objetivo general:

- ✓ Cuantificación de la demanda actual y por consiguiente la demanda futura del producto.

Objetivo específicos:

- ✓ Aceptación o rechazo del producto.
- ✓ Frecuencia de consumo de producto.
- ✓ Determinación de nivel de ingreso de la población objetivo.

Una vez definido los objetivos del estudio, se plantea en forma simple y completa todas las interrogaciones de modo tal que se alcancen los objetivos descritos. Las interrogaciones detallan en el **Anexo 2.2**.

c) Realización de encuestas

Las encuestas se realizaron en forma aleatoria estratificada. Algunas pautas que se siguieron para realizar las preguntas se describen a continuación:

- ✓ Se evita entrevistar a personas apuradas por el hecho de que tal vez no respondan con interés y así las respuestas pierdan validez
- ✓ Se formula claramente las interrogantes, porque si son imprecisas, las respuestas que se obtengan también lo serán.

2.3.2 ESTUDIO PRELIMINAR DE LA DEMANDA

Mediante el estudio preliminar de la demanda se determinan quienes son los posibles consumidores de los productos del proyecto. Para el caso del presente proyecto se ha realizado la pre- encuesta con 100 personas, para el bizcocho enriquecido con harinas de quinua y la kiwicha como sigue: los valores de p (89% de acierto) y q (11% de desacierto).

A la pregunta **¿Ud. consume bizcocho?**

Cuadro 2.2
Resultado del pre- encuesta

SI	89	89%
NO	11	11%
TOTAL	100	100%

Fuente: Elaboración propia (2014)

2.3.3 DETERMINACIÓN DEL NÚMERO DE ENCUESTAS A REALIZAR

En base a los resultados del estudio preliminar, se realiza las encuestas directas a los habitantes del área estudio. El número de encuesta a realizar se determinó mediante la fórmula matemática que se muestra.

$$n = \frac{Z^2 * p * q}{E^2} \dots\dots\dots(1)$$

Dónde:

n : Número de encuestas

Z : Límite de confianza requerida para garantizar los resultados es 1,96 con un límite de confianza de 95% y desconfianza de 5%.

p : 0,89 q : 0,11

E : 0,05 representa el 5% de máximo error.

Tc: tasa de crecimiento poblacional 2,2

Reemplazando en la ecuación (1) se tiene:

$$n = \frac{Z^2 * p * q}{E^2} = \frac{1,96^2 * 0,89 * 0,11}{0,05^2} = 150 \text{ Por tanto 150 encuestas}$$

La distribución de las encuestas se realiza en forma proporcional de acuerdo a la población objetivo en los distritos en estudio tal como se observa en el cuadro 2.3.

Cuadro 2.3

Delimitación del proyecto según distritos en estudio (2007)

Distritos	Población total	Segmentación (*)	%	Encuestas
Ayacucho	113380	69451	56,98%	86
Carmen Alto(*)	21350	12290	10,08%	15
San Juan Bautista	18054	10854	8,90%	13
Jesús Nazareno	50429	29297	24,04%	36
	203213	121892	100,00	150

Fuente: INEI. 2007. Censo de población y vivienda.

2.3.4 PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LA ENCUESTA

A continuación se procesan y analizan las interrogantes de la cartilla de encuestas, el cual se muestra en el Anexo N° 2.3.

a) ¿Consumiría Ud. un producto nuevo alternativo y muy nutritivo: bizcocho enriquecido con harinas de quinua y la kiwicha?

Cuadro 2.4

Aceptación del producto

Comportamiento	Total		Estrato A		Estrato B		Estrato C	
	Fi	%	Fi	%	Fi	%	Fi	%
SI	101	67,33	20	66,67	33	66,00	48	68,57
NO	49	32,67	10	33,33	17	34,00	22	31,43
Total	150	100,00	30	100,00	50	100,00	70	100,00

Fuente: Elaboración propia 2014.

Cuadro 2.5**Aceptación por estratos de la población según distritos en estudio**

Distritos	Ayacucho	San Juan Bautista	Jesús Nazareno	Carmen Alto
A	14	4	1	1
B	18	8	3	4
C	26	12	5	5
Total	58	24	9	10

Fuente: Elaboración propia. 2014

b) ¿Con que frecuencia consumiría?

Cuadro 2.6**Frecuencia de consumo de bizcocho enriquecido con harinas de quinua y la kiwicha por estratos**

Frecuencia	Estrato				
	A	B	C	Total	%
Semanal	37	20	15	72	71,29%
Quincenal	12	6	5	23	22,77%
Mensual	3	2	1	6	5,94%
Total	52	28	21	101	100,00%

Fuente: Elaboración propia. 2014.

c) ¿Dónde le gustaría adquirirlo?

Cuadro 2.7**Lugares preferenciales para la compra del producto**

DISTRITO	Establecimientos de venta				
	Bodega	Mercados	Mini market	Otros	Total
Ayacucho	5	10	25	3	43
San Juan Bautista	8	7	10	1	26
Jesús Nazareno	5	4	6	0	15
Carmen Alto	8	2	7	0	17
Total	26	23	48	4	101

Fuente: Elaboración propia. 2014

d) ¿A través de qué medio le gustaría informarse?

Cuadro 2.8

Preferencia de los medios publicitarios

DISTRITOS	Medio de comunicación				
	Afiche	Radio	Televisión	Periódico	Total
Ayacucho	5	14	34	8	61
San Juan Bautista	1	8	7	2	18
Jesús Nazareno	1	4	3	2	10
Carmen Alto	0	7	4	1	12
	7	33	48	13	101

Fuente: Elaboración propia. 2014.

e) ¿Consumo por unidad/semana y unidades/año del producto?

Cuadro 2.9

Frecuencia de unidades de bizcocho

Intervalos	fi	hi	Xi	Xi*hi	Xi - Xp	(Xi - Xp) ²	(Xi - Xp) ² * fi
1 - 2	85	0,842	1,50	1,262	-0,3366	0,11	9,63
3 - 4	15	0,149	3,50	0,520	1,6634	2,77	41,50
5 - 6	1	0,010	5,50	0,054	3,6634	13,42	13,42
Total	101	1,000		1,837			64,55

Fuente: Elaboración propia. 2014.

Xprom	1,837 Unidades/persona*semana
Desviac poblacional	0,803
Desviac muestral	0,080
Cons mínimo	1,679 unidades/persona*semana 80,60 unidades/persona* Año
Cons medio	1,837 unidades/persona*semana 78,98 unidades/persona* Año
Cons máximo	1,994 unidades/persona*semana 95,72 unidades/persona* Año

En cuanto al consumo per cápita de los mercados delimitados, se muestran en el cuadro 2.10, para cada distrito en estudio.

Cuadro 2.10
Consumo per cápita de los bizcochos por distritos

RUBRO	Consumo per cápita unidad/persona*Semana			
	Ayacucho	San Juan Bautista	Jesús Nazareno	Carmen Alto
Mínimo	1,529	2,187	1,840	1,377
Medio	1,825	2,800	2,800	2,251
Máximo	2,121	3,413	3,760	3,125
	Consumo per cápita unidad/persona*Año			
Mínimo	62,69	89,67	75,44	56,46
Medio	74,83	114,80	114,80	92,29
Máximo	86,96	139,93	154,16	128,13

Fuente: Elaboración propia (2014)

2.4 PROYECCIÓN DE LA DEMANDA

Para la proyección de la demanda del producto se utilizará como base la población proyectada del cuadro 2.12, el consumo per cápita se muestra en el cuadro N° 2.10, y el % de aceptación para cada distrito en estudio que se detallan en Anexo.2.3, para tal fin se utilizará la siguiente relación matemática.

$$P_n = P_0 * 1 + Ic^n$$

Dónde:

P_n = población proyectada en el año n.

P_0 = población urbana año base (2010)

Ic = índice de crecimiento 1,95%

n = periodo de tiempo (0,1,2,... n)

$$D_p = P_n * C_p \dots\dots \text{Demanda potencial}$$

$$D_{ef} = P_n * C_p * \%Aceptación \dots\dots \text{Demanda efectiva}$$

Cuadro 2.11**Población segmentada PEA >18 años para la proyección**

Distritos	Población total	Segmentación (*)
Ayacucho	113 380	694 51
Carmen Alto(*)	21 350	122 90
San Juan Bautista	50 429	292 97
Jesús Nazareno	18 054	108 54
	203 213	121 892

Fuente: INEI. 2010. Censo de población y vivienda.

Cuadro 2.12**Población proyectada del área delimitada**

Año	Ayacucho	Sn Juan B.	Jesús Nazareno	Carmen Alto
2015	81 055	34 190	12 668	14 343
2016	82 636	34 857	12 915	14 623
2017	84 247	35 537	13 167	14 908
2018	85 890	36 230	13 424	15 199
2019	87 565	36 936	13 686	15 495
2020	89 273	37 656	13 953	15 797
2021	91 014	38 390	14 225	16 105
2022	92 789	39 139	14 502	16 419
2023	94 598	39 902	14 785	16 739
2024	96 443	40 680	15 073	17 065
2025	98 324	41 473	15 367	17 398

2.4.1 DEMANDA POTENCIAL DE LOS DISTRITOS EN ESTUDIO

Para determinar la demanda potencial de los distritos se empleó la población segmentada de cada distrito, así como consumo per cápita unidad/persona*Año, tal como se observa en el cuadro 2.10.

Cuadro 2.13**Demanda potencial de bizcocho en unidades del distrito de Ayacucho**

Año	n	Población	Dx mínima (unid.)	Dx media (unid.)	Dx máxima (unid.)
2015	1	81 055	3 438 278	4 103 897	4 769 515
2016	2	82 636	3 505 343	4 183 944	4 862 546
2017	3	84 247	3 573 680	4 265 511	4 957 341
2018	4	85 890	3 643 374	4 348 697	5 054 020
2019	5	87 565	3 714 426	4 433 504	5 152 582
2020	6	89 273	3 786 878	4 519 982	5 253 086
2021	7	91 014	3 860 730	4 608 131	5 355 532
2022	8	92 789	3 936 024	4 698 001	5 459 978
2023	9	94 598	4 012 760	4 789 592	5 566 425
2024	10	96 443	4 091 023	4 883 007	5 674 990
2025	11	98 324	4 170 813	4 978 243	5 785 674

Fuente: Elaboración propia (2014)

Cuadro 2.14**Demanda potencial de bizcocho en unidades del distrito de San Juan B.**

Año	n	Población	Dx mínima (unid.)	Dx media (unid.)	Dx máxima (unid.)
2015	1	34 190	2 034 887	2 605 250	3 175 614
2016	2	34 857	2 074 584	2 656 075	3 237 566
2017	3	35 537	2 115 056	2 707 891	3 300 725
2018	4	36 230	2 156 301	2 760 697	3 365 092
2019	5	36 936	2 198 320	2 814 493	3 430 666
2020	6	37 656	2 241 173	2 869 357	3 497 541
2021	7	38 390	2 284 858	2 925 287	3 565 716
2022	8	39 139	2 329 436	2 982 360	3 635 284
2023	9	39 902	2 374 848	3 040 500	3 706 152
2024	10	40 680	2 421 152	3 099 783	3 778 414
2025	11	41 473	2 468 349	3 160 209	3 852 069

Cuadro 2.15**Demanda potencial de bizcocho en unidades del distrito de Jesús Nazareno**

Año	n	Población	Dx mínima (unid.)	Dx media (unid.)	Dx máxima (unid.)
2015	1	12 668	642 071	977 064	1 312 057
2016	2	12 915	654 590	996 115	1 337 640
2017	3	13 167	667 362	1 015 551	1 363 740
2018	4	13 424	680 388	1 035 373	1 390 358
2019	5	13 686	693 667	1 055 581	1 417 494
2020	6	13 953	707 200	1 076 174	1 445 148
2021	7	14 225	720 986	1 097 153	1 473 320
2022	8	14 502	735 026	1 118 518	1 502 009
2023	9	14 785	749 370	1 140 345	1 531 321
2024	10	15 073	763 967	1 162 558	1 561 149
2025	11	15 367	778 868	1 185 234	1 591 600

Fuente: Elaboración propia. 2014.

Cuadro 2.16**Demanda potencial de bizcocho en unidades del distrito de Carmen Alto**

Año	n	Población	Dx mínima (unid.)	Dx media (unid.)	Dx máxima (unid.)
2015	1	14 343	533 859	872 706	1 211 553
2016	2	14 623	544 280	889 742	1 235 204
2017	3	14 908	554 888	907 083	1 259 278
2018	4	15 199	565 720	924 789	1 283 859
2019	5	15 495	576 737	942 800	1 308 862
2020	6	15 797	587 978	961 175	1 334 372
2021	7	16 105	599 442	979 915	1 360 389
2022	8	16 419	611 129	999 021	1 386 913
2023	9	16 739	623 040	1 018 491	1 413 943
2024	10	17 065	635 174	1 038 327	1 441 480
2025	11	17 398	647 568	1 058 589	1 469 609

2.4.2 DEMANDA PROYECTADA DEL MERCADO DELIMITADO

Parta proyectar el mercado delimitado se consideró una tasa de crecimiento poblacional de 1,95%.

Cuadro 2.17

Demanda media efectiva total en unidades

Año	Ayacucho	San Juan	Jesús	Carmen	Total
		Bautista	Nazareno	Alto	
2015	4 103 897	2 605 250	977 064	872 706	8 558 917
2016	4 183 944	2 656 075	996 115	889 742	8 725 876
2017	4 265 511	2 707 891	1 015 551	907 083	8 896 036
2018	4 348 697	2 760 697	1 035 373	924 789	9 069 556
2019	4 433 504	2 814 493	1 055 581	942 800	9 246 378
2020	4 519 982	2 869 357	1 076 174	961 175	9 426 688
2021	4 608 131	2 925 287	1 097 153	979 915	9 610 486
2022	4 698 001	2 982 360	1 118 518	999 021	9 797 900
2023	4 789 592	3 040 500	1 140 345	1 018 491	9 988 928
2024	4 883 007	3 099 783	1 162 558	1 038 327	10 183 675
2025	4 978 243	3 160 209	1 185 234	1 058 589	10 382 275

Fuente: Elaboración propia (2014)

2.5 ESTUDIO DE LA OFERTA

Para este análisis se ha hecho un trabajo de campo recurriendo a las panaderías comparando los bizcochos para el consumo futuro del bizcocho enriquecido con la harinas de quinua y kiwicha, a las áreas geográficas del proyecto y las tiendas que se dedican a la venta de bizcocho provenientes de las panaderías de nuestra área geográfica del mercado para el proyecto. El estudio se realizó teniendo en cuenta los Distritos en estudio. Debido a que no existen dependencias encargadas de realizar estadísticas o registros a cerca de comercialización del producto, realizamos las encuestas a las ofertantes ver Anexo 2.4, para determinar la demanda insatisfecha. El resultado se resumirá de la siguiente forma.

2.5.1 OFERTA DE PRODUCTOS DE BIZCOCHO

Los productos como bizcochos en nuestra área geográfica estudiada se ofertan de manera artesanal e industrial como se muestra en el cuadro 2.18.

Cuadro 2.18
Ofertantes de producto de bizcocho

DISTRITO	Unidades			
	Día	Semana	Mes	Año
AYACUCHO				
Panadería Tradicional	900	5 400	21 600	259 200
Panadería y pastelería BASIS PANES	1 000	6 000	24 000	288 000
Panadería y pastelería San Benito	900	5 400	21 600	259 200
Panadería y pastelería LALOS PAN	800	4 800	19 200	230 400
Panadería Artesanal – Asamblea	1 000	6 000	24 000	288 000
SAN JUAN BAUTISTA				
Panadería Corazón de Jesús	800	4 800	19 200	230 400
Panadería y pastelería Rigos	600	3 600	14 400	172 800
Panadería LIONEL	500	3 000	12 000	144 000
JESÚS NAZARENO				
Panadería Artesanal	600	3 600	14 400	172 800
Panadería Artesanal	500	3 000	12 000	144 000
CARMEN ALTO				
Panadería Artesanal	500	3 000	12 000	144 000
Panadería Artesanal	400	2 400	9 600	115 200
SUB TOTAL	8 500	51 000	204 000	2 448 000
Factor de seguridad (5%)				122 400
TOTAL				2 570 400

Fuente: Resultado de las encuestas (2014)

2.5.2 PROYECCIÓN DE LA OFERTA

La proyección de la oferta para el producto en estudio se realiza con los datos obtenidos de las encuestas realizadas en las áreas delimitadas para el presente proyecto.

Cuadro 2.19

Oferta proyectada de bizcochos en los distritos en unidades

Año	Oferta
2014	2 570 400
2015	2 698 920
2016	2 833 866
2017	2 975 559
2018	3 124 337
2019	3 280 554
2020	3 444 582
2021	3 616 811
2022	3 797 652
2023	3 987 535
2024	4 186 912
2025	4 396 258

Fuente: elaboración propia (2014)

Para determinar la proyección de la oferta se considera un factor de crecimiento de 5% anual, ya que producto tiende a un crecimiento de aceptación por ser un producto nutritivo

2.5.3 BALANCE DE OFERTA Y DEMANDA

La comparación de la demanda efectiva con la oferta proyectada nos permite hacer una aproximación de la demanda insatisfecha y una estimación inicial del tamaño del proyecto. En efecto, existe la demanda insatisfecha cuando las demandas detectadas en el mercado no están suficientemente atendidas.

Cabe resaltar que los datos de la demanda del producto, empleado para determinar la demanda efectiva, son aquellas que corresponden al criterio pesimista (mínimo).

Cuadro 2.20**Balance de oferta y demanda de bizcocho (unidades)**

Año	Demanda	Oferta	Demanda Insatisfecha	
			Unidades	Tm
2015	8 558 917	2 659 079	5 899 838	265
2016	8 725 876	2 750 817	5 975 059	269
2017	8 896 036	2 845 720	6 050 316	272
2018	9 069 556	2 943 897	6 125 659	276
2019	9 246 378	3 045 461	6 200 917	279
2020	9 426 688	3 150 529	6 276 159	282
2021	9 610 486	3 259 222	6 351 264	286
2022	9 797 900	3 371 665	6 426 235	289
2023	9 988 928	3 487 987	6 500 941	293
2024	10 183 675	3 608 323	6 575 352	296
2025	10 382 275	3 732 810	6 649 465	299

Fuente: Elaboración propia (2014)

2.6 ANÁLISIS DE LA COMERCIALIZACIÓN

El presente proyecto incursionará en el mercado con la presentación del bizcocho nutritivo enriquecido con harinas de quinua y la kiwicha donde los principales competidores son panaderías industriales y artesanales de los distritos en estudio, lo cual ya se encuentran posicionados en el mercado objetivo. Se seguirá una estrategia de acuerdo a la situación del mercado y de los consumidores.

Nuestro producto va estar dirigido a la población con tendencias competitivas con calidad y precio y el trato especial al cliente.

El proyecto desarrollará planes estratégicos para abarcar los mercados de toda Ayacucho, primero a las zonas del área geográficas en estudio: Ayacucho, Carmen Alto, San Juan Bautista y Jesús Nazareno, también para los comedores populares canalizado por INABIF- Ayacucho, para licitaciones municipales, programas sociales diversos y para apoyos de ONG's.

a) Producto

La calidad del producto se caracteriza por contener granos andinos que son realmente nutritivos, compitiendo con la buena calidad nutricional, lo cual la empresa se apoya en las debilidades de la competencia debido a que diversas empresas (panaderías industriales y artesanales) no incorpora en su elaboración granos andinos como las harinas de quinua, kiwicha y trigo donde estas harinas que contienen alto valor nutritivo con sabores a (fresa, plátano y chispas de chocolate) lo que hace que nuestro producto sea aceptable.

b) Presentación

La presentación del bizcocho enriquecido con harinas de quinua y la kiwicha será de 45 g en pirotines de 50 g, en envases trilaminado con logotipos de nuestra empresa, a los consumidores directos, a los indirectos serán en cajas grandes forradas con polietileno de color transparente, distribuido con nuestra movilidad.



Figura 2.3: Presentación de los bizcochos de quinua y kiwicha

c) Promoción

Se utilizará diversas formas de promoción del producto especialmente en los lugares en donde se encuentra la masiva presencia de la población demandante, como es en bodegas, mercados mayoristas que es donde las madres de familias realizan sus compras diariamente en la cual se realizarán las degustaciones, además de ellos se realizarán al inicio del proyecto descuento de precio por cantidad, facilidades de pago, etc.

d) Publicidad

La publicidad se realizará tres meses antes de la introducción del producto en el mercado con spot publicitario en radios y se elaboraran afiches que se distribuirá en los principales tiendas y lugares públicos los mensajes publicitarios se destacarán las características y composición nutricional de nuestro producto.

e) Precio

El precio está determinado por factores de la oferta y la demanda, los precios disminuyen con el aumento de la oferta. Se determinó el precio para maximizar los beneficios considerando la materia prima, tecnología y limitaciones de tipo organizacional, costos laborales, etc.

f) Distribución y políticas de transporte

El transporte del producto en los inicios será mediante el alquiler de vehículos o puede proporcionar uno de los socios de la empresa en condiciones de alquiler para los días de la semana en que se realiza la distribución a las tiendas mayorista, minorista y puntos de ventas en la ciudad.

Si la distribución es en el área urbana de la ciudad distrito de Ayacucho los costos de transporte asumirá la empresa. Si la entrega es fuera de ciudad se adicionará al monto total de la venta el costo del transporte, esto dependerá de la distancia.

g) Modalidades de pago

A las tiendas mayoristas se entregan con adelanto de 50% del total de la venta cuyo saldo será cancelado cada fin de semana.

A las tiendas minoristas se entrega a crédito solamente en pequeñas con la condición de que debe cancelar en la siguiente entrega.

Al consumidor que realiza la compra directamente en la planta elaboradora se realiza la venta al contado pero con descuento al precio especial.

2.7 CANALES DE COMERCIALIZACIÓN

El sistema de comercialización de productos terminados se ve influenciado por los patrones de consumo (costumbres, hábitos y preferencias). El producto estará al alcance de los consumidores en el momento y lugar donde deseen para ello es necesario realizar

una distribución horizontal ya sea en la planta, tiendas, mercados etc. dentro del ámbito geográfico del mercado.

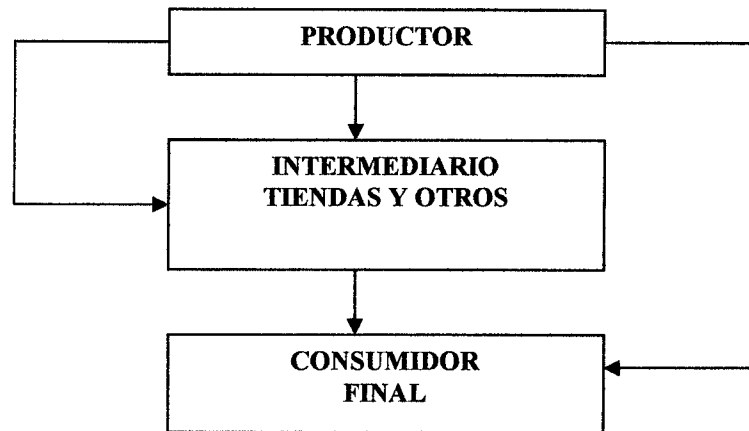


Figura 2.4 Los canales de comercialización

Actualmente la mayor parte de los productores del área de mercado realizan la comercialización de bizcocho, la comercialización será con un adecuado cuidado, control de peso y calidad permanente, con las técnicas adecuadas de manipuleo del producto.

2.7.1 INTERMEDIARIO O TIENDAS

Está constituido por minoristas o intermediarios y distribuidores el mediante este canal llegan a los consumidor final.

2.7.2 CONSUMIDOR O CANAL DIRECTO

Del productor a consumidor, esta forma de comercialización es directa con los clientes como comedores y mercados de abastos aledaños.

2.8 ANÁLISIS DE PRECIOS.

En las organizaciones económicas basadas en el sistema de mercado, las pautas seguidas en la fijación de precios constituyen un aspecto esencial en el proceso de producción y comercialización de servicios. A lo largo de la historia el precio ha operado como el principal de la decisión del comprador, de modo que el precio ha

empezado a tener fuerte protagonismo en las diferentes estrategias de marketing teniendo en cuenta que el costo establece el límite inferior del precio a fijar, el mercado y la demanda establecen el límite superior.

Una primera aproximación el precio del producto quedará fijado de acuerdo a la siguiente relación:

$$P_p = \text{Costo Unitario de producción} + \% \text{utilidad}$$

Los precios de los bizcochos se establecen a nivel de los productores intermediarios y minoristas.

Para la fijación de los precios de los bizcochos enriquecidos con harina de quinua y kiwicha se tiene en consideración los costos de producción, precios históricos y los márgenes de utilidades. Que se detallara en el capítulo de ingeniería.

El precio propuesto para el proyecto según la competencia es de S/. 0,8 para presentaciones de 45 g.

CAPÍTULO III

TAMAÑO

3.1 TAMAÑO DE LA PLANTA

Es la determinación de la capacidad instalada de la planta por ende la capacidad de producción del proyecto durante la vida útil del mismo, entendiéndose por capacidad de producción al volumen de productos que puede fabricar la planta durante un periodo determinado.

El tamaño de planta será entonces en este caso la capacidad expresada en Tm de producto por unidad de tiempo.

La determinación adecuada del tamaño de la planta está ligada a ciertos factores técnicos, económicos y financieros que condicionan el tamaño de la misma, siendo estos factores: La materia prima, el mercado, tecnología y financiamiento.

Se analiza en función a cuatro relaciones fundamentales:

- Tamaño - materia prima.
- Tamaño – mercado.
- Tamaño – tecnología.
- Tamaño – financiero.

3.1.1 TAMAÑO – MATERIA PRIMA

La producción de materia prima en nuestra región es suficiente para cubrir la demanda insatisfecha ya que la producción disponible de trigo en el año 2016 es de 737,1 Tm y 277,23 Tm de harina de trigo, sin embargo el proyecto empleará para dicho periodo 15,59 Tm lo que representa el 5,62% de la harina de trigo disponible.. Para el décimo año de funcionamiento del proyecto los requerimientos de materia prima en relación a la disponibilidad van de 8,41% para la harina de trigo

Por lo que se concluye que el factor materia prima no es limitante.

Cuadro 3.1

Disponibilidad de materia prima

AÑO	MP disponible	MP requerida
	Harina de trigo	Harina de trigo
2016	277,23	15,59
2017	302,79	25,98
2018	330,70	37,11
2019	361,19	46,40
2020	394,50	51,55
2021	430,87	51,55
2022	470,59	51,55
2023	513,98	51,55
2024	561,37	51,55
2025	613,12	51,55

Fuente: Elaboración propia (2014)

3.1.2 TAMAÑO – MERCADO

La magnitud del mercado es uno de los aspectos que es preciso considerar al estudiar el tamaño del proyecto, y obviamente, con respecto a los costos unitarios propios del proyecto. De acuerdo al análisis realizado en el capítulo de estudio de mercado, existe un

nivel representativo de demanda insatisfecha global durante el horizonte del proyecto, en donde se tomaron tres criterios (mínimo, medio y máximo).

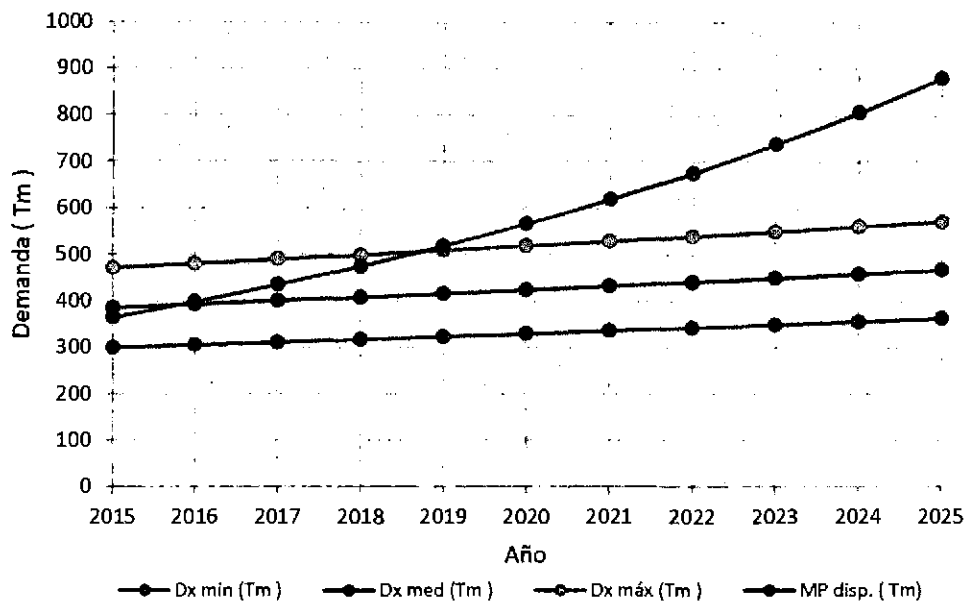


Figura 3.1: Comparación de demandas y materia prima disponible.

De acuerdo al análisis de la figura 3.1 se puede observar que la materia prima principal que es la harina de trigo disponible en el año 2016 solo puede cubrir la demanda mínima y media del mercado; sin embargo a partir del año 2019 la materia prima disponible puede cubrir las tres demandas mínima, media y máxima.

De acuerdo al análisis que se ha realizado en el capítulo de estudio de mercado existe un nivel representativo de demanda insatisfecha durante el horizonte del proyecto. En el cuadro 3.2, se muestra el porcentaje que se pretende cubrir de la demanda insatisfecha con las capacidades de la planta propuestas.

Esta relación tiene como objetivo dar a conocer la cuantía de la demanda que se pretende cubrir en el mercado. Según el estudio de mercado de la oferta de bizcocho por los competidores, demuestran que es de alta competencia donde la participación del producto a elaborar ocupando el 54,45% de la demanda insatisfecha del año 2025.

De acuerdo al análisis de la figura 3.1 y cuadro 3.2, se puede llegar a una conclusión que el mercado resulta limitante en el presente proyecto.

Cuadro 3.2
Relación tamaño mercado

Año	Capacidad %	D. Insatisfecha Tm	Tamaño Planta Tm
2016	50	227,88	81,47
2017	60	229,66	97,76
2018	70	231,31	114,06
2019	85	232,83	138,50
2020	100	234,20	162,94
2021	100	235,42	162,94
2022	100	236,46	162,94
2023	100	237,32	162,94
2024	100	237,99	162,94
2025	100	238,44	162,94

Fuente: Elaboración propia (2014)

3.1.3 TAMAÑO – TECNOLOGÍA.

Para el proyecto se empleara una tecnología intermediaria. El tamaño de la planta es tecnológicamente factible, ya que en el mercado nacional existen equipos para la industria de panificación como: horno, amasadora, divisora, boleadora, cámara de fermentación, cámara de refrigeración de diferentes tamaños o son preparados en talleres de construcción de maquinarias agroindustriales a sola solicitud del interesado para el cual es necesario dar las dimensiones y especificaciones correspondientes.

El tamaño de la planta está en función de la capacidad técnica de la maquinaria y equipos, esta no representa un factor limitante porque actualmente se ha observado un importante desarrollo de la llamada industria panificadora que se dedica a la construcción de

maquinarias y equipos para la pequeña y mediana industria, tal es el caso de las Empresas como: NOVA INDUSTRIAL TOOL S.A.C, Maquipan Perú, Farmapan, M V Industrias Chavín S.A.C., Corporación Indhor, Indupan Perú E.I.R.L que está dedicada a la fabricación y montaje de equipos e instalaciones en plantas.

De las cuales elegimos a NOVA INDUSTRIAL TOOL S.A.C., pues esta empresa nos brinda equipos de calidad y con las facilidades como la pre-instalación, instalación y asesoría por ultimo nos harán un descuento de 7% del monto total.

En cuanto a que si el tamaño de la planta, está en función de la capacidad técnica de la maquinaria y equipos, esta no representa un factor limitante; ya que actualmente se ha observado un importante desarrollo de la industria semipesado que se dedica a la construcción de maquinarias y equipos para la pequeña y mediana industria. Entonces toda esta situación contribuye a garantizar que el factor tecnología no es limitante.

3.1.4 TAMAÑO – FINANCIAMIENTO

El financiamiento en el proyecto tanto para el activo fijo como para el capital de trabajo, constituye un factor importante para la puesta en marcha de la unidad productiva por lo que el capital necesario requerido se podrá financiar por fuentes existentes a nivel local nacional, como **Corporación Financiera de Desarrollo S.A (COFIDE)**.

COFIDE otorga préstamos a la pequeña empresa, montos no mayor a US\$ 200 000. De las líneas de crédito COFIDE el programa de financiamiento Multisectorial para la mediana y gran empresa (PROPEM-BID), que financia hasta un 70% del total de las inversiones y el restante puede ser financiado con aportes propios o algún financiero intermediario con un 30%. De este análisis se puede concluir que el financiamiento no constituye un factor limitante en la elección del tamaño de la planta.

Otra fuente de financiamiento es el Fondo de Desarrollo de la Micro Empresa (FONDEMI), mediante suscrito en el Ministerio de Industria y Turismo, Integración y Negociaciones Comerciales Internacionales (MITINCI) en representación del gobierno peruano y la unión Europea, que opera a través de organismos no gubernamentales, Cámaras de Comercio y cajas Municipales financiando créditos hasta un monto de US\$ 10 000,00 PROMPEX es otra institución crediticia auspiciada por el gobierno que apoya principalmente la exportación de la producción del micro y la pequeña empresa. Estas

fuentes de financiamiento son suficientes para cubrir las posibles necesidades económicas para el proyecto y demuestran que el financiamiento no es una limitante para determinar el tamaño de la planta.

Programa de financiamiento multisectorial para la mediana y gran empresa, el aporte CAF, financia hasta el 60% del total de las inversiones financiadas con recursos del programa. El 40% restante puede ser financiado con aportes del beneficiario y/o intermediario financiero.

Los montos en activos fijos mínimos son de US\$ 50 000 y máximo de US\$ 50 000 000; en capital de trabajo US\$ 50 000 y US\$ 3 000 000. La tasa de interés la determina el intermediario financiero en negociación con el beneficiario. Los plazos y formas de pago en activos fijos son de 7 años, con periodo de gracia de 24 meses y en capital de trabajo de 4 años y meses.

Programa de financiamiento multisectorial para el micro empresa PROMICRO, el monto máximo de una inversión o proyecto a desarrollar, es de US\$ 25 000. PROMICRO financia como máximo el 80% del total de los requerimientos del beneficiario. Los préstamos se otorgan en dólares americanos y se pagan en la moneda, al finalizar cada trimestre calendario, los plazos y formas de pago son similares al programa MULTISECTORIAL.

Entre las entidades bancarias tenemos:

Bancos: Mi Banco, Banco de Crédito del Perú, Banco Continental, Interbank.

Edpymes: Edpyme edificar, Proempresa

Cooperativas: Cooperativa Santa María Magdalena, San Cristóbal de Huamanga

Cajas rurales: Caja Rural los Libertadores de Ayacucho, Caja Rural de Ahorro y Crédito Los Andes.

Cajas Municipales: Caja Municipal de Ica, Caja Municipal de Huancayo.

En conclusión la entidad financiera para este tipo de proyecto es COFIDE, que atiende las necesidades de financiamiento de proyectos nuevos, de ampliaciones, modernización y/o reconversión de los sectores como: Agricultura, Agroindustrial, Industria, Pesca, Minería y servicios. Por ende se solicitará el financiamiento a las entidades que tienen líneas de

crédito para este tipo de proyecto, no existiendo mayores dificultades para conseguir el financiamiento requerido.

De este análisis se concluye que el financiamiento no constituye un factor limitante en la elección del tamaño de la planta.

En el cuadro 3.3 se determina en función del análisis de cada factor que condiciona el tamaño de la planta, para el presente proyecto el factor limitante es el tamaño mercado.

Cuadro 3.3

Condicionantes funcionales del tamaño

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

Fuente: elaboración propia (2014)

3.1.5 TAMAÑO PROPUESTO

Teniendo en cuenta la evaluación de los diferentes factores y consideraciones que el factor mercado limita la capacidad de la planta, se propone instalar cuya máxima capacidad de la planta sea de 162,94 Tm

Del análisis de las relaciones que condicionan el tamaño de planta. Se verifica que el mercado constituye el FACTOR LIMITANTE; siendo la capacidad prevista de producción unidades de bizcocho enriquecido con las harinas de quinua y la kiwicha en su máxima capacidad de producción teniendo en consideración lo siguiente:

- ✓ Año calendario : 365 días
- ✓ Domingos y feriados : 64 días
- ✓ Mantenimiento : 12 días
- ✓ Días laborables al mes : 25 días

- ✓ Días laborables al año : 288 días
- ✓ Horas diarias laborables : 08 horas

En 288 días de trabajo al año un turno de 08 horas de labor por días y los resultados del análisis de los factores condicionantes en la determinación del tamaño adecuado, se propone como tamaño de proyecto 162,94 Tm que cubrirá el 100% de la demanda insatisfecha existente planteando que inicialmente la planta operará con un 50% de su capacidad instalada incrementándose en un 10% anual alcanzando la máxima capacidad al quinto año.

Cuadro 3.4
Capacidad instalada de la planta 2016-2025

Año	Capacidad %	Tamaño Planta Tm
2016	50	81,47
2017	60	97,76
2018	70	114,06
2019	85	138,50
2020	100	162,94
2021	100	162,94
2022	100	162,94
2023	100	162,94
2024	100	162,94
2025	100	162,94

Fuente: Elaboración propia (2014)

CAPÍTULO IV

LOCALIZACIÓN

4.1 LOCALIZACIÓN DE LA PLANTA.

El estudio de localización comprende niveles progresivos de aproximación, que van desde una integración al medio nacional o regional (macrolocalización), hasta identificar una zona rural o urbana (microlocalización), para finalmente determinar un lugar adecuado.

La localización más adecuada para una nueva unidad productora debe orientarse a minimizar los costos y maximizar las utilidades con la intervención necesaria de diferentes variables que determinan el lugar donde finalmente se ubicara la planta de procesamiento, con sus respectivas proyecciones de las demandas reales y aparentes.

La primera norma a seguir para determinar la ubicación de la planta es establecer la relación existente entre las materias primas y el mercado de bienes acabados.

La decisión dependerá de las características de la materia prima y de su proceso productivo, así como de los costos y de la disponibilidad de servicios de transporte, en la teoría las alternativas de ubicación de un proyecto son infinitas, aunque en la práctica, el ámbito de elección no es tan amplio, pues las restricciones propias de cada proyecto descartan muchas de ellas.

Factores cualitativos

- ✓ Factores ambientales
- ✓ Políticas de desarrollos
- ✓ Políticas de descentralización

Factores cuantitativos

- ✓ Costos de la materia primas y disponibilidad de las mismas
- ✓ Costo de transporte, del producto terminado, materias primas e insumos.
- ✓ Costos y disponibilidad de terreno
- ✓ Costo y disponibilidad de agua y energía eléctrica
- ✓ Disponibilidad de mano de obra

4.2 MACROLOCALIZACIÓN

Como alternativas de macrolocalización del proyecto se toman las Provincias de Huamanga, Cangallo y Huanta seleccionadas por la mayor producción de la materia prima y por la cercanía del mercado en estudio propuesto.

a) Huamanga

La Provincia de Huamanga, fue fundada el 22 de Abril de 1822, está ubicado en la sierra sur central andina del Perú a 2761 m.s.n.m. Está comprendida entre los paralelos latitud sur 12° 7' 77" y longitud oeste: entre los meridianos 74° 23' 5" y 75° 8' 16".

Huamanga por las cualidades que posee es una zona obligatoria de paso de materia prima hacia la ciudad de Lima, tiene un clima semi seco con las siguientes características:

- Temperatura mínima 7,4°C, T° máxima 21,6 °C y T° media 14,5 °C.
- HR mínima 32%, HR máxima 83% y HR media 56%.
- Precipitación pluvial 593,7 mm.

Se integra en la Capital del Perú por diverso vías terrestres, siendo la principal la vía los libertadores – Wari, totalmente asfaltada hasta la capital y de allí está integrado a la carretera Panamericana Sur, además cuenta con todos los servicios de la vida moderna actual sin excepción.

b) Huanta.

La Provincia de Huanta es conocida como La Esmeralda de los Andes ocupa del centro de la provincia y su clima es delicioso, creación: la provincia de Huanta fue creada por decreto del 21 de junio 1825, su capital, la ciudad de Huanta creada por ley N° 138 del 22 de noviembre de 1905.

La Provincia de Huanta es una de las once provincias que conforman el Departamento de Ayacucho, bajo la administración del Gobierno regional de Ayacucho, en el Perú. Limita al norte con el Departamento de Junín, al este con la Provincia de La Convención (Departamento del Cusco) y la Provincia de La Mar, al sur con la Provincia de Huamanga y al oeste con las provincias huancavelicanas de Tayacaja, Angaraes y Churcampa.

La capital de la provincia de Huanta es la ciudad de **Huanta**, ubicado a 2642 msnm donde radica el 92% de su población total y se encuentra a 48 Km de la ciudad de Huamanga.

c) Cangallo

Está ubicado al suroeste de la provincia de Huamanga, es otro de los centros urbanos más importantes de la región desarrollándose notablemente en los últimos años. La provincia de Cangallo tiene 6,6% de la poblacional regional lo que le brinda densidad poblacional de 19,8 habitantes/Km².

4.2.1 FACTORES LOCACIONALES CUALITATIVOS

a) Condiciones climatológicas y ambientales

Analizar las condiciones climatológicas en las diferentes alternativas de localización, como la humedad relativa del ambiente, temperatura, precipitación fluvial, entre otros: son de importancia porque van a incidir principalmente en algunos aspectos tales como: la construcción de la planta, los costos de calefacción almacenamiento de productos y otros.

Las Provincias de Huamanga, Cangallo y Huanta, por encontrarse en el mismo piso altitudinal, presenta las mismas condiciones climatológicas. Con respecto al clima generalmente es frígido durante el transcurso del año; la temperatura durante el año oscila entre 5 – 25 °C con un promedio anual de 14°C. Así mismo, las lluvias en las provincias se presentan con mucha intensidad durante los meses de Noviembre a Marzo que es la estación de invierno.

b) Política de descentralización

El objetivo del gobierno de turno apoya a las pequeñas, medianas y micro empresas mediante el proceso de descentralización representados por los gobiernos regionales

quienes brindan apoyo financiero, incentivos tributarios con el único fin de incentivar el desarrollo Industrial de todas las regiones del Perú.

El Departamento de Ayacucho se acoge a las políticas de descentralización establecidas por el gobierno regional y están expeditos para recibir apoyo financiero y tributario obedeciendo a los planes del gobierno de descentralizar a la industria Nacional con la finalidad de incentivar el desarrollo socio económico de otras regiones principalmente aquellos que se encuentran en pobreza y extrema pobreza.

Es importante considerar las políticas gubernamentales porque favorecen de una u otra forma en la localización de la planta.

La política de gobierno actual de nuestro país, apoya la descentralización de la industria y por ello la ley general de industrias, dispone de un tratamiento preferencial en materia tributaria y crediticia a toda empresa que se constituya fuera de Lima y Departamentos.

c) Políticas de desarrollo

La política de gobierno se orienta a brindar apoyo a la pequeña, mediana y micro empresa, para así elevar los niveles de vida generando fuentes de trabajo e incrementar el producto bruto interno.

El presente estudio proponemos contribuir en una parte al desarrollo del Departamento de Ayacucho, en la que se plantea alternativas claras para el procesamiento del producto.

4.2.2 FACTORES LOCACIONALES CUANTITATIVOS

a) MATERIA PRIMA

Para el desarrollo normal del proyecto es necesario el abastecimiento constante y de buena calidad de materia prima. Por tanto cuanto más cerca se encuentre la materia prima a la planta, éste se obtendrá a un menor costo debido a que los costos de transporte son menores reduciendo el costo de producción.

La disponibilidad de materia prima es un factor importante para la localización de la planta necesitando abastecimiento constante por lo que se eligió la provincia de Cangallo, Huanta y Huamanga que son lugares de mayor volumen de producción de la materia prima en estudio y por encontrarse con más cercanía al mercado así como se observa en el cuadro 4.1

Cuadro 4.1**Producción histórica de trigo**

Año	Cangallo		Huamanga		Huanta	
	Producción (Tm)	Precio chacra (S./kg)	Producción (Tm)	Precio chacra (S./kg)	Producción (Tm)	Precio chacra (S./kg)
2005	102,0	2,00	373,0	2,5	45,8	1,98
2006	119,0	2,80	395,0	3,0	47,5	1,78
2007	130,0	2,80	418,0	3,0	50,0	1,87
2008	139,0	3,50	446,0	4,0	54,0	2,00
2009	159,6	4,20	509,2	5,0	58,8	2,30
2010	236,0	5,60	914,0	6,0	75,0	2,50
2011	120,0	7,80	770,0	8,0	76,0	3,50
2012	301,0	1,50	1379,0	12,0	135,0	4,00
2013	352,0	9,50	2306,0	10,0	184,0	4,50
2014	389,00	7,80	2564,0	8,0	204,0	5,00

Fuente: MINAG. 2014. Compendio Estadístico Agrario.

De las variables analizadas se concluye que la macro localización de la planta se podría realizar en la provincia de Huamanga debido a que los volúmenes de producción de materia prima son mayores y el precio en chacra es menor comparada a la provincia de Huanta y Cangallo para el caso del trigo y quinua.

b) MERCADO

La concentración de los consumidores es uno de los factores de mucha importancia en la ubicación.

Se sabe que el consumo de bizcocho está representado por pobladores del área rural y urbana; en tal sentido la ciudad de Ayacucho resulta ser eminentemente comercial en comparación a la ciudad de Huanta, ya que es el lugar desde donde se abastece, a los provincias del interior del departamento de Ayacucho con productos terminados. Llegándose a la conclusión de que la ciudad de Huamanga es la más adecuada en función para la ubicación de la planta.

En cuanto al mercado es factible localizar la planta en la ciudad de Huamanga puesto que el estudio realizado a través de las encuestas se registra una mayor demanda para bizcochos por tener mayor población demográfica y tiene una demanda mayor.

La concentración de los consumidores constituye la fuerza locacional de mercado de incidencia en una planta, se puede establecer que la demanda es mayor donde hay más número de habitantes, por tanto el mercado es de suma importancia para su ubicación

puesto que se mantiene un contacto permanente con los consumidores del producto. En el cuadro 4.2 se muestra el porcentaje de la población que existe en las provincias.

CUADRO 4.2
Población potencial en estudio

PROVINCIA	POBLACIÓN	%
Cangallo	34 298	8,61
Huamanga	261 382	65,62
Huanta	102 619	25,76
Total	398 299	100,00

Fuente: INEI. 2012. Compendio Estadístico. Boletín. Ayacucho.

c) TRANSPORTE

El costo de transporte es muy importante en la ubicación de la planta, ya que tanto la materia prima, insumos y producto terminado serán trasladados por medio de transporte terrestre.

Para el transporte de materia prima e insumos se cuenta con carreteras afirmadas y asfaltadas hacia la ciudad de Lima a Huamanga, Huanta y cangallo.

El transporte es otro factor de importancia para determinar la localización de planta. Las Provincias de Huamanga, Huanta y Cangallo, cuentan con suficientes vías de comunicación terrestre y con la accesibilidad necesaria que permitirán el adecuado y rápido transporte de la materia prima desde los centros de acopio hasta la planta de procesamiento, así como el producto terminado al mercado de consumo.

Los insumos necesarios y los empaques para la elaboración de los productos, se adquieren en la ciudad de Lima. En el cuadro siguiente se muestra el costo de transporte desde la ciudad de lima hacia las alternativas en estudio.

CUADRO 4.3

Costos de transporte

Ciudades	Distancia Km	Precio S./kg
Lima – Cangallo	643	0,18
Lima – Huamanga	543	0,12
Lima – Huanta	591	0,15

Fuente: Dirección Regional de Transporte y Comunicaciones. 2014

CUADRO 4.4

Fletes de transporte interprovincial según rutas

RUTAS	FLETES (S./kg)
Cangallo – Huamanga	0,06
Cangallo – Huanta	0,08
Huamanga – Huanta	0,05

Fuente: Ministerio de Transporte y Cotización Directa. 2014

Haciendo una comparación de las alternativas en el cuadro 4.3 y cuadro 4.4, se observa que la ciudad de Huamanga, presenta costos menores de transporte en comparación a la ciudad de Huanta y Cangallo; esto por encontrarse más distante a los centros productores de materia prima e insumos.

De este análisis se ha seleccionado a la ciudad de Huamanga por ofrecer mayores facilidades para la instalación de la planta.

d) MEDIOS DE COMUNICACIÓN

Los medios de comunicación juega un papel muy importante porque a través de este medio se facilita la comunicación por eso enmarca a factores tales como: materia prima, insumos y producto terminado. El análisis de este factor se realiza teniendo en cuenta las distancias que permitan comunicar las zonas abarcadas por proyecto a fin de abastecer la materia prima insumos y la distribución del producto.

En cuanto a la comunicación telefónica, este servicio es ofrecido por la compañía telefónica del Perú, las tres provincias cuentan con medios de comunicación, en la provincia de Huamanga ofrecen servicios con mayores ventajas a diferentes costos.

e) AGUA Y DESAGÜE

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

CUADRO 4.5

Volumen de producción de agua potable costos por metro cúbico.

Provincia	Volumen (m ³ /día)	Rango consumo (m ³ /mes)	Tarifa	Servicios de desagüe	Disponibilidad	
					Agua	Desagüe
Cangallo	11 240	0 a 60 61 a más	1,85 1,97	35% de importe del servicio de agua	Regular	Regular
Huamanga	31 104	0 a 60 61 a más	1,81 1,91	45% de importe del servicio de agua	Buena	Buena
Huanta	31 104	0 a 60 61 a más	1,82 2,35	45% de importe del servicio de agua	Buena	Buena

Fuente: EPSASA. 2014. Ayacucho.

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

f) ENERGIA ELECTRICA

La energía eléctrica es un factor importante para determinar la localización de la planta, es por esta razón, que la ubicación de la planta debe ser en un lugar, en el que exista un abastecimiento regular de energía eléctrica ya que esta es la fuente que es requerida por la mayor parte de los equipos y que esta permita el normal funcionamiento de la planta pues la ausencia de esta ocasionaría la paralización de la planta, lo que generaría pérdidas considerables en el aspecto económico.

Según informaciones, obtenidas de la empresa que presta los servicios de energía eléctrica en las diferentes alternativas de localización, Electrocentro S.A. se tiene los costos de energía expresada en S/. Kw-h, datos que se muestran en el siguiente cuadro.

CUADRO 4.6

Costo de energía eléctrica por alternativa de localización

ALTERNATIVAS	COSTO (S/. Kw-h)
Cangallo	1,70
Huamanga	1,70
Huanta	1,70

Fuente: Electrocentro. 2014. Oficina de Informaciones. Ayacucho.

g) MANO DE OBRA

La problemática actual del país en este rubro con una tasa de desempleo alta, permite contratar personal calificado y no calificado sin dificultad alguna, existiendo suficiente mano de obra calificada y no calificada, esto debido a la existencia de centros superiores, en la provincia de Huamanga existe universidades, institutos tecnológicos, en cambio en las provincias de Cangallo y Huanta cuenta con institutos tecnológicos. Por este factor locacional la ubicación de la planta tendría una preferencia por la provincia de Huamanga debido a disponibilidad de mano de obra calificada y no calificada.

Actualmente existe un constante crecimiento de la Población Económicamente Activa (PEA) desocupada y sub empleada. Por la situación económica que atraviesa nuestro país.

CUADRO 4.7

Población económicamente activa y no activa

Provincia	PEA Total	PEA Ocupada	PEA desocupada	Tasa de empleo	Tasa de desempleo
Cangallo	26016	22224	3792	85,42%	14,58%
Huamanga	196194	177151	19043	90,29%	9,71%
Huanta	74266	59858	14408	80,6%	19,4%

Fuente: INEI. 2007. Censo Nacional, IX de Población y IV de vivienda- Ayacucho.

h) DISPONIBILIDAD DE TERRENO

Preferentemente las plantas deben localizarse en las zonas industriales, teniendo en cuenta la expansión futura urbana, debe tener instalación de energía eléctrica, agua y desagüe, costo razonable y de fácil acceso a los medios de transporte.

CUADRO 4.8

Disponibilidad de terreno

ALTERNATIVAS	COSTO (S/. / m ²)
DISTRITOS DE AYACUCHO	
- Puracuti	748,00
- Covadonga	650,00
DISTRITOS DE SAN JUAN BAUTISTA	
- Santa Elena	700,00
- Asociación la Victoria	784,00
- Miraflores	784,00
DISTRITOS DE CARMEN ALTO	
- Vista Alegre	588,00
DISTRITOS DE HUANTA	550,00
CANGALLO	415,00

Fuente: División de Catastro Urbano de las Municipalidades 2014.

De acuerdo a los datos mostrados en el cuadro 4.8 Se observa que las diferentes alternativas ofrecen precios diferentes de terreno, los precios que se detallan en el cuadro anterior son zonas considerados como industriales aledañas a la ciudad.

4.2.3 ANÁLISIS POR CALIFICACIÓN PONDERADA

En el cuadro 4.9 se muestra la evaluación de las alternativas de localización para el proyecto por el método ponderado (Ranking de factores).

Para tal efecto se elabora el cuadro de calificación en función a los factores locacionales más importantes para cada zona.

CUADRO 4.9

Factores locacionales a evaluar

FACTORES LOCACIONALES	COEFICIENTE
Materia prima	10
Insumos	8
Mercado	9
Agua y desagüe	7
Energía eléctrica	7
Combustible	6
Transporte	5
Mano de obra	6
Terreno	7
Servicios públicos	4

Fuente: Elaboración propia

CUADRO 4.10

Escala de calificación

Ponderación	Puntaje
Excelente	10
Muy bueno	8
Bueno	6
Regular	4
Malo	2

En el cuadro 4.11 se tiene los valores comparativos de las tres alternativas de localización anteriormente mencionadas.

Cuadro 4.11**Evaluación cuantitativa de la localización**

Factores Locacionales	Coeficiente Ponderación	Calificación			Puntaje Ponderación		
		Cangallo	Huamanga	Huanta	Cangallo	Huamanga	Huanta
Materia prima	10	6	8	4	60	80	40
Insumos	8	4	6	4	32	48	32
Mercado	9	4	8	6	36	72	54
Agua y desagüe	7	4	8	6	28	56	42
Energía eléctrica	7	6	6	6	42	42	42
Combustible	6	4	6	6	24	36	36
Transporte	5	4	6	4	20	30	20
Mano de obra	6	4	6	6	24	36	36
Terreno	7	8	6	6	56	42	42
Servicios públicos	4	4	8	6	16	32	24
Total					338	474	368

Fuente: Elaboración propia.

Luego de realizar la evaluación cuantitativa de los factores locacionales, se llega a la conclusión de que la ciudad de Huamanga brinda las mejores condiciones y servicios para la instalación y funcionamiento de la planta y procesamiento con un puntaje de 474, seguidamente por la provincia de Huanta y Cangallo. De acuerdo de todos estos aspectos se elige la provincia de Huamanga debido que cuenta con centros de estudios superiores como las Universidades nacionales y privadas, institutos tecnológicos por ende contamos con mano de obra calificada y no calificada.

4.2.4 ANÁLISIS POR COSTOS

El análisis de macrolocalización por costos, es el más adecuado para la selección de la zona de emplazamiento de la unidad productiva, se compara el valor presente de los costos calculados a partir de los costos anuales de la capacidad máxima para el horizonte del proyecto, tomando como base el costo de oportunidad del proyecto.

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

Para la determinación del valor presente, se tomara algunas consideraciones.

- ✓ Se asume que los costos totales anuales son iguales o se mantienen constantes a lo largo del horizonte de planeamiento del proyecto.
- ✓ $n= 10$ (horizonte del planeamiento del proyecto)
- ✓ COK = costo de oportunidad del capital (22,32%)

Cuadro 4.12
Costos anuales por alternativas de localización

Factores locacionales	Requerido	Cangallo		Huamanga		Huanta	
	Año	P.U (S/.)	Costo Total (S/.)	P.U (S/.)	Costo Total (S/.)	P.U (S/.)	Costo Total (S/.)
Materia prima							
Trigo (Tm)	11,5	3100,0	35712,0	2800,0	32256,0	3000,0	34560,0
Quinoa (Tm)	3,0	9500,0	28690,0	8000,0	24160,0	8950,0	27029,0
Kiwicha (Tm)	3,0	6250,0	18875,0	6000,0	18120,0	6750,0	20385,0
Transporte							
Harinas (Tm)	40,0	200,0	8006,0	120,0	4803,6	170,0	6805,1
Insumos (Tm)	128,8	200,0	25756,6	120,0	15454,0	170,0	21893,1
Producto terminado (Tm)	163,0	95,0	15485,0	50,0	8150,0	70,0	11410,0
Empaques (Tm)	24,5	200,0	4890,0	120,0	2934,0	170,0	4156,5
Suministros							
Energía eléctrica (Kw-h)	4216,0	1,7	7167,2	1,7	7167,2	1,7	7167,2
Agua (m3)	28068,5	2,2	61750,7	1,8	50803,9	2,1	58943,8
Otros							
Terreno (m2)	600,0	580,0	348000,0	630,0	378000,0	600,0	360000,0
Mano de obra (unidad)	10,0	750,0	7500,0	750,0	7500,0	750,0	7500,0
Total Costo			561832,5		549348,7		559849,8
COK			24,3		24,3		24,3
FAS			3,65		3,65		3,65
Valor Presente (S/.)			2049471,2		2003932,5		2042238,5
Valor Presente (\$.)			683 157,06		667 977,5		680 746,16

Fuente: Elaboración propia.

Como se puede determinar en el cuadro anterior la provincia de Huamanga presenta el menor valor presente durante el horizonte del proyecto que las otras provincias, por la regla de decisión se selecciona la que tiene menor costo anual, correspondiendo a la provincia de Huamanga, con \$. 667 977,50 para el primer año del horizonte del proyecto.

En conclusión la planta se localizara en la provincia de Huamanga como macrolocalización porque es el que reúne mejores alternativas de desarrollo.

4.3 MICROLOCALIZACIÓN

Para realizar la microlocalización de la planta, se debe de tener en cuenta algunas consideraciones como:

- ✓ Extensión del terreno adecuado por encima del requerido, que justifique una adecuada edificación.
- ✓ Uniformidad topográfica del terreno, sin pendientes en toda su extensión.
- ✓ El terreno se ubica en un lugar estratégico, zona industrial y sin muchas fábricas en sus proximidades, por lo que se garantiza la no contaminación.
- ✓ El terreno no presente riesgos de inundaciones o similares, por presentar una elevación pronunciada.
- ✓ Fácil acceso a vías de comunicación para el transporte de materia prima, insumos y producto terminado.
- ✓ Disponibilidad de agua potable con capacidad de recolección de 1500 m³.
- ✓ Para dotar de energía eléctrica al terreno no existe dificultades, la zona está habilitada con líneas de conducción y potencia eficiente para el funcionamiento de la planta.

Teniendo algunas consideraciones para la microlocalización de la planta, tales como: instalaciones eléctricas, agua, desagüe: así como facilidades en: vías de transporte y comunicación, que facilitan la instalación de la planta de producción. Para lo cual se hace un análisis de los factores microlocacionales en el siguiente cuadro:

CUADRO 4.13
FACTORES CONSIDERADOS PARA LA MICROLOCALIZACIÓN

FACTORES	UBICACIÓN		
	Santa Elena	Asoc. La Victoria	Miraflores
Servicio de agua potable	Regular	Bueno	Regular
Servicio de desagüe	Bueno	Bueno	Bueno
Energía eléctrica	Regular	Bueno	Bueno
Accesibilidad al transporte	Bueno	Bueno	Bueno
Terreno disponible	Bueno	Bueno	Regular
Costo de terreno (S/. / m ²)	500	450	480

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a las consideraciones ya mencionadas anteriormente para este análisis cualitativo de la microlocalización, se considera como mejor alternativa la Asociación La Victoria Mz I Lote 27 del Distrito de San Juan bautista, para la edificación de la planta de producción.

CAPÍTULO V

INGENIERÍA DEL PROYECTO

El estudio de ingeniería está orientado a buscar una producción que optimice la utilización de los recursos disponibles en la elaboración de un bien.

La transformación de insumos en productos mediante una técnica de combinación como mano de obra, equipo, insumos, materiales, métodos y procedimientos, constituye el proceso de producción; en consecuencia, dependiendo de la forma como se haga esa transformación obtendremos distintos procesos.

Dependiendo de las características propias del producto, de los insumos empleados y de las restricciones de mercado y finanzas, se puede elegir entre varios tipos de proceso.

Cuando existe un diseño estable con cierta y además una gran demanda, la producción en serie puede ser la más apropiada, pues se pueden obtener disminución de costos unitarios. El proceso seleccionado determina también una estructura de costos de operación propia, que reúne mano de obra directa e indirecta, insumos principales y secundarios, costos de mantenimiento y las cargas por depreciación. La cuantía de las inversiones, costo e ingresos, dependerá en gran parte del proceso elegido, ya que el tipo de equipo principal, como los auxiliares, las herramientas, los puestos de trabajo, los vehículos de movilización interna, el espacio físico ocupado, las áreas de almacenamiento, de cargue y descargue, etc., serán diseñados para su funcionamiento armónico con base al modelo técnico utilizado.

En este capítulo se describe los aspectos técnicos del proyecto, es decir, aquellos factores que inciden en la producción en planta. Dentro de ello se presenta la descripción proceso productivo, diseño y balance de energía, selección especificaciones de equipos y maquinarias, requerimientos del proyecto para su operación como la

materia y energía estimados de acuerdo al balance de materia y energía del proceso seleccionado.

5.1 SELECCIÓN DE TECNOLOGÍA

5.1.1 ALTERNATIVAS DEL PROCESO PRODUCTIVO

Para la elaboración de los productos de panificación existen formulaciones y bases que han sido extraídas de los procesos de elaboraciones de: informes de prácticas pre-profesionales, tesis, prácticas realizadas en cursos de Tecnología de Alimentos, capacitación de cursos de panificación en el centro experimental de panificación, tomando las formulaciones.

La materia prima se recibe mediante controles respectivos con la finalidad de garantizar la calidad del producto luego se procede al almacenado, dosificado, mezclado en la cual se adicionará los insumos, luego el amasado pasa a la hidratación de los componentes mediante un trabajo obteniendo el Cultivo, después pasa al proceso de Esponja es donde se adiciona los demás insumos que requiere el bizcocho esto pasando a una cámara de fermentación para luego ingresar a un proceso de esponja – masa, después se procede a dividir en pesos correspondientes y para uniformizar el tamaño y darle forma se hace la operación de boleado y así proceder a la fermentación final donde las levaduras actuarán y habrá desprendimiento de CO₂ y aromas con la finalidad de obtener el producto se procede a cocción a 220 °C donde se obtiene el producto, seguido ha de ser enfriado hasta una temperatura de 25-30°C, para ser envasado, almacenado por un tiempo de acomodar para la comercialización.

5.1.2 ANÁLISIS DESDE EL PUNTO DE VISTA NUTRICIONAL

La elaboración de producto enriquecido con harina quinua y la kiwicha son adecuados para la salud debido estos granos andinos son de alto valor nutricional como la quinua y la kiwicha, es de alto valor nutritivo por su contenido balanceado de proteínas, minerales (rico en fósforo, potasio) y vitaminas. El verdadero valor de la quinua está en la calidad de proteína, es decir, en la combinación de una mayor proporción de aminoácidos esenciales como la metionina, lisina y cistina.

En caso de la kiwicha es uno de los cereales digeribles y con un elevado poder nutricional y tiene acción de calificación al contenido de un 13 a 18% de proteínas y un alto nivel de leucina, aminoácido esencial para la nutrición. El grano de kiwicha

tiene un contenido de calcio, fósforo, hierro, potasio, zinc, vitamina E y complejo de vitamina B. Su fibra, comparada con otros cereales es muy fina y suave. No es necesario separarla de la harina; es más, juntas constituyen una gran fuente de energía.

5.2 SELECCIÓN DE LA TECNOLOGÍA A USAR

5.2.1 MÉTODOS DE PANIFICACIÓN A EVALUAR

En la industria panificadora se conoce varios métodos para la preparación de las masas, entre las más usuales tenemos:

a) EL MÉTODO ESPONJA –MASA

La preparación de la masa por el método esponja-masa consiste en mezclar la levadura y el agua, con una parte de la harina en una primera fase y la otra parte de la harina se agrega conjuntamente con los demás insumos en la preparación de la masa en una segunda fase. Este método incluye la incorporación de la sal en esta primera fase, porque la sal retarda la actividad de la levadura haciendo la fermentación más lenta.

Este método tiene dos momentos de mezcla-amasado y dos momentos de fermentación. Las proporciones de la harina en la esponja, puede variar de 50-70% del total ocasionalmente, puede llegar hasta el 100% esto depende del tipo de harina y de tipo de producto a elaborar. (CALAVERAS, 1996).

VENTAJA

- ✓ Usado para productos de panificación suave y de estructura fina de miga.
- ✓ Mejor manejo del tiempo y otras condiciones.
- ✓ Mayor flexibilidad, permite reducir y adicionar insumos antes del mezclado.
- ✓ Menos levadura puede ser usado.
- ✓ Después de la fermentación larga de la esponja, un método de proceso corto es posible.
- ✓ Bizcochos de mejor volumen y textura.

DESVENTAJA

- ✓ Difícil de planeación
- ✓ Pérdidas de masa en recipientes de fermentación de la esponja.
- ✓ Más equipos de mezclado.
- ✓ Más se eleva costos de requerimiento de mano de obra adicional, etc.

Se puede preparar esponjas utilizando los siguientes porcentajes de harina y la diferencia se utiliza en la preparación de la masa.

Cuadro 5.1
Porcentajes de esponja-masa

	ESPONJA	MASA
Harina	50%	50%
Harina	60%	40%
Harina	70%	30%
Harina	100%	-

Fuente: IPACE. 2004.

Antiguamente, se preparaba la esponja con una harina fuerte y la masa se preparaba con una harina débil. Actualmente se utiliza la misma harina para preparar tanto la esponja como la masa. No todas las panaderías siguen las mismas fórmulas, algunas agregan grasa y emulsificantes a la esponja con el fin de fortalecer el gluten.

b) EL MÉTODO DIRECTO

La preparación de la masa por el método directo consiste en mezclar la totalidad de los ingredientes en una sola etapa, este mezclado se realiza hasta conseguir una masa suave, que tenga un producto adecuado de elasticidad. Por lo tanto tiene una sola mezcla y un solo momento de fermentación a diferencia del momento de esponja-masa.

La temperatura de la masa varía normalmente de 25 a 28 °C. Luego, la masa es fermentada por un tiempo de 1 a 2 horas y durante este tiempo se da ocasionalmente el “PUNCH” es decir se extrae el gas formando; esto se aplica dependiendo del tipo de producto a elaborar (CALAVERAS, 1996).

VENTAJAS

- ✓ El tiempo de procesamiento es rápido y se requiere menos mano de obra
- ✓ Menor evaporación debido a un tiempo de fermentación.
- ✓ Usado para producción de diversas cantidades de panaderías.
- ✓ Menos espacio requerido.
- ✓ Planeación fácil.
- ✓ Productos de panificación es de sabor dulce
- ✓ Se reduce las pérdidas.

DESVENTAJAS

- ✓ Necesidad del conocimiento del panadero.
- ✓ No se puede hacer ajustes en caso de fallas en el programa de producción.
- ✓ El tiempo de fermentación es menos flexible.

5.2.2 CRITERIO DE SELECCIÓN DEL MÉTODO A USAR

Ambos métodos ofrecen ventajas y desventajas, si se ejecutan correctamente, es decir si se aplican para cada tipo de producto de panificación. Veamos ahora de una manera más específica cada uno de ellos.

El proyecto ha seleccionado el método esponja-masa por las siguientes razones:

- ✓ Con este método se busca la mayor fermentación posible y mayor volumen de producto, elasticidad, etc.
- ✓ El producto es de buena calidad para ello se aplica el PLAN HACCP.

5.3 ESTUDIO DE LOS INSUMOS

5.3.1 AGUA

El agua es uno de los ingredientes más importantes de la elaboración de bizcocho, y su calidad tiene una importancia fundamental en la técnica de la panificación, en la excelencia del producto, en la estructura de los costos y en la comercialización.

a) Funciones en la formación de la masa.

- ✓ El agua es el vehículo transportador por excelencia, pues en él se disuelve casi todos los ingredientes permitiendo una total incorporación de ellos, función que cumple en la formación de la masa.
- ✓ El agua hidrata los almidones de la harina, que junto con el gluten, dan por resultado una masa plástica, suave y elástica.

b) Funciones en la fermentación.

- ✓ El agua hace posible las propiedades de plasticidad y extensibilidad de la masa, de modo que pueda crecer por acción del gas producido en la fermentación.

c) Funciones en el sabor y frescura del bizcocho.

- ✓ La presencia del agua hace posible la porosidad y el buen sabor del bizcocho. Una masa con poco agua, da un producto seco y quebradizo.

Cuadro 5.2
La dureza de agua

DUREZA	CARACTERÍSTICAS
0 -50 ppm	El agua más blanda, debilita al gluten, se debe agregar sales
50 -200 ppm	El agua dura es usable en panificación
80 -120 ppm	Encontramos el contenido ideal de sales
+200 ppm	Se debe filtrar el agua

Fuente: IPACE. 2004.

5.3.2 LEVADURA

Es un agente de esponjamiento, puede usarse en forma de gránulos deshidratados o en forma de torta húmeda prensada, en ambos casos consta de miles de millones de células vivas de *Saccharomyces cerevisiae*. La levadura fermenta los azúcares sencillos produciendo dióxido de carbono y alcohol. Su actividad cesa cuando el producto entra al horneado, inactivándose sus enzimas y la producción de dióxido de carbono por la fermentación se detiene (NORMA TÉCNICA PERUANA 205-027,1987 – ITINTEC).

Función:

- Hace posible la fermentación de la masa, porque produce una sustancia que rompe los almidones de la harina y los transforma en azúcares y éstos a su vez en alcohol y gas carbónico.
- Acondiciona la masa, aire, el producto haciendo más liviano dándole al producto esponjosidad y volumen.
- Convierte a la harina cruda en un producto ligero, que al hornearse se hace digerible y da el agradable sabor característico del bizcocho.
- Aumenta el valor nutritivo al suministrar al producto proteína suplementaria de la mejor calidad.

La insuficiencia de levadura produce un bizcocho agujereado de volumen reducido. En cambio, el exceso de levadura provocará un hinchamiento exagerado de la masa; una miga frágil, y descolorida con un desagradable sabor a levadura (CUBERO, 2002).

5.3.3 SAL

Es el ingrediente indispensable en el proceso de panificación por que cumple funciones muy importantes como la de dar sabor al producto. Se conocen varios tipos de sal.

Función: La cumplen las siguientes funciones.

- Proporciona sabor en la panificación, sin ello el producto sería desabrido, resalta y mejora los sabores de los otros ingredientes en los bizcochos y dulces.
- Por su higroscopicidad (capacidad de absorción de agua) influye en la duración y en el estado de conservación del bizcocho.
- Fortalece el gluten, mejorando las características de la masa y le permite retener mejor el agua y el gas, por consiguiente la sal da fuerza a cualquier harina.
- Tiende a controlar o reducir la actividad de la levadura, regulando el consumo de azúcar en la masa y permitiendo un mejor manejo de la corteza.
- Previene la formación y crecimiento de las bacterias no permitiendo fermentaciones indeseables dentro de la masa.

Las proporciones recomendables para el uso de la sal van desde el 1,5% al 3%, según el tipo y gusto de la región. Masas dulces 1,5%, panes de sal de 1,5 a 2%. No debe usarse más del 3% de sal porque retarda la fermentación de la masa.

La sal utilizada en panificación debe tener las siguientes características:

- Fácilmente soluble en agua.
- Debe carecer de impurezas.
- Tener una granulación fina.

5.3.4 AZÚCAR

El azúcar es uno de los ingredientes secundarios, en la actualidad los panaderos peruanos han optado por agregar azúcar del bizcocho con el propósito de mejorar la corteza del producto, dándole un color dorado; característica exigida por los consumidores, por eso, ellos afirman que no se puede hacer bizcocho sin azúcar, por lo tanto se consideran como ingrediente básico. Desde el punto de vista técnico se puede hacer bizcocho sin azúcar, por esta razón no lo consideramos como ingrediente básico (CUBERO, 2002).

Función:

- Desarrolla ciertos compuestos (ácidos y aldehídos), que son responsables del sabor y aroma de los bizcochos.
- Son las fuentes de carbohidratos fermentables para iniciar y mantener la actividad de la levadura durante la fermentación.

- Proporcionan el rápido desarrollo de la corteza, debido a la reacción entre los azúcares reductores (glucosa, fructosa, maltosa) y las proteínas de la harina (reacción de Maillard).
- Prolonga el tiempo de vida de los bizcochos, gracias a la mayor retención de humedad, debido a la naturaleza giroscópica de los azúcares.
- Proporcionan un grado, textura y miga más suave y blanda.
- Ayuda a la fermentación inicial, sirve como alimento de la levadura y como base para la fermentación.
- Proporciona frescura, suavidad y buen sabor en la panificación, con mayor durabilidad. Por ello los bizcochos se conservan suaves por 5 días aproximadamente debido a que la miga que tiene azúcar retiene humedad.
- Da coloración a la corteza del bizcocho haciendo más atractivo y apetitoso.

El uso excesivo de azúcar impide el crecimiento normal del producto, influye negativamente en la forma de las piezas, dándole una corteza muy tostada y gruesa (CUBERO, 2002).

5.3.5 LA GRASA

Las grasas son sustancias que con más frecuencia se emplean en pastelería y en productos de horneado. Se emplea como mejorante de las características de la masa y como conservante viene corroborado en numerosas investigaciones, este depende de su propiedad emulsionante. El tipo de grasa presente en los bizcochos tiene diversos orígenes, ya sea animal, como manteca de cerdo, mantequilla o de origen vegetal como aceites y margarina. (CUBERO, 2002).

Funciones:

- Los lípidos actúan como emulsionantes, ya que facilitan la emulsión, confiriéndole a esta mayor estabilidad respecto a la que se puede obtener solamente con proteínas.
- Retardar el endurecimiento del bizcocho y mejora las características de la masa.
- Al añadirle grasas emulsionantes a la masa se forma una sutil capa entre las partículas de almidón y la red glutínica, otorgando a la miga una estructura fina y homogénea, además le da la posibilidad de prolongarse sin romperse y retener las burbujas de gas evitando que se unan para formar burbujas más grandes.

Los efectos que tiene al contener excesos de grasa en el bizcocho son los siguientes:

- Pérdida de volumen.
- Textura y gusto grasoso.
- El bizcocho tendrá características de masa nueva (fresca).

5.3.6 EL HUEVO

El huevo es otro ingrediente opcional que se utiliza en la panadería y pastelería; estos otorgan una mayor riqueza a la masa dando una mejor flexibilidad y color al producto. Los huevos son alimentos con más alto valor nutritivo, ricos en proteínas, grasas y minerales, su peso oscila entre 50 a 60 g (cáscara 10%, yema 30%, clara 60%). Esta composición hay que tomarle en cuenta en la formulación por que la yema contiene 34% de grasa y la clara 88% de agua (CUBERO, 2002).

Funciones:

- Aumenta la conservación del producto.
- Proporciona un sabor característico.
- Aportan proteínas adicionales a la estructura del gluten.
- En masas batidas ricas en huevo, la yema permite obtener buena miga con mayor emulsión al aumentar el volumen del batido y un mayor esponjamiento.
- Proporciona la miga un color amarillo natural que lo vuelve más atractivo.

5.3.7 LA LECHE

La leche que se utiliza comúnmente en panificación es la leche en polvo descremada, por sus múltiples razones de orden práctico, tales como: su uniformidad, su facilidad de manejo, la ausencia de necesidad de refrigeración, su precio, su mínima pérdida por fácil empleo, bajo espacio al almacenar y duración. La leche ejerce así mismo un marcado efecto tampón o buffer sobre las reacciones químicas de la masa, las que ocurren como resultado de las fermentaciones (CUBERO, 2002).

Funciones:

- Mejora el aspecto y color en la panificación: la lactosa de la leche que no es fermentada por la levadura, otorga un rico color dorado a la corteza, resultado de las reacciones de pardeamiento no enzimático de estas con las proteínas bajo influencia del calor en el horno.

- Ayuda a que se forme una corteza fina: debido a que la leche capta humedad y la retiene, evita la migración desde la corteza hacia el medio ambiente.
- Aumenta el valor nutritivo del bizcocho: la caseína representa el 75% de las proteínas de la leche, es una proteína casi perfecta. La lisina presente en la leche, contribuye a solucionar la deficiencia de este aminoácido en la harina de trigo. Además la leche aporta minerales y vitaminas.
- Mejora la conservación del bizcocho.
- Mejora sabor y aroma.

5.3.8 EMULSIFICANTES

Son agentes tensos activos, debido a su polaridad y solubilidad produce fenómenos de superficie reduciendo la tensión superficial entre dos líquidos no miscibles. Una emulsión se define como una mezcla íntima y estable de dos líquidos naturalmente inmiscibles, en donde diminutos glóbulos de un líquido se dispersan a través del otro.

Los emulsificantes son los compuestos que promueven la fácil formación y estabilidad de la emulsión, desarrollan su función reduciendo la tensión interfacial entre los líquidos inmiscibles. Esto permite al aceite, en una emulsión aceite/agua, penetrar en agua y al mismo dispersante bajo la forma de diminutas partículas dentro de la fase continua (IPACE, 2004).

Funciones:

- Producir suavidad a la masa facilitando su trabajo.
- Ser reforzador de la masa y lo hacen sobre las moléculas de gluten.
- Lubrica parcialmente el gluten.
- Incrementa el volumen del pan, ayudando a tener mayor retención de gas.
- Retarda el proceso de envejecimiento.
- Mejora la textura, suavizando la miga dando una textura más uniforme y produciendo un grano fino.

5.3.9 MEJORADOR DE LA MASA

Son mezcla de compuestos químicos utilizados para mejorar las características de la harina, con la finalidad de acelerar el acondicionamiento de la masa, mejorar la plasticidad de la masa durante la fermentación y proporciona volumen y buen color a la corteza del bizcocho durante el horneado.

Existen varios tipos de mejoradores como: mejoradores con oxidantes, mejorador con enzimas, mejorador con alimentos de la levadura entre otros. El mejorador de masa más completo viene a ser una mezcla balanceada de compuestos químicos extraídos de los alimentos como de la leche, de los huevos, de las frutas, de los cereales y de las grasas. Como se sabe en el Perú el uso de bromato de potasio en la preparación de mejoradores de masa está prohibido, según resolución N° 001528 del 19/11/2003 – Ministerio de Salud – MINSA, por lo que se recomienda usar productos naturales.

Un buen mejorador de masa se compone de cinco tipos de compuestos químicos:

- Los emulsionantes, favorecen la mezcla de la grasa y el agua en la masa.
- La grasa favorece el buen desarrollo del bizcocho, haciendo la miga más suave.
- Los azúcares, sirven como alimento de la levadura, mejorando la fermentación.
- Las sustancias biológicas (enzimas), evitan que la masa se pudra durante la fermentación.
- La vitamina C, hace que la masa se oxigene en el amasado; actúa como oxidante, cumpliendo la misma función del bromato de potasio (CUBERO, 2002)

Dentro de las ventajas de usar un mejorador tenemos:

- Usando el mejorador en proporciones, de 0.5 a 1%, sobre la base de la harina reducimos el tiempo de amasado.
- Se obtiene una masa más homogénea, suave y elástica.
- En la fermentación, acelera la transformación de almidón en azúcares fermentadas.
- El pan adquiere un mayor volumen, mejor color y estructura.

5.3.10 COMPLEMENTOS PANARIOS

Dentro de los complementos panarios se tiene los siguientes:

a) Ácido L – ascórbico (E-300)

Actúa como oxidación de las proteínas ayudando a interrelacionarse entre sí, evita la pérdida de CO₂, facilita la absorción de agua y acelera la maduración de la harina (CUBERO, 2002).

b) Azúcar invertido

El azúcar invertido es la combinación de glucosa y fructosa. Su nombre hace referencia al poder rotatorio de la solución frente a la luz polarizada es invertido por el proceso de hidrólisis que separará la sacarosa en sus dos subunidades.

Se obtiene a partir de la hidrólisis del azúcar común (sacarosa). Esta hidrólisis puede llevarse a cabo mediante tres métodos (Por enzima invertasa, por acción de un ácido a temperatura elevada, Pasando la solución por resinas sulfónicas).

- Tiene mayor poder endulzante que el azúcar común (un 30% más).
- Dificulta la cristalización del agua.
- Acelera la fermentación de la masa de levadura.

Se utiliza mucho en la industria alimenticia, sobre todo en la elaboración de helados por su poder anticristalizante, dentro de los azúcares invertidos tenemos:

La glucosa líquida es un monosacárido con fórmula molecular $C_6H_{12}O_6$. Es una hexosa, es decir, contiene 6 átomos de carbono, y es una aldosa, esto es, el grupo carbonilo está en el extremo de la molécula (es un grupo aldehído). Es una forma de azúcar que se encuentra libre en las frutas y en la miel. Su rendimiento energético es de 3,75 kilocalorías por cada gramo en condiciones estándar. Es un isómero de la fructosa, con diferente posición relativa de los grupos $-OH$ y $=O$.

Como se mencionó antes, la función básica de la glucosa líquida o jarabe de glucosa es la de endulzar. Sin embargo tiene otras aplicaciones y se utiliza en diferentes áreas, tales como:

- ✓ Panadería: la glucosa líquida tiene una función higroscópica, es decir, tiene la capacidad de absorber o ceder humedad. Se utiliza en las masas batidas y fermentadas como conservador.
- ✓ Repostería: el uso que tiene en la industria alimentaria es como ingrediente de los adornos de azúcar o bombón en pasteles.
- ✓ Producción de chocolate: se utiliza como edulcorante, aunque por su alto contenido de agua no es tan utilizado.
- ✓ Elaboración de helados: La glucosa líquida se evita que los helados se cristalicen y se potencia su consistencia cremosa como estabilizante.
- ✓ Puede utilizarse como lubricante de moldes para flanes, añadiéndole un poco de agua, para garantizar un mejor deslizamiento de los ingredientes.

Ventajas de la glucosa líquida en la industria alimentaria

Las ventajas que ofrece el uso de glucosa líquida en la industria alimentaria son:

- ✓ Es muy resistente a la descomposición.
- ✓ Mejores capacidades como edulcorante.
- ✓ Garantiza la ausencia de contaminantes, en comparación con el azúcar en grano.
- ✓ Resiste el ataque de bacterias.
- ✓ Requiere de poco tiempo para disolverse.
- ✓ Al tener una textura líquida no requiere de altas temperaturas para manipularla.
- ✓ Es fácilmente digerible.
- ✓ Potencia el sabor de los productos, reduciendo el consumo de azúcares.
- ✓ Da una consistencia más suave a los productos.
- ✓ Reduce las áreas destinadas al almacenamiento del azúcar contenido en sacos.

c) Fibra alimentaria

Aunque no hay consenso en la comunidad científica sobre el concepto de fibra alimentaria, se puede definir como la parte de las plantas comestibles que resiste la digestión y absorción en el intestino delgado humano y que experimenta una fermentación parcial o total en el intestino grueso. Esta parte vegetal está formada por un conjunto de compuestos químicos de naturaleza heterogénea (polisacáridos, oligosacáridos, lignina y sustancias análogas).

Beneficios de la fibra alimentaria

Aunque actualmente esté muy cuestionado por diversos investigadores, la inclusión en la dieta de alimentos ricos en fibra alimentaria puede prevenir o aliviar diferentes enfermedades tales como:

- **Estreñimiento:** La fibra aumenta el volumen de las heces al crear residuo sólido y absorber agua lo que produce unas heces más voluminosas y menos consistentes.
- **Diverticulosis o enfermedad diverticular:** Enfermedad caracterizada por la aparición de pequeñas bolsas en las paredes del colon en forma de dedo de guante llamadas divertículos. La diverticulosis aumenta con la edad.
- **Obesidad:** la obesidad es una enfermedad que está asociada con la hipertensión arterial, cardiopatía isquémica, diabetes mellitus y muchos tipos de cáncer. Las dietas

ricas en fibra pueden ayudar a controlar la obesidad por que las dietas ricas en fibra poseen menos calorías en el mismo volumen del alimento.

- **Cáncer de colon y recto:** Aunque aisladamente una dieta rica en fibra no protege del cáncer colorrectal, los primeros estudios epidemiológicos observacionales señalaron que las poblaciones que consumían dietas ricas en fibra presentaban una menor incidencia del cáncer de colon.
- **Diabetes mellitus:** Un aumento en la ingesta de fibra alimentaria, particularmente de tipo insoluble, podría mejorar el control de la glucemia, disminuyendo la hiperinsulinemia y las concentraciones plasmáticas de lípidos en los diabéticos tipo 2, lo que conferiría un perfil idóneo de protección cardiovascular.
- **Hipercolesterolemia:** la ingesta de fibra proporciona una menor absorción de colesterol, lo que conlleva a la prevención y tratamiento de las afecciones caracterizadas por niveles elevados de colesterol en sangre.

d) ALMIDÓN

El almidón es importante porque forma parte de nuestra dieta. Se encuentra en las patatas, el arroz, los cereales, las frutas, etc. En una dieta sana, la mayor parte de la energía la conseguimos a partir del almidón y las unidades de glucosa en que se hidroliza.

Tiene múltiples funciones entre las que cabe destacar: Adhesivo, ligante, enturbiante, formador de películas, estabilizante de espumas, conservante para los productos de panadería, gelificante, aglutinante, etc. El problema surge porque muchas veces no se nos informa de su uso. Así, por ejemplo, se utiliza en la fabricación de embutidos y fiambres de baja calidad para dar consistencia al producto.

APLICACIONES

Actualmente el almidón se aplica en:

- ✓ Quesos: Con la introducción de almidón de papa en reemplazo de la caseína hay ahorros importantes de dinero. Además de darle una excelente apariencia al queso y un mejoramiento en la firmeza.
- ✓ Mayonesa y salsas: El almidón de papa actúa como un emulsificante. Con ese producto y el 80% del aceite vegetal se puede fabricar mayonesa o salsas.

- ✓ Crema pastelera: El almidón usado para hacer crema pastelera otorga alta densidad, estabilidad al frío y controla la sinéresis.
- ✓ Dulcería: El almidón junto con el azúcar actúan como fijadores de sabor.
- ✓ Carnes: El almidón incrementa de retención de agua. Estas carnes reciben el nombre de carnes emulsificadas.

e) BHT O BHA

Los antioxidantes se utilizan como los aditivos alimenticios para ayudar a preservar los alimentos. La exposición al oxígeno y la luz del sol son los dos factores principales que causan la oxidación de alimentos, así que el alimento es preservado manteniéndolo en la oscuridad y sellándolo en envases o aun cubriéndolo en cera, como con los pepinos. Los antioxidantes son una clase especialmente importante de conservantes ya que a diferencia de los desechos de bacterias o fungi, las reacciones de la oxidación aún ocurren relativamente rápido en alimentos congelados o refrigerados.

5.4 DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS BÁSICOS DE PANIFICACIÓN

Las características de un buen bizcocho dependen de la calidad de la materia prima e ingredientes, de la formula y del proceso correcto empleado.

El proceso de panificación comprende una serie de etapas y cada etapa comprende varias operaciones, las cuales se observan en el cuadro 5.3.

Cuadro 5.3

Operaciones que se realizan en cada etapa del proceso de panificación.

ETAPAS	OPERACIONES
A) AMASADO	* Pesado * Mezclado * Amasado
B) FERMENTACIÓN	* Fermentado * División de la masa * Boleado o moldeado * Fermentación final
C) COCCIÓN	* Horneado * Cocción * Enfriado del bizcocho * Embolsado

Fuente: IPACE. 2004.

5.4.1 AMASADO O FORMACIÓN DE LA MASA

Esta etapa comprende desde la dosificación, mezclado y amasado de la harina e insumos, hasta la formación de una masa elástica, plástica, extensible y moldeable. El amasado forma la estructura inicial de la celdilla y desarrolla la característica viscoelástica de la masa necesaria para una fermentación adecuada.

Cuando se mezcla los ingredientes, las proteínas de las harinas comienzan a hidratarse para formar gluten, empieza la producción de gas carbónico por acción de enzimas de las levaduras sobre los azúcares.

Se manifiesta que el amasado permite la absorción de agua por las proteínas y los gránulos triturados del almidón y el desarrollo de la elasticidad y extensibilidad del glúten, son probablemente a la oxidación del aire de los grupos sulfhídricos y el reagrupamiento de enlaces di sulfuros (DENDY Y DOBRASZCZYK, 2004).

5.4.2 FERMENTACIÓN

Según (PANIAGUA, 2006) esta etapa comprende todo el tiempo transcurrido desde la obtención de la masa hasta que el bollo entre al horno. La fermentación de la masa recibe distintos nombres según el método aplicado (fermentación en conjunto por método esponja, descanso intermedio – reposo y crecimiento final -desarrollo del bollo). En cualquier fermentación de panificación deben producirse 3 etapas fundamentales:

- ETAPA 1 se inicia en la amasadora al poco tiempo de añadirse la levadura ya que las células de *Saccharomyces cerevisiae* comienzan la metabolización de los primeros azúcares libres existentes en la harina, sobre las que primero comienza la metabolización.
- ETAPA 2 es la etapa más larga y aunque en muchos casos la actividad de las enzimas diastásicas comienza muy pronto, su etapa degradatoria es larga. Si considera la etapa en las que las α -amilasa, β -amilasa, glucosidasa y amiloglucosidasa actúan sobre el almidón. En esta etapa donde ya se produce la mayor cantidad de fermentación alcohólica ($C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2C_2H_5OH + 2CO_2$), pero a su vez comienza a producirse las distintas fermentaciones complementarias como lo son la fermentación acética, butírica ($2C_3H_6O_3 \rightarrow C_4H_8O_2 + 2CO_2 + 2H_2$) y láctica (Lactosa --Ácido láctico ($2C_3H_6O_3$)).

- ETAPA 3, Esta es la última etapa y normalmente es una fermentación de corto tiempo, aunque tiene que ver el tamaño de la pieza. Ya que finaliza cuando el interior de las piezas de bizcocho posee 55°C pues a dicha temperatura las células de la levadura mueren. A veces esta fermentación que se produce paralela a la estructuración final del bizcocho se confunde con el impulso que dan los bizcochos en el horno y nada tiene que ver, ya que ese impulso tiene mucha relación con el aditivo que se le ha añadido o incluso con el ácido tartárico que muchos mejorantes tienen como principio activo.

5.4.3 COCCIÓN

Según DENDY Y DOBRASZCZYK, (2004) esta etapa en la cual masa fermentada porosa y esponjamiento ingresa al horno u otro medio de cocción hasta transformar en un producto digerible, es decir apto para consumir. El proceso de cocción requiere que la transmisión de calor provoque ciertos cambios en el momento oportuno entre los cuales se tiene:

- ✓ En la superficie se produce un endurecimiento por desecación (corteza) y un pardeamiento no enzimático que va acompañado de la formación de compuestos odorantes (maltol en particular).
- ✓ Expansión de los gases y evaporación.
- ✓ Desactivación de las levaduras.
- ✓ Gelatinización parcial de los gránulos de almidón y por consiguiente cierto aumento de su digestibilidad.
- ✓ Fusión de las grasas.
- ✓ Desnaturalización de las proteínas, formación del flavor, etc.

Los gradientes de temperatura que se producen durante la cocción significan que los cambios físicos y químicos que tienen lugar en las masas se realizan con diferente extensión en los distintos momentos del proceso.

5.5 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO.

5.5.1 RECEPCIÓN Y ALMACENAMIENTO DE MATERIA PRIMA.

La materia prima e insumos se recepciona y almacena en parihuelas de madera que sobre ella se apilan en rumas. Luego se pesa en la balanza y se conduce a los almacenes

donde se almacena temporalmente con la finalidad de disponer inmediatamente de materia prima e insumos para elaborar el producto.

La harina que llega del proveedor se realiza el control de calidad para determinar las características de calidad y el contenido de nivel de impurezas. Controla los puntos críticos de almacenamiento previo a la iniciación de la manipulación de la materia prima e insumos. Se debe tomar las siguientes consideraciones:

1. Procedencia, fecha de producción y vencimiento, volumen comprado y lote.
2. Tiempo transcurrido desde la molienda hasta la fecha de utilizar.
3. Homogeneidad en el uso de una sola marca en cada proceso productivo.

La materia prima e insumos son almacenados en ambientes exclusivos destinados para tal fin a temperatura de 20°C y máximo a 27°C, una HR del ambiente no más de alta de 70%, ya que al superar estos valores se activa el desarrollo de hongos, una luminosidad y aireación adecuada. La aireación del almacén debe ser racional con el fin de evitar corrientes de aire caliente y frío, según las estaciones, chocando directamente en los sacos; las ventanas deben estar provistas de mosqueteros y debe estar dotada de lámparas.

5.5.2 DOSIFICACIÓN

En esta etapa se procede a pesar la materia prima e insumos (harinas sucedáneas, azúcar, sal, levadura fresca, otros), con el uso de balanzas de plataforma y analítica, para cada producto de acuerdo a la formulación establecida.

El responsable del pesado realiza esta operación con responsabilidad y pesos exactos.

- ✓ Verificar que el almacén se encuentre limpio y en orden.
- ✓ Entregar la responsable de la etapa siguiente los insumos pesados.
- ✓ Informar al término de turno el número de batch abastecido.

5.5.3 AMASADO I – CULTIVO.

Se coloca en la amasadora los insumos sólidos: la harina panetonera, levadura fresca, yema líquida, gluten de trigo, azúcar se mezcla en la primera velocidad hasta que estos insumos se dispersen y se logre una distribución uniforme en la mezcla. Y se da un trabajo en la amasadora trabajo baja y alta estos ambos en minutos.

Se hidrata la mezcla en la cual se homogeniza los diversos insumos y aditivos mediante una mezcla en la primera velocidad hasta obtener una masa húmeda.

Una prueba para reconocer el desarrollo del gluten es tomar un poco de masa y estirarla con la mano y observar la formación de una película muy delgada y fina.

Además se debe realizar el control de temperatura y pH, que consiste en la toma de temperatura de la masa es muy necesario debe estar entre 20-25°C y de pH oscila 5,0 – 5,5 para garantizar la vida de las cepas.

5.5.4 FERMENTACIÓN I

Esta etapa comprende el tiempo transcurrido desde el obtención de cultivo se realiza en la cámara de fermentación a condiciones normales a temperatura de 28–30°C, una humedad relativa de 60%, con un tiempo de fermentación aproximadamente de 1- 1,5 horas dependiendo al ambiente que se realice. Es un proceso que consiste en que el cultivo repose mediante un tiempo determinado para alcanzar CO₂ con la ayuda de los azúcares.

5.5.5 AMASADO II – ESPONJA

Se continúa el amasado con la salida de cultivo y luego se adiciona los demás insumos, mantecas hasta obtener una masa elástica plástica, punto en la cual el gluten ha llegado a su óptimo desarrollo. Una prueba para conocer el desarrollo del gluten, es tomar un poco de masa y estirada con la mano y observar la formación de una película muy delgada que se asemeja a una lámina transparente.

Este amasado y mezclado se hace en trabajos de baja velocidad y alta velocidad en minutos para que la masa se combine con los demás insumos.

5.5.6 FERMENTACIÓN II

En esta etapa la esponja comprende todo el tiempo transcurrido desde la obtención de la esponja, se realiza en la cámara de fermentación a una temperatura de 28 – 30°C este tipo de fermentación se realiza para ganar el volumen de la masa.

5.5.7 AMASADO III – MASA

En esta etapa se adiciona los demás insumos en pequeñas cantidades y esencias de los diferentes sabores y se continúa el mezclado hasta su dispersión de la masa, luego se

aumenta las velocidades de trabajo aproximadamente de 2 - 3 minutos de alta velocidad lo cual dependerá del tipo de harina sucedánea hasta obtener una masa elástica, punto en la cual el gluten ha llegado a su adecuado desarrollo.

5.5.8 DIVIDIDO DE LA MASA Y/O PESADO

Se debe contar con una balanza de platillo para el pesado y para el cortado se debe contar con una divisora. La masa elástica, se lleva a la máquina divisora que divide en partes iguales los pesos de cada masa cortada tienen un peso aproximado de 50 g a 55 g con un peso promedio de 53 g.

El responsable de operación debe hacer lo siguiente:

- ✓ Asegurar que la balanza y la divisora se encuentren en perfecto estado de limpieza y funcionamiento.
- ✓ Tener masa de uniformidad para dividir.
- ✓ La masa cortada se alimentará mediante una faja transportadora a la boleadora.

5.5.9 BOLEADO Y REPOSO

Consiste dar la masa cortada en forma semiesférica mediante una máquina boleadora cónica de acero inoxidable, se realiza una capa de impermeabilidad donde el anhídrido carbónico producido durante la fermentación, sea retenido gracias al gluten.

En el boleado se debe asegurar:

- ✓ Asegurar que las mesas de trabajo se encuentren en perfecto estado de limpieza.
- ✓ Que las fajas transportadoras se encuentren en buenas condiciones y limpias.
- ✓ Verificar que las bandejas estén limpias.
- ✓ Colocar las masas boleadas sobre las bandejas y estas en coches para la fermentación correspondiente.
- ✓ Al término de la producción dejar todo limpio y ordenado.

Tiene la particularidad de darle a la masa una película delgada, que impida la salida del gas. Además, el embolado elimina el carácter pegajoso de la masa y gracias a ello, requiere menos harina de espolvoreo en el momento de la labranza. El panificador da la forma definitiva, que exige el tipo de bizcocho que se elabora.

5.5.10 FERMENTADO III O FINAL

Es una de las operaciones que consiste en dejar la masa en reposo, antes de colocar al horno y tiene como finalidad principal, que la masa recupere su elasticidad y aumente su volumen. Se hornea cuando se consigue el tamaño deseado. Podemos dar por terminado la fermentación, cuando la masa ha duplicado su volumen inicial.

La temperatura ideal de la dilatación es de 32 a 38° C, con una humedad relativa de 80 a 85%. Una forma sencilla para verificar que la fermentación ha terminado, consiste en presionar suavemente la masa, si la huella tiende a permanecer igual, es señal que el crecimiento ha cesado y la masa esta lista para la cocción.

5.5.11 HORNEADO

En esta etapa la masa leudada ligera se transforma en un producto apetecible, es decir el gluten se coagula y forma el esqueleto o estructura del bizcocho, el almidón se gelatiniza y también contribuye a formar el cuerpo del bizcocho. En esta etapa del horneado en la masa suceden cambios físicos como crecimiento de la masa, cambios químicos como la formación de color en la corteza entre otros. Los bizcochos se hornean a mayores temperaturas que los bizcochos de mayor peso de división. Se recomienda verificar el porcentaje de azúcar, para graduar convenientemente a la temperatura del horno.

Bizcochos pequeños la temperatura promedio del horno debe ser de 220 °C a mayor cantidad de azúcar se va trabajando la temperatura, hasta un mínimo. Para bizcochos grandes el promedio de temperatura es desde de 190 °C a mayor porcentaje de azúcar, se le disminuyen la temperatura hasta 150 °C. El tiempo de horneado es de 10 a 15 minutos; se retira del horno cuando la parte inferior del bizcocho este dorado.

En el horneado se consigue lo siguiente:

- La expansión del gas, en las celdas creadas durante la fermentación, proporcionando más volumen al bizcocho.
- La evaporación del alcohol a 79 °C mejorando el sabor del bizcocho.
- El aumento de la actividad de la levadura, durante los primeros minutos y su destrucción a los 60 °C.
- Al final del horneado se forma la corteza, a partir de la capa formada en cada bollo durante la fermentación.
- Cuando se forma la corteza, se detiene el incremento del volumen del bizcocho.

- Para la formación de la corteza, se introduce el incremento vapor de agua, con la finalidad de favorecer algunos cambios en los ingredientes y así obtener un bizcocho dorado, apetitoso y de corteza brillante.

5.5.12 ENFRIADO

Después del horneado el bizcocho se coloca en una ambiente especial higiénico, para su enfriado gradualmente hasta que la temperatura interna del bizcocho se encuentra entre 25 a 30 °C y luego se envía a la sala de embolsado.

- El endurecimiento y pérdida de elasticidad del bizcocho se puede evitarse empleando agentes emulsificantes y complejos enzimáticos (incluidos en algunos mejoradores de masa) los cuales influyen en la conservación de una miga.
- El endurecimiento del bizcocho también puede retardar por congelación, más no por refrigeración.
- Si el bizcocho guardado se calienta, se obtiene un bizcocho temporalmente tierno; enfríe cerca del horno y luego envíe a la sala de embolsado luego al de ventas.

5.5.13 EMBOLSADO Y CODIFICADO

Para el embolsado, la temperatura del bizcocho debe ser menor a 30°C, para el cual se empleará máquina automática de embolsado con bovinas que adicionará a cada bizcocho en transporte de una faja transportadora de 2 mL de preservante (solución de alcohol y esencia de cada sabor) y de inmediatamente será codificado cada bolsa con respectivo producto en bolsas de trilaminado para mejor protección del producto.

5.5.14 ENCAJADO

Se colocará 60 bolsas de bizcochos en cada caja, los bizcochos tienen un tamaño regular y el peso de 45g cada bizcocho. Pues en esta área el personal encargado verifica que las cajas contengan previamente con su número de lote y fecha de vencimiento correctos.

5.5.15 ALMACENADO

Se almacena a temperatura de ambiente en sus respectivas cajas llenadas de forma manual y se almacenan encima de parihuelas para su posterior comercializado.

5.5.16 COMERCIALIZADO

El producto previamente almacenado será distribuido a las áreas delimitadas para su posterior comercialización.

5.6 FORMULACIÓN DEL BIZCOCHO ENRIQUECIDO CON HARINAS DE QUINUA Y LA KIWICHA

La formulación se realiza para sabores de fresa, plátano y chispas de chocolate con un tamaño 40 mencionado este se refiere a la cantidad de todas las harinas sucedáneas que se incorpora como en la etapa de cultivo y esponjas, el tamaño es modificable según la cantidad que se pueda requerir.

Para el proyecto en estudio se realiza las formulaciones con tamaño 40 dónde podemos observar en los cuadros 5.4, 5.5, 5.6 para la etapa de cultivo, esponja y masa con insumos a agregar en cada etapa, se elaborarán en sabores: Fresa, Plátano, chispas de Chocolate.

Cuadro 5.4

Formulación de bizcocho enriquecido con harinas de quinua y kiwicha – cultivo

CULTIVO	kg	%
Azúcar blanca	1,0	5,77%
Harina panetonera	8,0	46,19%
Yema líquida azucarada pasteurizada	1,3	7,51%
Gluten de trigo	1,3	7,51%
Levadura fresca	1,3	7,51%
Agua	4,4	25,52%
TOTAL	17,3	100,00%

Fuente: Corporación Panificadora Tdn S.A.C 2012.

Cuadro 5.5**Formulación de bizcocho enriquecido con barinas de quinua y la kiwicha –
esponja**

ESPONJA	kg	%
Antioxidante BHT o BHA	0,0008	0,001%
Azúcar blanca	5,0000	7,694%
Colorante amarillo huevo natural	0,0870	0,134%
Dimodan	0,2700	0,415%
Daigel emulsionante gel	0,1600	0,246%
Glúten de trigo	4,3000	6,617%
Harina panetonera	12,0000	18,466%
Harina trigo local	8,0000	12,311%
Harina pastelera	7,8000	12,003%
Harina quinua	2,1000	3,232%
Harina kiwicha	2,1000	3,232%
Margarina	2,3000	3,539%
Almidón modificado	0,1000	0,154%
Leche en descremado en polvo	0,0900	0,138%
Manteca	2,0000	3,078%
Novamil	0,0200	0,031%
Sal industrial yodada	0,0550	0,085%
Yema líquida azucarada pasteurizada	3,5000	5,386%
Jarabe invertido	1,0000	1,539%
Glucosa líquida	0,5000	0,769%
Levadura fresca	0,2000	0,308%
Fibra	0,1000	0,154%
Agua	13,3000	20,467%
TOTAL	64,9828	100,000%

Fuente: Corporación Panificadora Tdn S.A.C 2012.

Cuadro 5.6

Formulación de bizcocho enriquecido con harinas de quinua y la kiwicha – masa

MASA	kg	%
Mejorador	0,40	1,094%
Gluten de trigo	0,09	0,246%
Margarina	3,50	9,576%
Manteca	3,50	9,576%
Daigel emulsionante gel	0,16	0,438%
Azúcar blanca	9,30	25,445%
Propionato de calcio fcc	0,10	0,274%
Sal industrial yodada	0,15	0,410%
Levadura fresca	0,35	0,958%
Fibra	0,10	0,274%
Esencia: fresa, plátano y chocolate	0,40	1,094%
Fresa confitada, plátano y chispas de chocolate	18,50	50,616%
TOTAL	36,55	100,00%

Fuente: Corporación Panificadora Tdn S.A.C 2012.

5.7 FLUJOGRAMA CUALITATIVO DE PROCESO

A continuación se mostrarán los diagramas respectivos para la obtención del bizcocho enriquecido con harinas de quinua y kiwicha.

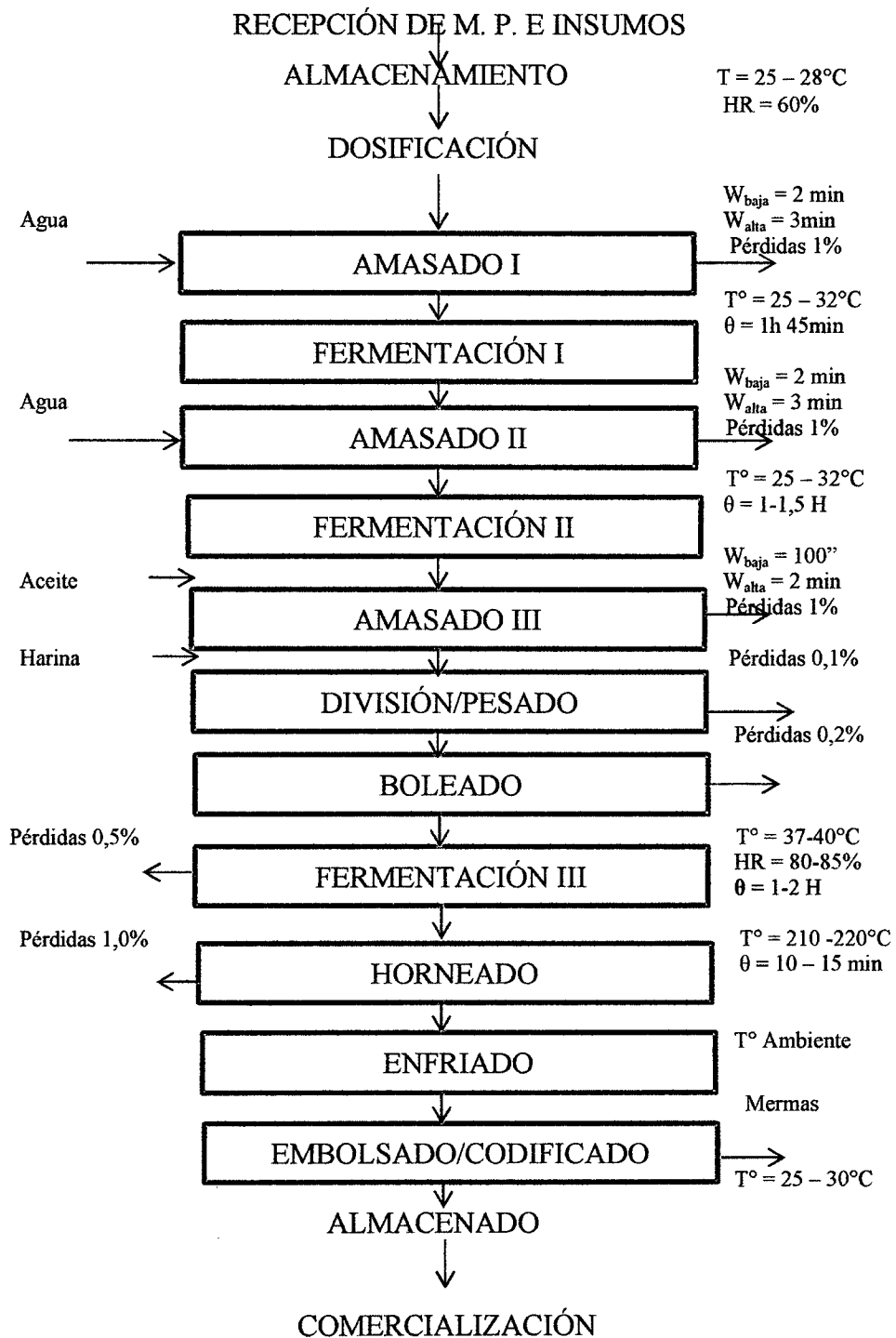


Figura 5.1: Diagrama de bloque cualitativo para la elaboración de bizcocho enriquecido con harinas de quinua y la kiwicha.

5.8 BALANCE DE MATERIA Y ENERGÍA

5.8.1 BALANCE DE MATERIA

Para el balance de materia se toma como base un día de producción. El balance de materia tiene la finalidad de expresar cuantitativamente todos los materiales que entran y salen en cada una de las operaciones, cuyo resultado nos permiten dimensionar el tamaño de los equipos y considerar las interrelaciones entre estos.

Los datos empleados en los cálculos están de acuerdo a la capacidad máxima de producción de la planta. Estos datos de capacidad máxima y días trabajados al mes para la obtención del producto se muestran en el cuadro 5.7

La base de cálculo se realiza para un día de trabajo que equivale 8 horas diarias.

Cuadro 5.7
Producción diaria y anual de producto

Año	Producción Tm/Año	Producción Tm/mes	Producción Tm/día
1	81,47	6,79	0,2716
2	97,76	8,15	0,3259
3	114,06	9,51	0,3802
4	138,50	11,54	0,4617
5	162,94	13,58	0,5431

Hallando la cantidad de producto a obtener por día:

$$162,94 \frac{Tn \text{ producto}}{\text{año}} * \frac{1000kg}{1 Tn} * \frac{\text{año}}{300 \text{ días laborales}}$$
$$543,10 \frac{kg \text{ producto}}{\text{día}}$$

Para realizar el balance de materia se tomó como base de cálculo el último año de operación al proyecto debido ya que en este periodo la planta llega a su máxima capacidad de producción (100%), con la finalidad de dimensionar correctamente los equipos de proceso.

El balance de materia se realiza de manera deductiva para una producción de 543,10 kg/día de producto día como se muestra en los siguientes cuadros.

DOSIFICACIÓN

Entrada	kg	%	Salida	kg	%
Azúcar blanca	5,0	5,77%	Dosificado	86,2	100,00%
Harina panetonera	39,8	46,19%			
Yema líquida azucarada pasteurizada	6,5	7,51%			
Gluten de trigo	6,5	7,51%			
Levadura fresca	6,5	7,51%			
Agua	22,0	25,52%			
Total	86,2	100,00%		86,2	100,00%

AMASADO I

Entrada	kg	%	Salida	kg	%
Azúcar blanca	5,0	5,77%	Mezcla	85,39	99,00%
Harina panetonera	39,8	46,19%	Pérdidas 1%	0,86	1,00%
Yema líquida azucarada pasteurizada	6,5	7,51%			
Gluten de trigo	6,5	7,51%			
Levadura fresca	6,5	7,51%			
Agua	22,0	25,52%			
Total	86,2	100,00%		86,25	100,00%

FERMENTACIÓN I

Entrada	kg	%	Salida	kg	%
Cultivo	85,39	100,00%	Cultivo	85,39	100,00%
Total	85,39	100,00%		85,39	100,00%

AMASADO II

Entrada	kg	%	Salida	kg	%
Cultivo	85,39	20,88%	Esponja	404,89	99,00%
Antioxidante BHT o BHA	0,004	0,001%	Pérdidas 1%	4,09	1,00%
Azúcar blanca	24,90	6,09%			
Colorante amarillo huevo natural	0,43	0,11%			
Dimodan	1,34	0,33%			
Daigel emulsionante gel	0,80	0,19%			
Gluten de trigo	21,41	5,24%			
Harina panetonera	59,76	14,61%			
Harina trigo	39,84	9,74%			
Harina pastelera	38,84	9,50%			
Harina quinua	10,46	2,56%			
Harina kiwicha	10,46	2,56%			
Margarina	11,45	2,80%			
Almidón	0,50	0,12%			
Leche descremada en polvo	0,45	0,11%			
Manteca	9,96	2,44%			
Novamil	0,10	0,02%			
Sal industrial yodada	0,27	0,07%			
Yema líquida azucarada pasteu.	17,43	4,26%			
Jarabe invertido	4,98	1,22%			
Glucosa líquida	2,49	0,61%			
Levadura fresca	1,00	0,24%			
Fibra	0,50	0,12%			
Agua	66,23	16,19%			
Total	408,98	100,00%	Total	408,98	100,00%

FERMENTACIÓN II

Entrada	kg	%	Salida	kg	%
Esponja	404,89	100,00%	Esponja fermentada	404,89	100,00%
Total	404,89	100,00%	Total	404,89	100,00%

AMASADO III

Entrada	Kg	%	Salida	kg	%
Esponja	404,89	68,99%	Masa	581,03	99,00%
Mejorador	1,99	0,34%	Pérdida 1%	5,87	1,00%
Gluten de trigo	0,45	0,08%			
Margarina	17,43	2,97%			
Manteca	17,43	2,97%			
Daigel emulsionante gel	0,80	0,14%			
Azúcar blanca	46,31	7,89%			
Propionato de calcio FCC	0,50	0,08%			
Sal industrial yodada	0,75	0,13%			
Levadura fresca	1,74	0,30%			
Fibra	0,50	0,08%			
Esencia: fresa, plátano, chocolate	1,99	0,34%			
Fruta conf. Fresa, plátano, chispas cho	92,12	15,70%			
Total	586,90	100,00%	Total	586,90	100,00%

DIVISIÓN/PESADO

Entrada	Kg	%	Salida	kg	%
Masa	581,03	97,53%	Masa cortada/53 g	593,63	99,65%
Aceite vegetal	2,49	0,42%	Pérdida (0.35%)	2,09	0,35%
Harina de trigo	12,20	2,05%			
Total	595,72	100,00%	Total	595,72	100,00%

BOLEADO

Entrada	Kg	%	Salida	kg	%
Masa cortada	593,63	100,00%	Masa boleada	590,96	99,55%
			Pérdida 0,45%	2,67	0,45%
Total	593,63	100,00%	Total	593,63	100,00%

FERMENTADO III

Entrada	kg	%	Salida	kg	%
Masa boleada (53 g)	590,96	100,00%	Masa fermentada	589,48	99,75%
			Pérdida * evap. 0,25%	1,48	0,25%
Total	590,96	100,00%	Total	590,96	100,00%

HORNEADO

Entrada	kg	%	Salida	kg	%
Masa fermentada (52 g)	589,48	100,00%	Bizcocho	545,27	92,50%
			Pérdida*evap 7,5%	44,21	7,50%
Total	589,48	100,00%	Total	589,48	100,00%

ENFRIADO

Entrada	kg	%	Salida	kg	%
Bizcocho (45 g)	545,27	100,00%	Bizcocho/45 g	545,27	100,00%
Total	545,27	100,00%	Total	545,27	100,00%

EMBOLSADO/CODIFICADO

Entrada	kg	%	Salida	kg	%
Bizcocho (45 g)	545,27	100,00%	Bizcocho	543,14	99,61%
Bobinas PP met.	12,67		Mermas	2,13	0,39%
Cajas de cartón	201,00				
Total	545,27	100,00%	Total	545,27	100,00%

ALMACENADO

Entrada	Unid.	%	Salida	Unid.	%
Cajas de Bizcocho*60 unid (45 g)	201,00	100,00%	Cajas de Bizcocho (45 g)	201,00	100,00%
Total	201,00	100,00%	Total	201,00	100,00%

En los cuadros anteriores se muestra el balance de materia en un día de producción de su capacidad máxima, empleando de harina de trigo local con un rendimiento de 89,55% el rendimiento se realiza en la etapa de división de los bizcochos con el embolsado, este es un rendimiento a nivel proceso

5.8.2 FLUJOGRAMA CUANTITATIVO DE PROCESO

A continuación se mostrara el diagrama respectivo para la obtención del bizcocho enriquecido con harinas de quinua y kiwicha.

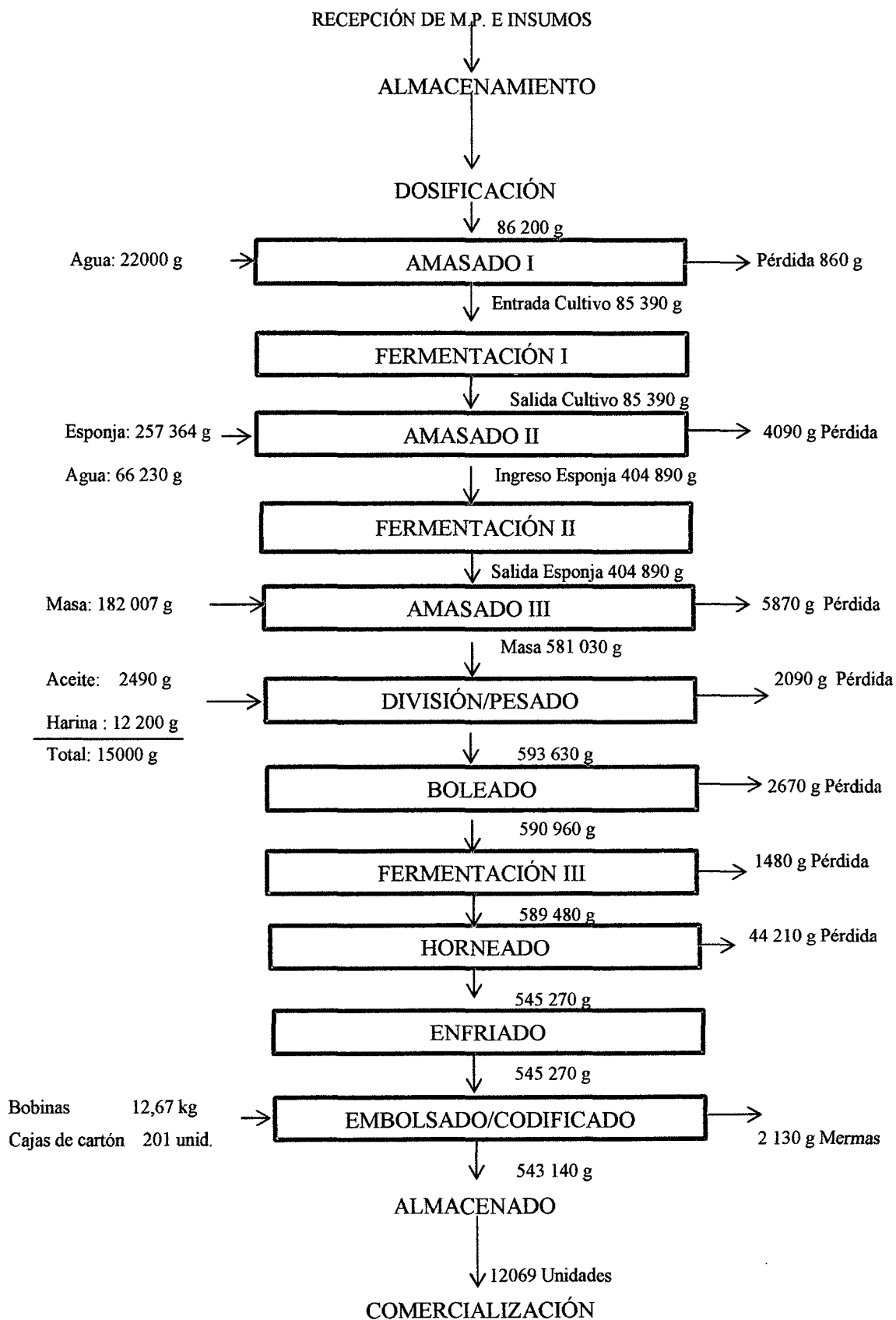


Figura 5.2: Diagrama de bloque para elaborar bizcocho enriquecido con harinas de Quinoa y la kiwicha

5.9 DISEÑO DE EQUIPO Y BALANCE DE ENERGÍA

Para el balance de energía se diseñará el horno rotativo para lo cual se toma como base el balance de materia, también se calcula los requerimientos energéticos como: cantidad de energía eléctrica, combustible, etc.; para llevar a cabo el proceso productivo.

5.9.1 DISEÑO DE EQUIPO

El diseño de equipos se realiza con medidas de base que tiene los equipos en el mercado que se detalla en las especificaciones técnicas de cada máquina, ya en el mercado expenden equipos y maquinarias con medidas ya diseñadas, cada empresa proveedora.

a) HORNO ROTATIVO

• DIMENSIONES DEL COCHE PORTABANDEJAS:

h = altura del coche = 1,84 m

L = largo del coche = 0,87 m

A = ancho del coche = 0,71 m

Dimensiones de espacios libre (rotación del coche) para los 6 lados del horno:

$c/$ lado (techo, base del horno) = 0,15 m

c/u de los lados internos del horno (fondo, frente, derecho e izquierdo) = 0,25 m

• DIMENSIONES INTERNAS DEL HORNO:

h = altura interna del horno = 2,14 m

L = largo interno del horno = 1,37 m

A = ancho interno del horno = 1,21 m

$$V_{\text{interno del horno}} = h * L * A.$$

$$V_{\text{interno del horno}} = 2,14 * 1,37 * 1,21 = 3,55 \text{ m}^3$$

80 – 85% para la carcasa (contenido y/o accesorios del motor eléctrico)

• VOLUMEN REAL HORNO ROTATIVO

$$V_{\text{real del horno}} = V_{\text{interno del horno}} + 83\% * (V_{\text{interno del horno}}).$$

$$V_{\text{real del horno}} = 3,55 + 83\% * (3,55) = 7,83 \text{ m}^3$$

$$\frac{h}{A} = 1,8 \text{ entoces } h = 1,8 * A.$$

$$\frac{L}{A} = 1,1 \text{ entonces } L = 1,1 * A.$$

$$\frac{h}{L} = 1,6 \text{ entonces } h = 1,6 * L.$$

• VOLUMEN REAL DEL HORNO

$$V_{\text{real del horno}} = h * L * A.$$

$$7,83 = 1,8A * 1,1A * A.$$

$$A = 1,58m.$$

Entonces la dimensión real horno rotativo será:

$$A = 1,58 \text{ m}$$

$$h = 1,8 * A = 1,8 * 1,58 = 2,84 \text{ m}$$

$$L = 1,1 * A = 1,1 * 1,58 = 1,74 \text{ m}$$

• POTENCIA DEL HORNO

$$P = \sqrt{3} * \text{kilovoltios} * \text{Amperio} * \cos\theta$$

$$P = \sqrt{3} * 0,220 \frac{\text{joulios}}{\text{coulumbio}} * 10 \frac{\text{coulumbio}}{\text{seg}} * 0,45 = 1714,73 \frac{\text{J}}{\text{s}} = 1714,73 \text{ w.}$$

$$P = 1714,73 \text{watts} * \frac{0,001341022 \text{HP}}{1 \text{watts}} = 2,30 \text{HP.}$$

Potencia instalada: 3kw

Potencia del motor: 2,2kw

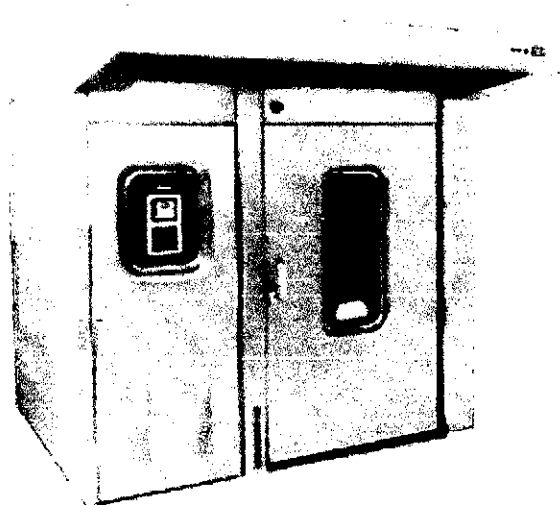


Figura 5.3: Horno de panificación

5.9.2 BALANCE DE ENERGÍA PARA LOS BIZCOCHOS

a) CONSUMO ENERGÍA ELÉCTRICA DEL MEZCLADO Y AMASADO

Cuadro 5.8

Consumo de energía eléctrica – amasadora 150 kg.

Producto	Masa kg	Nº veces	KW	Baja (min)	KW	Alta (min)	Kw-h
Bizcocho	118,85	0,7924	7	6	11	8	1,717

b) BALANCE DE ENERGÍA EN EL HORNO ROTATIVO

Condiciones de trabajo:

Temperatura inicial (T° ambiente)	: 14°C
Temperatura de cocción (Ti)	: 220°C
Material de horno y coche	: Acero inoxidable AISI 304
Material aislante	: Fibra de vidrio (0,10 m)
Tiempo de calentamiento inicial	: 20 min
Tiempo de horneado (promedio)	: 12 min
Número de batch	: 14
Tiempo de entrada y salida	: 2 min

Los calores que se requieren son:

$$Q_{Total-Bizcocho} = Q1 + Q2 + Q3 + Q4 + Q5 + Q6 + Q7 + Q8$$

Dónde:

Qt = calor total (kcal)

Q1 = calor que se pierde en calentar el horno

Q_{1.1} = calor necesario para calentar las paredes internas del horno (kcal)

Q_{1.2} = calor perdido por paredes del horno en calentar (cond. Y conv.) (kcal)

Q_{1.3} = calor que se pierde por el techo y base del horno en calentar (kcal)

Q2 = calor necesario para calentar el coche (kcal).

Q3 = calor necesario para calentar las bandejas (kcal)

Q4 = calor necesario para evaporar (kcal).

Q5 = calor necesario para la cocción de la masa (kcal).

Q6 = calor perdido por las paredes del horno en horneado (cond y conv) (kcal).

Q7 = calor que se pierde por el techo y base del horno en horneado (kcal)

Q8 = calor que se pierde en la entrada y salida en cada batch (kcal).

CALCULANDO

Q_{1.1}: Calor necesario para calentar paredes internas del horno (kcal)

Determinando el volumen del acero inoxidable de las paredes del horno.

$$V_{Total} = altura * Ancho * Espesor.$$

Dónde:

Vt = volumen total de acero (m³)

e = espesor del acero inoxidable (0,0015 m).

h = altura del acero inoxidable (2,14 m).

a = ancho del acero inoxidable (1,21 m).

l = largo del acero inoxidable (1,37 m).

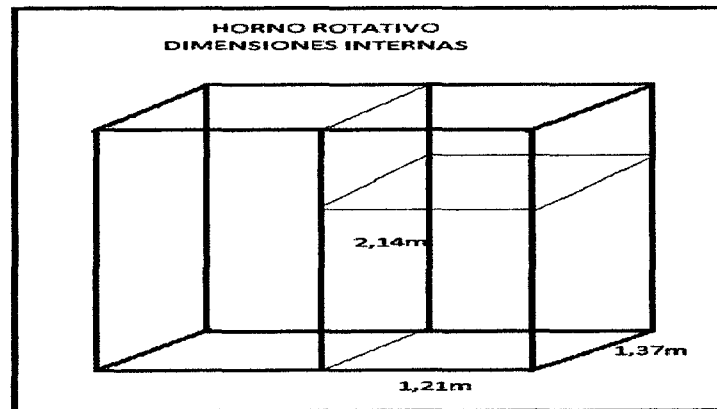


Figura 5.4 Dimensiones internas del horno

$$Vt = 2V1 + 2V2$$

V1 = volumen de las paredes laterales del horno.

$$V1 = 0,0015 * 2,14 * 1,37 = 0,0044 \text{ m}^3$$

V2 = volumen de las paredes fondo y frente

$$V_2 = 0,0015 * 2,14 * 1,21 = 0,0039 \text{ m}^3$$

$$V_{\text{total}} = 2 * 0,0044 + 2 * 0,0039 = 0,0166 \text{ m}^3$$

Hallando la masa del acero inoxidable

$$m = \delta(Vt) \dots \dots \dots (1)$$

Dónde:

m = Masa

δ = densidad (7950 kg/m³)

Vt = volumen total del acero inoxidable

$$m_{\text{masa}} = \frac{7950 \text{ kg}}{\text{m}^3} * 0,0166 \text{ m}^3 = 131,97 \text{ kg}$$

Hallando el calor para calentar las paredes del horno.

$$Q_{1.1} = 131,97 \text{ kg} * \frac{0,115 \text{ Kcal}}{\text{kg}^\circ\text{C}} * (220 - 14)^\circ\text{C} = 3126,37 \text{ kcal}$$

Q_{1.2}: Calor perdido paredes por calentamiento de horno (kcal)

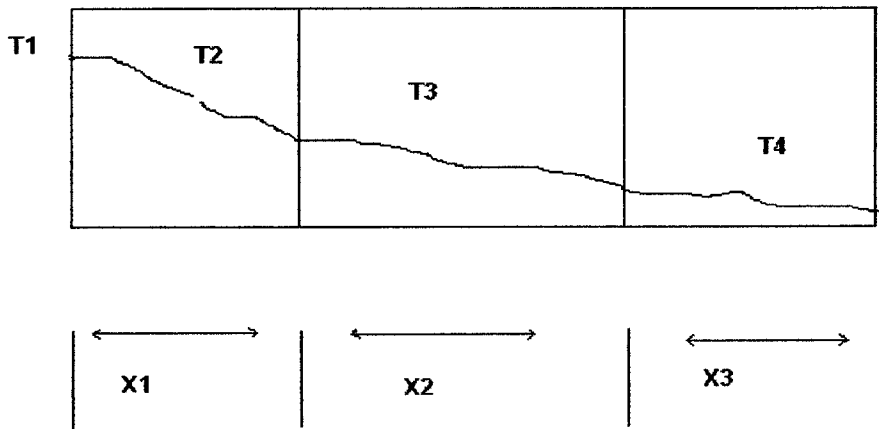


Figura 5.5: Transferencia de calor por conducción y convección

Se desprecia la transferencia de calor por radiación ya que no existe un cuerpo negro de emisión de calor.

A. Transferencia de calor por conducción

$$\frac{Q_c}{A} = \frac{\Delta T}{\frac{X_1}{K_1} + \frac{X_2}{K_2} + \frac{X_3}{K_3}}$$

Dónde:

Q_c = Calor perdido por conducción (m^2)

A = Área interna de las paredes del horno

ΔT = Gradiente de temperatura de la pared interna hacia la pared externa (220-T)

X_1 = Espesor de la lámina de acero inoxidable interno (0,0015m)

$K_1=K_3$ = Conductividad térmica del acero inoxidable (21 w/m °C)

X_2 = Espesor del aislante (0,10m)

K_2 = Conductividad térmica del aislante (0,052 w/m °C)

X_3 = Espesor de la lámina de acero inoxidable externo (0,001m).

$$\frac{Q_c}{A} = \frac{(220 - T)}{\frac{0,0015}{21} + \frac{0,1}{0,052} + \frac{0,001}{21}}$$
$$\frac{Q_c}{A} = \frac{(220 - T)}{1,923} \dots \dots \dots (\infty)$$

B. Transferencia de calor por convección

$$\frac{Q_v}{A} = hv * (T - T_o)$$

Dónde:

Q_v/A = Calor perdido por convección (m^2)

A = Área externa lateral del horno

T = Temperatura de las paredes externas del horno (°C)

T_o = Temperatura del medio ambiente (°C)

hv = Coeficiente convectivo en el medio ambiente ($W/m^2°C$)

Determinando hv :

Considerando el aire como fluido y flujo laminar (CENGEL, 2003).

Para paredes verticales $L \geq 0,40$

$$hv = 1,50 * (\Delta T)^{1,25} \dots \dots \dots (2)$$

Para paredes horizontales $L \leq 0,40$

$$hv = 2,10 * (\Delta T)^{1,25} \dots \dots \dots (3)$$

Tomando la ecuación (2) por la longitud del horno:

$$\frac{Qv}{A} = 1,5 * (T - 14)^{1,25} \dots \dots \dots (\beta).$$

Igualando ecuación (α) y (β)

$$\frac{(220 - T)}{1,923} = 1,5(T - 14)^{1,25}$$

$$T = 41,16^{\circ}C$$

Entonces la pérdida de calor se reemplaza en ecuación (β):

$$\frac{Q_{convección}}{A} = 1,5(T - 14)^{1,25^{\circ}C}$$

Hallando área total del horno

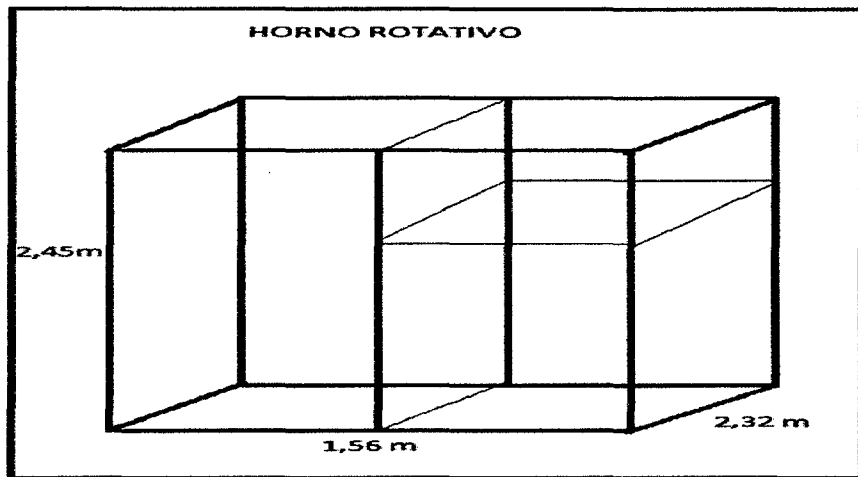


Figura 5.6: Dimensiones del horno rotativo.

$$\text{Área de la paredes laterales} = \text{ancho} * \text{alto} = 1,56 * 2,45 = 3,822 * 2 \text{ m}^2 = 7,644 \text{ m}^2$$

$$\text{Área del fondo y frente} = \text{Alto} * \text{Largo} = 2,45 * 2,32 = 5,684 * 2 \text{ m}^2 = 11,368 \text{ m}^2$$

$$\text{Área total} = 7,644 \text{ m}^2 + 11,368 \text{ m}^2 = 19,012 \text{ m}^2$$

$$\frac{Q_{convección}}{19,012 \text{ m}^2} = 1,5(41,16 - 14)^{1,25^{\circ}C} = 1768,20 \text{ W}$$

$$\text{Tiempo} = 20 \text{ min calentado} = 0,33 \text{ h}$$

$$Q_{1.2} = 1768,20W * \frac{J}{W} * \frac{60 s}{1 min} * \frac{60 min}{1h} * 0,33 h * \frac{KJ}{1000 J} * \frac{0,239 kcal}{kJ} = 502,05 kcal$$

Q_{1.3}: Calor que se pierde por techo y base del horno en calentar (kcal)

A. Transferencia de calor por conducción:

$$\frac{Q_c}{A} = \frac{(220 - T)}{1,923} \dots \dots \dots (4)$$

B. Transferencia de calor por convección:

$$\frac{Q_v}{A} = hv(T - T_o) \dots \dots \dots (5)$$

Reemplazando en ecuación (3)

$$\frac{Q_{convección}}{A} = 2,1(T - 14)^{1,25} C \dots \dots \dots (6)$$

Igualando ecuación (4) con (6)

$$\frac{(220 - T)}{1,923} = 2,1(T - 14)^{1,25} C$$

$$T = 35,3^\circ C$$

En la ecuación (α)

Hallando el área del techo y base del horno

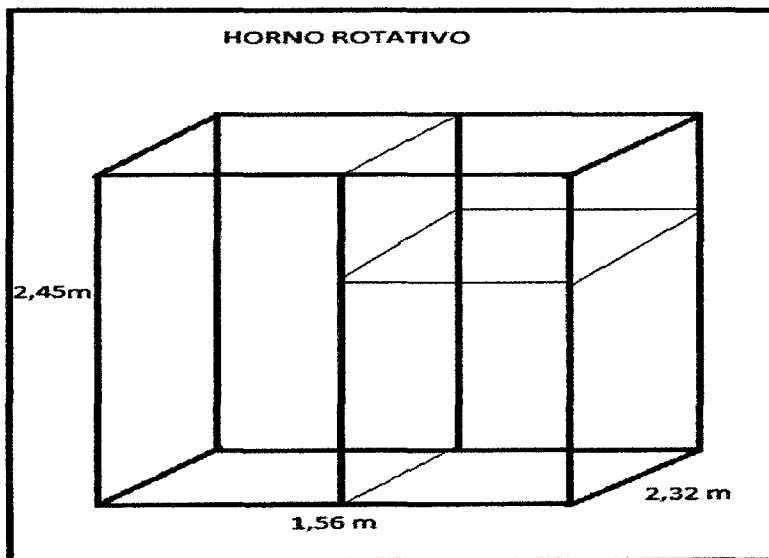


Figura 5.7: Dimensiones del horno rotativo.

$$\text{Área del techo y base} = \text{Ancho} * \text{Largo} = 1,56 * 2,32 = 3,62 * 2 = 7,24 m^2$$

$$\frac{Q_{\text{convección}}}{7,24 \text{ m}^2} = 1,5(35,3 - 14)^{1,25^\circ\text{C}} = 496,94 \text{ W}$$

Tiempo = 20min calentado = 0,33 h

$$Q_{1.3} = 496,94 \text{ W} * \frac{\frac{J}{s}}{W} * \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}} * \frac{60 \text{ min}}{1 \text{ h}} * 0,33 \text{ h} * \frac{\text{kJ}}{1000 \text{ J}} * \frac{0,239 \text{ kcal}}{\text{kJ}} = 141,10 \text{ kcal}$$

$$Q1 = Q_{1.1} + Q_{1.2} + Q_{1.3}$$

$$Q1 = 3126,37 \text{ kcal} + 502,05 \text{ kcal} + 141,10 \text{ kcal}$$

$$Q1 = 3769,52 \text{ kcal}$$

Q2: Calor necesario para calentar el coche (kcal)

$$Q = m * cp * (Ti - To) \dots \dots \dots (7)$$

m coche = 40 kg

Cp acero inoxidable = 0,115 (kcal/kg°C)

Ti = 220°C

To = 14°C

$$Q_2 = 40 \text{ kg} * \frac{0,115 \text{ kcal}}{\text{kg}^\circ\text{C}} * (220 - 14)^\circ\text{C} = 947,6 \text{ kcal}$$

$$Q_2 = 947,6 \text{ kcal}$$

Q3: Calor necesario para calentar las bandejas (kcal)

m = 1,42 kg/bandeja

N°bandejas = 36

Cp = 0,115kcal/kg°C

Ti = 220°C

To = 14°C

$$Q_3 = 36 \text{ bandejas} * \frac{1,42 \text{ kg}}{\text{bandejas}} * \frac{0,115 \text{ kcal}}{\text{kg}^\circ\text{C}} * (220 - 14)^\circ\text{C} = 1211,03 \text{ kcal}$$

$$Q_3 = 1211,03 \text{ kcal}$$

Q4: Calor necesario para evaporar el agua (kcal)

lv (entalpia de equilibrio a 220°C) = 1858,5 kJ/kg = 444,18 kcal/kg

$$m_{\text{vapor}} = 24 \text{ unidad} * 36 \text{ bandejas} = 864 \text{ unid} * 5 \frac{\text{g vapor}}{\text{bizcocho}} = 4320 \text{ g}$$

$$m_{\text{vapor}} = \frac{4,32 \text{ kg}}{\text{batch}}$$

$$Q_4 = 4,32 \text{ kg} * \frac{444,18 \text{ kcal}}{\text{kg}} = 1918,86 \frac{\text{kcal}}{\text{Bach}}$$

$$Q_4 = 1918,86 \text{ kcal}$$

Q5: Calor necesario para cocer la masa cruda (kcal)

Cp (alimento) = 2,185 kJ/kg°C (ORREGO, 2006).

T° de la masa = 28,5°C

$$Q = m * cp * (Ti - To) \dots \dots \dots (8)$$

$$m_{\text{masa}} = \frac{53 \text{ g}}{\text{unidad}} * \frac{24 \text{ unidad}}{\text{bandeja}} * 36 \text{ bandeja} = 45792 \text{ g} = 45,792 \text{ kg}$$

$$Q_5 = 45,792 \text{ kg} * \frac{2,185 \text{ kcal}}{\text{kg}^\circ\text{C}} * (220 - 28,5)^\circ\text{C} = 19160,63 \text{ kJ}$$

$$Q_5 = 19160,63 \text{ kJ} = 459,39 \text{ kcal}$$

$$Q_{\text{rad}} = A_{\text{horno}} * \sigma * (T_{\text{horno}}^4 - T_{\text{pared horno}}^4) \dots \dots \dots (9)$$

A_{bizcocho}: área del bizcocho por el total, m² = 5,26 m²

σ: Constante Stefan – Boltz-mann = 5,67*10⁻⁸ w/m²K⁴

T_H⁴ = Temperatura del horno = 220 + 273 = 493 °K

T_{bizcocho}⁴ = Temperatura del bizcocho = 28,5 + 273 = 301,5 °K

En ecuación (8)

$$Q_{\text{rad}} = 5,26 \text{ m}^2 * \frac{5,67 * 10^{-8} \text{ w}}{\text{m}^2 \text{K}^4} * (493^4 - 301,5^4) \text{K}^4$$

$$Q_{\text{rad}} = 15153,56 \text{ w} \frac{1 \text{ kw}}{1000 \text{ w}} * \frac{3600,649 \text{ kJ}}{1 \text{ kw}} = 54562,64 \text{ kJ}$$

$$Q_{\text{rad}} = \frac{54562,64 \text{ kJ}}{h} * \frac{0,239 \text{ kcal}}{\text{kJ}} = 13040,47 \text{ kcal} * 0,2 \text{ h} = 2608,09 \text{ kcal}$$

$$Q_{\text{convección}} = h * A_{\text{bizcocho}} * \Delta T \dots \dots \dots (10)$$

$$h = Nu * k/L.$$

$$T = \frac{220+28,5}{2} = 124,25 \text{ } ^\circ\text{C} = 397,25 \text{ } ^\circ\text{K}.$$

$$K = 0,223 \text{ W/m}^\circ\text{K}$$

$$C_p = 2,93 \text{ kJ/kg}^\circ\text{K}$$

$$\beta = \frac{1}{T} = \frac{1}{397,25} = 2,52 * 10^{-3} \text{ K}^{-1}$$

$$\mu = 3,1 * 10^{-5} \text{ kg/m s}$$

$$\delta = 720 \text{ kg/m}^3$$

$$Pr = 0,496$$

$$Gr = (g * \beta * (T_H - T_m) * \delta^2 * L_{\text{bizcocho-m}^3})/\mu^2$$

$$Gr = 1,36 * 10^{21}$$

$$Gr * Pr = 6,75 * 10^{20}$$

$$\text{Log}_{10}(GrPr) = 20,83$$

$$Nu = 11\ 220,18$$

$$\text{Log}_{10}(Nu) = 4,05$$

$$h = 30,89 \text{ W/m}^2\text{K}$$

En ecuación (10)

$$Q_{conv} = \frac{30,89 \text{ W}}{\text{m}^2\text{ } ^\circ\text{K}} * 5,26 \text{ m}^2 * (493 - 301,5)^\circ\text{K} = 31115,31 \text{ w}$$

$$Q_{conv} = 31115,31 \text{ w} * \frac{\text{kw}}{1000 \text{ w}} * \frac{3600,649 \text{ kJ}}{\text{kw} * \text{h}} = 112034,19 \frac{\text{kJ}}{\text{h}}$$

$$Q_{conv} = 112034,19 \frac{\text{kJ}}{\text{h}} * 0,2 \text{ h} * \frac{0,239 \text{ kcal}}{\text{kJ}} = 5355,23 \text{ kcal/ bach}$$

$$Q_{\text{para cocer bizch}} = Q_{sen} + Q_{rad} + Q_{conv}.$$

$$Q_{\text{para cocer bizch}} = 459,39 + 2608,09 + 5355,23 = 8422,71 \text{ kcal/bach}$$

$$Q_5 = 8422,71 \text{ kcal}$$

Q6: Calor perdido por paredes por conducción y convección (kcal)

A. Transferencia de calor por conducción:

Se realiza los mismos cálculos que en el calentamiento del horno, con la diferencia que para hallar este calor de horneado es 12 minutos 0,20 h

$$Q_6 = 1768,20 \text{ W} * \frac{\text{J}}{\text{W}} * \frac{60 \text{ s}}{\text{min}} * \frac{60 \text{ min}}{\text{h}} * 0,2 \text{ h} * \frac{\text{kJ}}{1000 \text{ J}} * \frac{0,239 \text{ kcal}}{\text{kJ}} = 304,27 \text{ kcal}$$

$$Q_6 = 304,27 \text{ kcal}$$

Q7: Calor que se pierde por el techo y base del horno en un batch (kcal)

Tiempo: 12 minutos de horneado = 0,20 h

$$Q_7 = 496,94 \text{ W} * \frac{\text{J}}{\text{W}} * \frac{60 \text{ s}}{\text{min}} * \frac{60 \text{ min}}{\text{h}} * 0,2 \text{ h} * \frac{\text{KJ}}{1000 \text{ J}} * \frac{0,239 \text{ Kcal}}{\text{KJ}} = 85,51 \text{ Kcal}$$

$$Q_7 = 85,51 \text{ kcal}$$

Q8: calor que se pierde por c/batch en tiempo de entrada y salida (kcal)

$$Q_{rad} = A_{horno} * \sigma * (T_{horno}^4 - T_{pared \text{ horno}}^4) \dots \dots \dots (11)$$

$A_{bizcocho}$: área del horno interno, $m^2 = 17,45 \text{ m}^2$

σ : Constante Stefan – Boltzmann = $5,67 * 10^{-8} \text{ w/m}^2 \text{K}^4$

T_H^4 = Temperatura del horno = $220 + 273 = 493 \text{ }^\circ\text{K}$

$T_{bizcocho}^4$ = Temperatura del bizcocho = $28,5 + 273 = 301,5 \text{ }^\circ\text{K}$

Tiempo: 2 min = 0,03 h

En ecuación (11)

$$Q_{rad} = 17,45 \text{ m}^2 * \frac{5,67 * 10^{-8}}{\text{m}^2 \text{K}^4} * (493^4 - 301,5^4) \text{K}^4$$

$$Q_{rad} = 50271,78 \text{ w} * \frac{\text{kw}}{1000 \text{ w}} * \frac{3600,649 \text{ kJ}}{\text{kw}} = \frac{181011,03 \text{ kJ}}{\text{h}}$$

$$Q_{rad} = \frac{181011,03 \text{ kJ}}{\text{h}} * 0,03 \text{ h} * \frac{0,239 \text{ kcal}}{\text{kJ}} = \frac{1297,84 \text{ kcal}}{\text{Batch}}$$

$$Q_{conv \text{ interna}} = h_{a.c.} * A_{H.inter \text{ vert}} * (T_H - T_{pared \text{ horno}}) \dots \dots \dots (12)$$

Dónde:

ha.c. = coeficiente convectivo del aire caliente = $26,67 \text{ w/m}^2 \text{ }^\circ\text{C}$

A H.inter.vert. = área del horno interno = $11,04 \text{ m}^2$

T_H = Temperatura del horno = $220 + 273 = 493 \text{ }^\circ\text{K}$

$T_{p.H}$ = Temperatura de la pared del horno = $200 + 273 = 473 \text{ }^\circ\text{K}$

En ecuación (12)

$$Q_{con.interna} = \frac{26,67 \text{ W}}{\text{m}^2\text{°C}} * 11,04 \text{ m}^2 * (220 - 200)\text{°C}.$$

$$Q_{conv interna} = 5888,74 \text{ w} * \frac{\text{kw}}{1000\text{w}} * \frac{3600,649 \text{ kJ}}{\text{kw}\cdot\text{h}} = 21203,27 \text{ kJ/h}.$$

$$Q_{conv interna} = \frac{21203,27 \text{ kJ}}{\text{h}} * 0,03 \text{ h} * \frac{0,239 \text{ kcal}}{\text{kJ}} = 152,03 \text{ kcal/bach}.$$

$$Q_{cond.} = \frac{A * \Delta T}{\frac{X1}{K1} + \frac{X2}{K2} + \frac{X3}{K3}} = \frac{A * \Delta T}{1,923 \frac{\text{m}^2\text{k}}{\text{W}}} \dots \dots \dots (13)$$

En ecuación (13)

$$Q_{cond} = \frac{17,45 \text{ m}^2 * (493 - 273)\text{°K}}{1,923 \frac{\text{m}^2\text{k}}{\text{W}}} = 181,49 \text{ w}.$$

$$Q_{cond.} = 181,49 \text{ w} * \frac{\text{kw}}{1000 \text{ w}} * \frac{3600,649 \text{ kJ}}{\text{kw}\cdot\text{h}} = \frac{653,47 \text{ kJ}}{\text{h}}.$$

$$Q_{cond} = \frac{653,47 \text{ kJ}}{\text{h}} * 0,03 \text{ h} * \frac{0,239 \text{ kcal}}{\text{kJ}} = 4,69 \text{ kcal/batch}.$$

$$Q_{conv externa} = h_{a.f.} * A_{H.externa} * (T_H - T_{ambiente}) \dots \dots \dots (14)$$

Dónde:

ha.f. = Coeficiente convectivo del aire frio = 774,32 w/m²°C

A H.externa. = Area del horno interno = 5,88 m²

TH = Temperatura del horno = 220 + 273 = 493 °K

Tp.H = Temperatura del ambiente = 14 + 273 = 287 °K

En ecuación (14)

$$Q_{cond externa} = 774,32 \frac{\text{W}}{\text{m}^2\text{°C}} * 5,88 \text{ m}^2 * (220 - 14) \text{°C} = 937918,33 \text{ w}.$$

$$Q_{cond extrena} = 937918,33 \text{ w} * \frac{\text{w}}{1000 \text{ kw}} * \frac{3600,649 \text{ kJ}}{\text{kw}\cdot\text{h}} = 3 377 114,70 \text{ kJ/h}.$$

$$Q_{cond externa} = 3 377 114,70 \frac{\text{kJ}}{\text{h}} * 0,03 \text{ h} * \frac{0,239 \text{ kcal}}{\text{kJ}} = 24213,91 \text{ kcal/Batch}.$$

$$Q_{para cocer bizcocho} = Q_{rad} + Q_{conv. interna} + Q_{cond} + Q_{conv.externa}$$

$$Q_{para cocer bizcocho} = 1297,84 + 152,03 + 4,69 + 24213,91 = 25668,47 \text{ kcal/Batch}$$

$$Q_8 = 25668,47 \text{ kcal}$$

El calor requerido para producir los bizcochos será:

Cuadro 5.9**Cantidad de calor para productos de bizcocho (kcal)**

Calores	Kcal	N°Batch	Calor total (kcal)
Q1	3769,52	1	3769,52
Q2	947,60	14	13266,40
Q3	1211,03	14	16954,42
Q4	1918,86	14	26864,04
Q5	8422,71	14	117917,94
Q6	304,27	14	4259,78
Q7	85,51	14	1197,14
Q8	25668,47	14	359358,58
Σ	42327,97		543587,82

Fuente: Elaboración propia.

5.9.3 DETERMINACIÓN DEL COMBUSTIBLE CON DIESEL

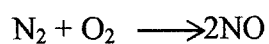
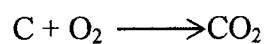
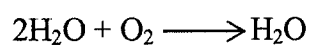
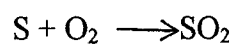
$Q_{\text{combustión}}$: Calor que se pierde por combustión del combustible (kcal).

Cuadro 5.10**Composición del petróleo (diesel)**

Composición	Símbolo	% en peso
Azufre	S	0,25
Hidrógeno	H ₂	12,5
Carbono	C	87,5
Nitrógeno	N ₂	0,02
TOTAL		100,00

Fuente: Perry (1997)

Las ecuaciones que ocurren son:



Calculando estequiométricamente la masa de cada uno de los productos generados por la combustión

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

$$m_{pdto} = m_{diesel} * \frac{pm_{react}}{pm_{react}} * peso$$

Dónde:

m_{pdto} = masa de los productos de la reacción química

m_{Diesel} = masa de combustible

Pm_{pdto} = peso molecular de los productos

$Pm_{reactante}$ = peso molecular de los reactantes

Hallando la masa de SO_2

$$SO_2 = m_{Diesel} * \frac{64,0066}{32,66} * 0,0028.$$

$$m_{SO_2} = 0,0055 m_{Diesel}$$

El resto de los productos se calcula de manera similar.

$$m_{H_2O} = 0,56 m_{Diesel}$$

$$m_{NO_2} = 0,0043 m_{Diesel}$$

$$m_{CO_2} = 3,20 m_{Diesel}$$

El calor sensible de los productos después de la reacción química es:

$$q_{SO_2} = m_{SO_2} * Cp_{SO_2} * \Delta T \dots\dots\dots (15)$$

$$q_{H_2O} = m_{H_2O} * Cp_{H_2O} * \Delta T \dots\dots\dots (16)$$

$$q_{CO_2} = m_{CO_2} * Cp_{CO_2} * \Delta T \dots\dots\dots (17)$$

$$q_{NO_2} = m_{NO_2} * Cp_{NO_2} * \Delta T \dots\dots\dots (18)$$

Dónde:

ΔT = Gradiente temperatura ($T_c - T_o$)

T_c = Temperatura de combustible (250°C)

T_o = Temperatura del combustible a medio ambiente (14°C)

$$Cp_{CO_2} = 0.2016 \text{ kcal/kg } ^\circ C$$

$$Cp_{NO_2} = 0.2378 \text{ /kg } ^\circ C$$

$$C_{pH_2O} = 0,4454 \text{ kcal/kg } ^\circ\text{C}$$

$$C_{pSO_2} = 0,1484 \text{ kcal/kg } ^\circ\text{C}$$

$$C_{pO_2} = 0,2193 \text{ kcal/kg } ^\circ\text{C}$$

$$C_{pN_2} = 0,2484 \text{ kcal/kg } ^\circ\text{C} \text{ (GEANKOPLIS, 1998)}$$

Reemplazando los valores en las ecuaciones (15-18) se obtiene.

$$q_{SO_2} = 0,193 m_{Diesel}$$

$$q_{H_2O} = 58,86 m_{Diesel}$$

$$q_{CO_2} = 152,25 m_{Diesel}$$

$$q_{NO_2} = 0,2413 m_{Diesel}$$

El calor de la combustión será.

$$Q_{combustión} = q_{SO_2} + q_{H_2O} + q_{CO_2} + q_{NO_2} = 211,54 m_{Diesel} \text{ kcal/kg}$$

$$Q_{Total \text{ combustión} * día} = Q_{Bizcocho} + Q_{Combustión} \dots \dots \dots (A)$$

$$Q_{Combustión} = 885,10 m_{Diesel} \text{ kJ/kg} = 211,54 m_{Diesel} \text{ kcal/kg}$$

$$Q_{Bizcocho} = 543 \ 587,82 \text{ kcal}$$

Reemplazando en la ecuación (A)

$$Q_{Total \text{ producción} * día} = 543 \ 587,82 \text{ kcal} + 211,54 m_{Diesel} \text{ kcal/kg} \dots \dots \dots (B)$$

Se conoce también que el calor para la combustión del combustible m_{Diesel} es:

$$Q_{Total} = P_c * m_{Diesel} \dots \dots \dots (C)$$

Dónde:

Q_t = calor total

P_c = poder calorífico del combustible (10878,88 kcal/kg)

Igualando ecuación (B) y (C)

$$543 \ 587,82 \text{ kcal} + 211,54 m_{Diesel} \text{ kcal/kg} = 10878,88 \text{ kcal/kg} * m_{Diesel}$$

$$m_{Diesel} = 49,99 \text{ kg} + 6,5\% = 53,24 \text{ kg}$$

Por factor de seguridad se aumenta el 10% = 58,56 kg

La gravedad específica del petróleo 3,48 kg/galón.

$$Galón_{combustible} = 58,56 \text{ kg} \frac{\text{galón}}{3,48 \text{ kg}} = 16,83 \text{ galón.}$$

Reemplazando en:

$$Q_{Total \text{ producción-día}} = 543 \ 587,82 \text{ kcal} + 211,54 \text{ kcal/kg} * 58,56 \text{ kg}$$

$$Q_{Total \text{ producción*día}} = 555 \ 975,48 \text{ kcal}$$

Por factor de seguridad se aumenta 10% por otras pérdidas que pudiera existir

$$Q_{Total \text{ producción*día}} = 611573,03 \text{ kcal}$$

CÁLCULO DE LA EFICIENCIA TÉRMICA

$$n = \frac{\text{Calor útil}(Q_{\text{Bizcocho}})}{\text{Calor total}} * 100$$

Dónde:

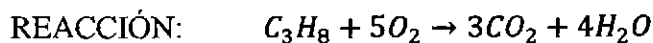
$$Q_{\text{Bizcocho}} = \text{Calor cocción de la masa (kcal)} = 117 \ 917,94 \text{ kcal}$$

$$Q_{\text{Combustión}} = 543 \ 587,82 \text{ kcal}$$

Entonces $n = 21,69\%$

5.9.4 DETERMINACIÓN DEL COMBUSTIBLE CON GAS PROPANO

a) CALOR QUE SE PIERDE POR COMBUSTIÓN



$$m_{H_2O} = m_{C_3H_8} \frac{72 \text{ g/mol} H_2O}{44 \text{ g/mol} C_3H_8} = 1,64 * m_{C_3H_8}.$$

$$m_{CO_2} = m_{C_3H_8} \frac{3*44 \text{ g/mol} CO_2}{44 \text{ g/mol} C_3H_8} = 3 * m_{C_3H_8}.$$

$$q_{H_2O} = m_{H_2O} * C_{pH_2O} * \Delta T^\circ = 1,64 * 0,4454 \frac{\text{kcal}}{\text{kg}^\circ\text{C}} * (250 - 14)^\circ\text{C}.$$

$$q_{H_2O} = 172,38 \frac{\text{kcal}}{\text{kg}} * m_{C_3H_8}.$$

$$q_{CO_2} = m_{CO_2} * C_{pCO_2} * \Delta T^\circ = 3 * m_{C_3H_8} * 0,2016 \frac{\text{kcal}}{\text{kg}^\circ\text{C}} * (250 - 14)^\circ\text{C}.$$

$$q_{CO_2} = 142,73 \frac{\text{kcal}}{\text{kg}} * m_{C_3H_8}.$$

$$Q_{\text{Combustión gas}} = q_{H_2O} + q_{CO_2} = 315,11 \frac{\text{kcal}}{\text{kg}} * m_{C_3H_8}.$$

$$Q_{\text{Combustión gas}} = 1318,45 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}} * m_{\text{C}_3\text{H}_8}$$

$$Q_{\text{Total producción*día}} = Q_{\text{Bizcocho}} + Q_{\text{Combustión}} \dots \dots \dots (19)$$

$$Q_{\text{Bizcocho}} = 543\,587,82 \text{ kcal}$$

$$Q_{\text{Combustión}} = 1318,45 \text{ kJ/kg} * \text{C}_3\text{H}_8 = 315,11 \text{ kcal/kg} * \text{C}_3\text{H}_8$$

Reemplazando en ecuación (19)

$$Q_{\text{Total producción*día}} = 543\,587,82 \text{ kcal} + 315,11 * m_{\text{C}_3\text{H}_8} \frac{\text{kcal}}{\text{kg}} \dots \dots \dots (20)$$

Se conoce también que el calor para la combustión del gas propano es:

$$Q_{\text{Total}} = PC * m_{\text{C}_3\text{H}_8} \dots \dots \dots (21)$$

Dónde:

Qt: calor total

Pc: Poder calorífico del gas propano (11077,91 Kcal/Kg)

Igualando en las ecuaciones (20) y (21)

$$543\,587,82 \text{ kcal} + 315,11 * m_{\text{C}_3\text{H}_8} \frac{\text{kcal}}{\text{kg}} = 11077,91 \frac{\text{kcal}}{\text{kg}} * m_{\text{C}_3\text{H}_8} .$$

$$m_{\text{C}_3\text{H}_8} = \frac{543\,902,93 \text{ kcal}}{11077,91 \text{ kcal/kg}} = 49,10 \text{ kg} + 6,5\% = 52,29 \text{ kg}.$$

Por factor de seguridad se aumenta el 10% = 57,52 kg

Reemplazando en la ecuación (20)

$$Q_{\text{Total producción*día}} = 543\,587,82 \text{ kcal} + 315,11 \frac{\text{kcal}}{\text{kg}} * 52,29 \text{ kg}.$$

$$Q_{\text{Total producción*día}} = 560\,064,71 \text{ kcal}.$$

Por el factor de seguridad se aumenta 10% por otras pérdidas que pudiera existir al calor total.

$$Q_{\text{Total producción*día}} = 560\,064,71 * 1,1 = 616\,071,19 \text{ kcal}.$$

b) CÁLCULO DE LA EFICIENCIA TÉRMICA

$$n = \frac{\text{Calor útil } (Q_{\text{Bizcocho}})}{\text{Calor Total}} * 100$$

Dónde:

$Q_{\text{Cocción Bizcocho}} = \text{Calor cocción de la masa (kcal)} = 117\,917,94 \text{ kcal}$

$Q_{\text{Total producción*día}} = 560\,064,71 \text{ kcal}$

Entonces la eficiencia = 21,05 %

5.10 RELACIÓN DE MATERIALES, EQUIPOS Y MAQUINARIAS

5.10.1 RELACIÓN DE MATERIALES DE LABORATORIO

Requerimientos necesarios para el equipamiento del laboratorio para el control de calidad y análisis del producto.

- ✓ Balanza analítica.
- ✓ Potenciómetro
- ✓ Termocuplas.
- ✓ Medidor de humedad.
- ✓ Termómetro.
- ✓ Buretas (25, 50, 100 mL).
- ✓ Probeta (50, 100, 200, 500 mL)
- ✓ Beaker (100, 250, 500 y 1000 mL)
- ✓ Matraz aforado (250, 500 mL)
- ✓ Fiolas (250, 500 mL)
- ✓ Pipetas (10, 20 mL)
- ✓ Ph metro

5.10.2 RELACIÓN DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS

1. Horno rotativo
2. Amasadora.
3. Divisora.
4. Boleadora.
5. Coches.

6. Bandejas.
7. Cámara de fermentación.
8. Balanza de plataformas
9. Mesas auxiliares.
10. Parihuelas, baldes.
11. Tanque de agua.
12. Codificadora.
13. Selladora automática con bovina.

5.11 ESPECIFICACIONES DE EQUIPOS/MAQUINARIAS PRINCIPALES

a) HORNO ROTATIVO

Modelo	: MAX 2000
Capacidad	: 36 bandejas 0,45*0,65
Producción	: 720 panes (cada 15 minutos)
Área de cocción	: 10,5 m ²
Temperatura máxima de trabajo	: 250 °C
Fuente de alimentación	: 110v/220v/380v / 9/5,8/5 amp.
Potencia instalada	: 3 Kw
Potencia de motor	: 2,2 Kw
Dimensiones	: H=2,45 m, L=2,37 m, A=1,53 m
Proveedor	: NOVA INDUSTRIAL TOOLS S.A.C.

b) CÁMARA DE FERMENTACIÓN

Modelo	: MAX 2000
Capacidad	: 864 unidades de masas/divididas
Potencia instalada	: 3 Kw
Potencia de motor	: 2,8 Kw
Dimensiones	: h=2,12 m; L=2,26 m; A=2,2 m
Proveedor	: NOVA INDUSTRIAL TOOLS S.A.C.
Material	: Fabricado acero inoxidable AISI 304
Funcionamiento	: A base de resistencias eléctricas, incluye Homogenizador de vapor y controlado de

Temperatura, diseñada especialmente para
Aislar y crear un ambiente independiente
a las condiciones climáticas existentes.

c) AMASADORA SOBADORA

Modelo	: KN100
Potencia	: 11/7 Kw
Función	: Procesa un amasado y sobado homogéneo
Material	: Estructura acero al carbono
Tazón y agitador	: AISI 304
Capacidad de masa	: 150 kg
Dimensiones	: H=1,35 m; A=0,93 m; L=1,55 m
Motor eléctrico	: Trifásico
Proveedor	: NOVA INDUSTRIAL TOOLS S.A.C.

d) DIVISORA

Modelo	: 30M
Función	: Robusta y versátil
Material	: Estructura en fierro fundido
Cuchillas y sistemas de regulación	: AISI 304
Capacidad de masa	: 1-3 kg
Divide	: 30 pastes iguales
Dimensiones	: H=0,95m; A=0,83m; L=0,6m
Proveedor	: NOVA INDUSTRIAL TOOLS S.A.C.

e) BOLEADORA

Modelo	: panetonera PMC-1
Potencia motor	: 0,37Kw
Dimensiones	: H=1,44 m; A=0,93 m; L=1,05 m

Equipo industrial de fácil manejo. Dotado de un sistema de aire caliente y frío, que permite trabajar la masa de manera óptima sin que pierda su grado de humedad. La

Boleadora Cónica PMC-1 (panetонера) es un equipo adecuado para redondear masas blandas.

f) COCHES

Modelo : Coche 2000
Función : Porta bandejas
Material : Marcos de aluminio y guía de bandejas en acero inoxidable provisto 4 ruedas de material termoplástico. No dañan los pisos por el peso ligero y calidad de ruedas.
N° de bandejas : 36 unidades
Dimensiones : H=1,97 m; A=0,86 m; L=1,00 m
Proveedor : NOVA INDUSTRIAL TOOLS S.A.C.

g) BANDEJAS

Modelo : Lisa
Función : Contenedor de bizcocho
Material : Aluminio 3003H14 de alto grado térmico.
Capacidad : Aproximado 20-24 unidades
Dimensiones : A=0,45 m; L=0,65 m
Proveedor : NOVA INDUSTRIAL TOOLS S.A.C.

h) MESA

Modelo : Un piso (un nivel)
Función : Boleado de bizcocho, soporte de insumos.
Material : galvanizado inoxidable.
Dimensiones : H=0,9 m; L=4 m; A=0,9 m
Proveedor : NOVA INDUSTRIAL TOOLS S.A.C.

i) BALANZA DE PLATAFORMA

Función : Pesar materia prima e insumos
Cantidad : 01
Capacidad : 300 kg

Dimensiones : L=0,5 m; A=0,4 m
Proveedor : Kossodo SAC

j) TANQUE DE AGUA

Función : Almacenar agua para reserva
Cantidad : 01
Capacidad : 4 m³
Material : Acero inoxidable ANSI 204 – 2B
Proveedor : Kossodo SAC

k) BALANZA ANALÍTICA DIGITAL

Función : Pesado de insumos.
Cantidad : 03
Capacidad : 200 g
Sensibilidad : 0,1 mg
Potencia : 100-200 VAC, 50/60 Hz
Proveedor : Kossodo SAC

l) POTENCIOMETRO

Función : Medición de pH
Número necesario : 1
Rango de medición : 0 – 14
Exactitud : 0,01 +/-1 dígito
Proveedor : Kossodo SAC

m) SELLADORA AUTOMÁTICA CON BOBINA

Max. Ancho de la película : 430 mm
Velocidad de embalaje : 25-125 artículos por minuto
Max. Especificación (mm) : 250 mm (L) x 140 mm (A) x 30 mm (H)
Potencia : 2,1KW
Dimensiones : 4200 mm × 1005 mm × 1750 mm
Peso de la máquina : alrededor de 1000 kg

5.12 DISEÑO DE PLANTA

Se establecerá el área, de acuerdo a los diversos ambientes requeridos por ciertas unidades productivas, considerando además los espacios libres necesarios.

5.12.1 DISTRIBUCIÓN DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS

Para realizar la distribución de las maquinarias dentro de las áreas del proceso, se considera fundamentalmente el diagrama de flujo de proceso el cual señala la secuencia en que se ubican las maquinarias y equipos. La distribución a elegir está en función a la cantidad de materia prima a procesar. Para el área de esta planta se tiene en cuenta fundamentalmente el control sobre las condiciones ambientales que rodean al sistema de proceso. La cual implica adecuadas condiciones de confort en el trabajo e higiene durante el proceso productivo.

Para la determinación del área de la sala de procesamiento se tiene en cuenta en método de GOURCHETT, el cual considera una serie de factores para obtener un área requerida para cada operación del procesamiento de tal forma que en ella incluida el espacio necesario para el operario, el área requerida para cada equipo, los pasillos comunes para el transporte de materiales, etc. Para determinar el área en la sala de procesamiento, primeramente se realiza la distribución de equipos y maquinarias en forma de “L”, esta disposición se justifica por razones básicamente de mejoramiento de la eficiencia operacional, producto terminado, movimiento hombre – máquina.

Para la distribución se ha tenido en cuenta el método de procesos funcional del SLP (Sistemática Layout Planning) que incluye los siguientes requerimientos:

- Espacio ocupado por el personal alrededor de los equipos.
- Espacio para que las máquinas y materiales que tengan absoluta libertad de trabajo y mantenimiento.

A. SUPERFICIE ESTÁTICA (ss).

Representa por el área que realmente es ocupado por el equipo y/o maquinaria en el plano horizontal. Para los operarios se considera un área estática de $0,5 \text{ m}^2$ y se presenta por la siguiente fórmula: (PONCE, 2008)

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

Dónde:

L = largo

A = ancho

B. SUPERFICIE GRAVITACIONAL (Sg)

Espacio necesario para los movimientos tanto del trabajador como para los materiales y que puedan operar en dicha unidad de trabajo cómodamente:

$$\mathbf{Sg = Ss \times N}$$

Dónde:

N = es el número de los lados por el que se opera la máquina o equipo.

C. SUPERFICIE DE EVOLUCIÓN (Se)

Es el área que se debe considerar entre los puntos de trabajo para el desplazamiento del personal y mantenimiento de las instalaciones (PONCE, 2008).

$$\mathbf{Se = (Ss + Sg) \times K}$$

Dónde:

$$K = E_m / E_e$$

Dónde K=1,5 es constante resultante del cociente entre el promedio de la altura de los elementos móviles y dos veces el promedio de la altura de los elementos estáticos.

D. SUPERFICIE TOTAL (St)

El área total de cada sección se calcula mediante la siguiente fórmula.

$$\mathbf{ST = Ss + Sg + Se}$$

Dónde:

m = es el número de unidades (Equipos, muebles etc)

En el cuadro que se muestra, se detallan las áreas calculadas de acuerdo a los servicios, equipos y maquinarias necesarias para la producción en función del proceso de elaboración.

Cuadro 5.11**Determinación del área del proceso**

Equipos y maquinarias	Unid.	n	H (m)	A (m)	L (m)	Ss (m2)	Sg (m2)	Se (m2)	Total (m2)
Horno rotativo	1	1	2,45	1,53	2,37	3,63	3,63	4,06	11,31
Amasadora	1	2	1,53	0,93	1,55	1,44	2,88	2,42	6,75
Cámara de fermentación	2	1	2,12	2,20	2,26	4,97	4,97	5,57	31,03
Divisora	1	1	0,95	0,83	0,60	0,50	0,50	0,56	1,55
Cámara de refrigeración	1	1	2,45	2,00	2,00	4,00	4,00	4,48	12,48
Boleadora	1	1	1,44	0,93	1,05	0,98	0,98	1,09	3,05
Balanza plataforma	1	3	0,50	0,40	0,60	0,24	0,72	0,54	1,50
Mesas	2	2	0,90	0,90	4,00	3,60	7,20	6,05	33,70
Coches bandejeros	6	3	1,97	0,86	1,00	0,86	2,58	1,93	32,20
Personal	4	4	1,65	0,20	0,40	0,08	0,32	0,22	2,50
Sub total									136,05
Total (sub total + 10%)									149,66

K = 0,56

SECUENCIA DE PROCESO EN LA PLANTA

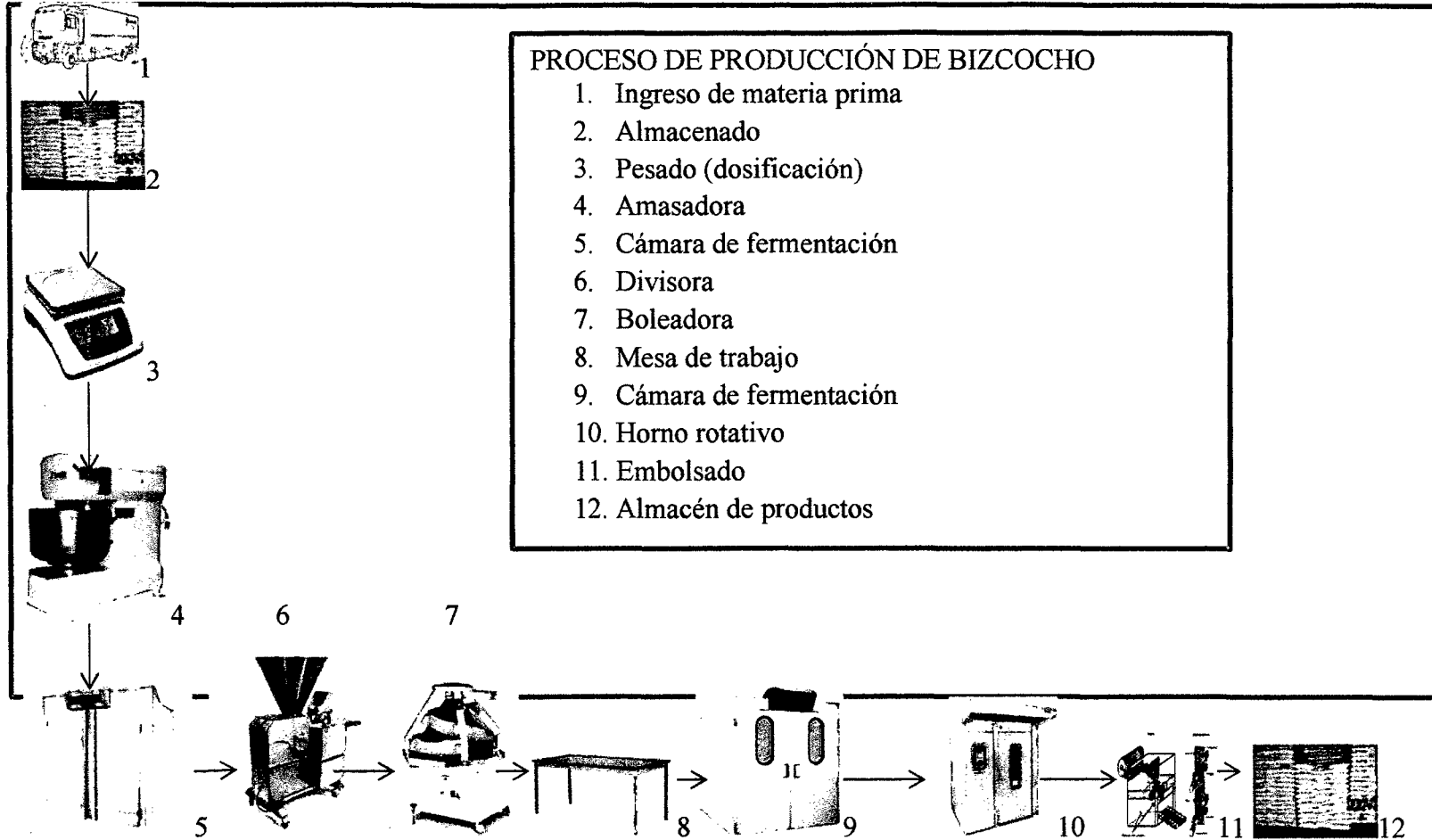


Figura 5.8: Secuencia de proceso en la planta.

DISTRIBUCIÓN DE EQUIPOS EN SALA DE PROCESO



Figura 5.9: Secuencia de equipos en sala de proceso.

5.12.2 CÁLCULO DE LOS PRINCIPALES AREAS DE LA PLANTA

a) ALMACÉN DE MATERIA

En esta área se almacena la harina de trigo, harinas sucedáneas, azúcar c/u con 50 kg, haciendo un total de kg/día de 496,4 kg.

$$496,4 \frac{kg}{día} * \frac{288 \text{ días laboral}}{año} * \frac{año}{12 \text{ meses}} = 11914 \frac{kg}{mes}$$

$$11914 \frac{kg}{mes} * \frac{saco}{50 kg} = 238 \frac{saco}{mes}$$

Las medidas del saco son : L=1 m; A=0,48 m; espesor=0,2 m

Área ocupada por cada saco : 0,48 m²

Los sacos se colocaran en parihuelas de las siguientes dimensiones.

Las medidas de cada parihuela : L= 2 m. A= 1,5 m

Área ocupada por cada parihuela : 3 m²

Número de sacos que entra por ruma : 50 sacos

En cada parihuela se apilan : 10 Hileras

Entonces : $238 \frac{saco}{mes} * \frac{ruma}{50 \text{ sacos}} = 5 \text{ rumas}$

Total de sacos por parihuela : 50 sacos/parihuela

Área total de parihuela : 15 m²

Área pared-parihuela : 7,5 m²

Área de circulación 40% : 6,0 m²

Área total del almacén : 28,5 m²

b) ALMACÉN DE PRODUCTO TERMINADO

El almacén de producto terminado estará diseñado para una capacidad de dos semanas de producción para luego ser distribuido comercializado en el mercado.

kg/día	unidades/quincena	Cajas /quincena
543,10	144 828	2412

Los bizcochos irán ubicados en cajas con capacidad de 60 unidades

Dimensiones de las cajas a almacenar

Longitud= 0,60 m Ancho= 0,40 m Altura= 0,30 m

Área ocupada por caja : 0,24 m²

Las cajas se colocaran en parihuelas de las siguientes dimensiones.

Longitud= 2 m ancho= 1,5 m altura= 0,2 m

Área por parihuela : 3 m²

Número de cajas por ruma : 180 $\frac{\text{cajas}}{\text{ruma}}$

Numero de cajas por cama : 12

Entonces : 2412 $\frac{\text{cajas}}{\text{semana}} * \frac{\text{parihuela}}{180 \text{ cajas}} = 15 \text{ parihuelas}$

Área total de parihuela : 45,00 m²

Área pared-parihuela : 3,25 m²

Área de circulación : 9,60 m²

Área total de almacén : 57,85 m²

c) ALMACEN DE MATERIALES

Número de envases por parihuela : 1000 $\frac{\text{unidades}}{\text{parihuela}}$

Unidades por quincena : 2206 $\frac{\text{cajas}}{\text{quincena}} * \frac{\text{parihuela}}{1000 \text{ unidades}} = 2 \text{ parihuelas}$

Área de parihuela : 3,0 m²

Área total parihuela : 6,0 m²

Área pared-parihuela : 2,5 m²

Área de circulación : 2,4 m²

Área total del almacén : 10,9 m²

d) OTROS AMBIENTES

Las demás áreas se observa en el cuadro siguiente:

Cuadro 5.12
Área de los diferentes ambientes

Laboratorio	Unidad	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m ²)
Silla	1	1,40	1,00	1,40
Estante	1	1,50	1,00	1,50
Lavadero	1	1,00	0,60	0,60
Mesa enlozada	1	1,50	1,00	1,50
Espacio libre				1,00
Total				6,00

Oficina de jefe de planta	Unidad	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m²)
Escritorio y silla	1	1,40	1,00	1,40
Estante	1	1,20	0,50	0,60
Silla fija de recepción	2	0,50	0,50	0,50
Mueble para computadora	1	1,10	0,50	0,55
Espacio libre				2,95
Total				6,00
Oficina de venta	Unidad	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m²)
Escritorio y silla	1	1,40	1,00	1,40
Estante	1	1,50	1,00	1,50
Silla fija de recepción	1	1,20	0,50	0,60
Exhibidores del producto	1	1,00	1,00	1,00
Espacio libre				1,50
Total				6,00
Control de calidad	Unidad	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m²)
Escritorio y silla	1	1,40	1,00	1,40
Estante	1	1,20	0,50	0,60
Silla fija de recepción	2	0,50	0,50	0,50
Mueble para computadora	1	1,10	0,50	0,55
Espacio libre				2,95
Total				6,00
Administración	Unidad	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m²)
Escritorio y silla giratorio	3	1,40	1,00	4,20
Estante	3	1,50	0,90	4,05
Silla de recepción	3	1,15	0,43	1,48
Mueble para computadora	2	1,50	1,00	3,00
Espacio libre				7,27
Total				20,00
Área de mantenimiento	Unidad	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m²)
Mesa	1	2,00	1,00	2,00
Silla	2	0,50	0,50	0,50
Andamio metálico	1	1,20	0,50	0,60
Espacio libre				2,90
Total				6,00
SS. HH. Varones	Unidad	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m²)
Espacio para sanitario	3	0,70	0,70	1,47
Espacio para lavadero	1	1,20	0,50	0,60
Urinario	2	1,00	0,90	1,90
Espacio libre				2,03
Total				6,00

SS. HH. Mujeres	Unidad	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m²)
Espacio para sanitario	3	0,70	0,70	1,47
Espacio para lavadero	2	1,20	0,50	1,20
Espacio libre				3,33
Total				6,00
Vestuario varones	Unidad	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m²)
Duchas	2	0,90	0,90	1,62
Casilleros	3	0,90	0,90	2,43
Espacio libre				1,95
Total				6,00
Vestuario mujeres	Unidad	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m²)
Duchas	2	0,90	0,90	1,62
Casilleros	3	0,90	0,90	2,43
Espacio libre				1,95
Total				6,00

Cuadro 5.13

Resumen de las dimensiones de los ambientes

Dimensiones	L (m)	A (m)	H (m)	Área (m²)
Área de proceso	15,03	9,96	4,00	149,66
Almacén de materia prima	7,13	4,00	4,00	28,5
Área de dosificación	4,00	2,00	4,00	8,00
Área de envasado	4,00	2,50	4,00	10,00
Área de laboratorio	3,00	2,00	3,00	6,00
Área de producto terminado	14,46	4,00	4,00	57,85
Almacén de combustible	3,00	2,00	4,00	6,00
Área de almacén de materiales	4,00	2,73	4,00	10,90
SS, HH, Mujeres	3,00	2,00	3,00	6,00
SS, HH, Varones	3,00	2,00	3,00	6,00
Vestuario de mujeres	3,00	2,00	3,00	6,00
Vestuario de varones	3,00	2,00	3,00	6,00
Área de ventas	3,00	2,00	3,00	6,00
Administración	5,00	4,00	3,00	20,00
Oficina de jefe planta	3,00	2,00	3,00	6,00
Oficina de control de calidad	3,00	2,00	3,00	6,00
Vigilancia	3,00	2,00	3,00	6,00
Almacén de productos de limpieza	2,00	2,00	3,00	4,00
Área de mantenimiento	3,00	2,00	4,00	6,00
SS, HH, Administrativo	3,00	2,00	3,00	6,00
Área construida				360,91
Área libre				139,09
TOTAL				500,00

Fuente: Elaboración propia – 2014.

5.13 CONSTRUCCIONES CIVILES

El diseño de obra civil tiene en cuenta el proceso productivo así como el requerimiento de las instalaciones de las maquinarias, las obras civiles se realizan de acuerdo al reglamento nacional de construcciones del Perú (Cámara Peruana de Construcción).

Los materiales a emplear para la construcción de la infraestructura están de acuerdo a la disponibilidad de la zona y sus condiciones climáticas.

- La construcción aconsejable para este proyecto es como sigue.
- Cimentación: de concreto armado con fines de seguridad.
- Muros de ladrillo y columnas.
- Techo de sala de proceso, área de enfriado, empacado, producto terminado. tienda, administración, almacén de materia prima, será techados con concreto armado.
- Los servicios higiénicos. vestuarios. sala de mantenimiento llevará techos de concreto armado.
- La altura de estas debe ser 4,00 m como mínimo.
- Acabado: los muros. cielo raso y piso. almacén de materia prima. almacén de producto terminado. tienda. laboratorio. servicios higiénicos serán acabados en concreto armado. mientras la oficina de administración. oficina de jefe de planta. guardianía. área de mantenimiento serán acabados en concreto armado. Mientras las áreas de proceso. enfriado. embolsado serán de concreto armado los muros. en cambio el techo es acabado en materiales metálicas con unas estructuras de resistencia con dos columnas en medio del dicho área en forma cilíndrica. el techo es abovedado.

Servicios complementarios y especiales

- Los equipos y maquinarias estarán empotrados en bases de concreto armado para dotar estabilidad estática.
- La planta dispone de instalaciones de agua y desagüe. instalación de energía eléctrica ya existiendo alumbrados públicos

Consideraciones especiales

El diseño de la sala de proceso implica:

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

- Tendrá zonas de seguridad demarcadas para evitar contingencias industriales.

El diseño del almacén de materia prima e insumos y productos implica:

- Zona seca ya aireada.
- Cerrada para evitar el ingreso de materiales extrañas.
- La planta dispone de áreas libres de acceso para el personal en general. transporte de materiales e insumos y productos a sus respectivas estaciones.
- El tanque de combustibles estará fuera de la nave de producción.
- El tanque de agua estará ubicado en el 2 piso y construido de concreto armado cerrado enalado internamente en cemento.

5.13.1 DESCRIPCIÓN DE OBRAS CIVILES

La planta presenta una infraestructura hecha de material noble adecuada para el funcionamiento, la distribución de los diferentes ambientes de la planta está de acuerdo al análisis de proximidad.

a) OBRAS PROVISIONALES

Referido a la construcción e instalación de obras provisionales: Almacenes, Guardianía, agua, energía eléctrica y limpieza de terreno.

b) TRAZOS, NIVELES Y REPLANTEO

El trazo se refiere el llevar al terreno los ejes y niveles establecidos en los planos.

El replanteo se refiere a la ubicación y medidas de todos los elementos que se detallan en los planos y el planteo a la ubicación y medidas de todos los elementos que se detallan en los planos durante el proceso de edificación.

c) MOVIMIENTOS DE TIERRA

Comprende las excavaciones, cortes, rellenos y eliminación de materiales y excedentes necesarios para ajustar el terreno a la rasante señaladas para la ejecución del edificio y sus exteriores, así como dar cabida a los elementos que deban ir enterrados, tales como cimentaciones, tubería. etc.

d) NIVELACIÓN DE TERRENOS

Esta partida comprende los trabajos de corte y relleno necesario para dar al terreno en los planos.

En este caso el corte y la nivelación son relativamente de poca altura y podrá ejecutarse a mano o maquinaria.

e) EXCAVACIONES

Comprende los trabajos que se realiza en el terreno donde se edificara la obra, se realizara las excavaciones de zanjas para alojar los cimientos de muros, zapatas de columnas, vigas de cimentación, bases de maquinarias, tuberías sanitarias. etc.

f) RELLENOS

Comprende la ejecución de trabajos pendientes a rellenar, zanjas (como el caso de colocación de tuberías, cimentaciones enterradas), los rellenos se realizan con material propios de las excavaciones.

g) ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE

Comprende la eliminación de material excedente determinada después de haber efectuado las partidas de excavaciones, nivelación y rellenos de la obra, así como la eliminación de desperdicios de obra como son los residuos de las mezclas, ladrillos, originados durante la ejecución de la construcción.

h) OBRAS DE CONCRETO SIMPLE

Cimientos corridos, constituye la base de formación de los muros y que sirven para transmitir el terreno el peso propio de los mismos y la carga de la estructura que soportan. Por lo general su vaciado es continuo y en grandes tramos.

Sobre cimiento, se constituye encima de los cimientos corridos y que sobresale a la superficie del terreno natural, para recibir los muros de albañilería, sirve de protección de la parte inferior de los muros y aislar el muro contra la humedad o de cualquier otro agente externo. Encofrado y desencofrado, comprende la moldura que se le dará al concreto del sobre cimiento de acuerdo a los planos existentes. Para lo que se tendrá que utilizar madera de tornillo, con rigidez que puede resistir el empuje del cemento.

i) OBRAS DE CONCRETO ARMADO

Las columnas y las vigas son las estructuras principales de concreto armado (fierro y armado); las columnas se construyen entre muros dentados y las vigas y la superior de los muros. Los aceros son corrugados de resistencia $f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$ y $\phi 60$

- **COLUMNAS:** Son elementos de apoyo aislados, generalmente con medida de altura muy superior a las transversales cuya sollicitación es la de compresión. En planta baja se considera distancia entre la cara superior de la zapata y la cara superior de la viga, para el metrado del encofrado tenemos que tener en cuenta que las columnas van endentadas con los muros por cuanto con columnas de amarre.
- **VIGAS:** Son los elementos horizontales o inclinados de medidas longitudinal muy superiores a la transversal, cuya sollicitación principal es la de flexión. Cuando las vigas sobre las columnas, su longitud estará entre las caras de las columnas; en el caso de las vigas apoyadas en los muros, su longitud deberá comprender el apoyo de las vigas. Las vigas soleras son las que se apoyan sobre los muros de albañilería, no requieren encofrados en el fondo.

j) MUROS DE LADRILLOS

Los muros de ladrillos deberán ser colocados de soga o de cabeza según correspondan asentados con morteros o de cementos y arena 1,5. La junta tendrá un espesor de 2 cm. la construcción se deberá ejecutar nivelada y escuadrada.

k) REVOQUES Y ENLUCIDO

Consiste en la aplicación de morteros o pastas en una o más capas sobre la superficie interior de los muros y tabique, columnas, vigas o estructuras en bruto, con el fin revestir y formar una superficie de protección.

l) PISOS Y PAVIMENTOS

En interiores y exteriores será con mezcla de cemento y arena con un espesor de 2 pulgadas las cuales irán sobre el falso piso.

m) CARPINTERÍA METÁLICA

Incluye los elementos metálicos que no tengan función estructural o resistente en el cual se incluyen las puertas, ventanas y estructuras que ejecutan con perfiles especiales y planchas de acero, aluminio, bronce y barandas metálicas.

n) CERRAJERÍA

Se considera en este rubro los elementos accesorios de los que figuran en carpintería metálica destinados a facilitar los movimientos de las hojas y dar seguridad al cierre de las puertas, ventanas y otros elementos similares.

o) VIDRIOS CRISTALES Y SIMILARES

Este rubro comprende la provisión y colocación de cristales. etc. Para ventanas y puertas incluyendo todos los elementos necesarios para fijación como ganchos masillas, etc. Para ventanas y puertas se utilizarán vidrios de tipo catedral.

p) PINTURA

Este rubro comprende todos los materiales y manos de obra necesaria para ejecución de los trabajos de pintura en la obra (paredes. contra zócalos. revestimientos. carpintería. etc.). Consideraremos látex la pintura lavable resistente al agua y de colores claros.

5.13.2 MEMORIA DESCRIPTIVA

Proyecto : Construcción de una planta agroindustrial de elaboración de bizcocho enriquecido con harinas de quinua y la kiwicha.

Ubicación : Asociación La victoria Mz I Lote 27

Distrito : San Juan Bautista

Provincia : Huamanga

Departamento : Ayacucho

Los planos de Planta, Sistemas auxiliares como energía eléctrica, agua y desagüe se muestran en las siguientes figuras.

5.14 SERVICIOS AUXILIARES

Sirven al proceso productivo para que este funcione adecuadamente hasta la obtención del producto. Comprenden: instalaciones sanitarias (agua y desagüe), suministro de combustible (gas propano), instalaciones de suministro de energía.

Cuadro 5.14

Caudal de agua en los servicios básicos por mes (m³/mes)

Servicios	m ³ /h	Horas	Volumen * día	Volumen * mes
Lavadero	0,06	2	0,1	3,0
Inodoros	0,06	5	0,3	7,5
Urinarios	0,2	5	1,0	25,0
Ducha	0,05	2	0,1	2,5
Total			1,5	38,0

Fuente: García (1993).

5.14.1 INSTALACIONES SANITARIAS

Se dispondrá de agua que cumpla con las especificaciones de calidad y potabilidad para elaborar productos alimenticios, así como de agua en cantidades suficientes para satisfacer necesidades de consumo. Para esto se contará con un tanque elevado.

a) SANEAMIENTO Y DRENAJE

Es ineludible instalar la red de saneamiento y drenaje, para evacuar las aguas sucias que proceden de las operaciones de lavado de equipos de proceso, lavado de utensilios, aguas provenientes de los servicios higiénicos y otros que serán necesarios drenar.

b) DESAGÜE Y VENTILACIÓN

Se instalara redes interiores y exteriores de evacuación de agua, que comprende las derivaciones, columnas y los colectores de ventilación, están comprendidas por tuberías PVC de 4" que conectarán la red de desagüe de la zona. La ventilación está constituida por tuberías que acometen a la red de desagüe cerca a las trampas estableciendo una comunicación con el aire exterior.

c) CÁMARA DE INSPECCIÓN

Son los pasos abiertos hacia el exterior que dejan visibles el interior de la tubería, para las inspecciones y desatorar en caso de obstrucciones en el flujo de desagüe.

Se contará con cajas de registros de pocas secciones y profundidad.

5.14.2 INSTALACIONES ELÉCTRICAS

La energía eléctrica constituye un servicio importante para el funcionamiento de los diferentes equipos y para la iluminación de cada uno de los ambientes de la planta de procesamiento. La energía para el normal funcionamiento de la planta está dada por la potencia de fuerza motriz de los motores y por la potencia necesaria para el alumbrado.

5.15 PROGRAMA DE PRODUCCIÓN

La finalidad del programa de producción es mostrar cronológicamente la cantidad del producto final a obtenerse en la fase industrial, a lo largo de la vida útil del proyecto.

Cuadro 5.15

Requerimiento de materia prima e insumos para bizcocho.

RUBRO	Unidad	Día	Semana	Mes	Año
Harina Panetonera	kg	100,00	600,0	2400,0	28800,0
Harina trigo local	kg	40,00	240,0	960,0	11520,0
Harina Pastelera	kg	39,00	234,0	936,0	11232,0
Harina quinua	kg	10,50	63,0	252,0	3024,0
Harina kiwicha	kg	10,50	63,0	252,0	3024,0
Azúcar	kg	76,50	459,0	1836,0	22032,0
Gluten de trigo	kg	28,45	170,7	682,8	8193,6
Yema líquida azucarada pasteurizada	kg	24,00	144,0	576,0	6912,0
Levadura fresca	kg	9,25	55,5	222,0	2664,0
Manteca	kg	27,50	165,0	660,0	7920,0
Margarina	kg	29,00	174,0	696,0	8352,0
Antioxidante BHT o BHA	kg	0,004	0,024	0,096	1,152
Colorante Amarillo huevo natural	kg	0,435	2,6	10,4	125,3
Dimodan	kg	1,35	8,1	32,4	388,8
Daigel emulsionante gel	kg	1,60	9,6	38,4	460,8
Almidón	kg	0,50	3,0	12,0	144,0
Leche descremada en polvo	kg	0,45	2,7	10,8	129,6
Novamil	kg	0,10	0,6	2,4	28,8
Sal industrial yodada	kg	1,025	6,15	24,60	295,20
Jarabe invertido	kg	5,00	30,0	120,0	1440,0
Glucosa líquida	kg	2,50	15,0	60,0	720,0
Fibra	kg	1,00	6,0	24,0	288,0
Mejorador	kg	2,00	12,0	48,0	576,0
Propionato de Calcio	kg	0,50	3,0	12,0	144,0
Esencia: fresa, Plátano, chocolate	kg	2,00	12,0	48,0	576,0
Fruta confit. Fresa, plátano y chispas cho	kg	92,50	555,0	2220,0	26640,0
Agua	kg	88,60	531,6	2126,4	25516,8
Aceite	kg	2,50	15,0	60,0	720,0

Fuente: Elaboración propia (2014)

Cuadro 5.16**Requerimiento de materia prima e insumos según capacidad de planta.**

Materia prima e insumos	Unidad	60%	70%	80%	90%	100%
Harina Panetonera	kg	8709,12	14515,20	20736,00	25920,00	28800,00
Harina trigo local	kg	3483,65	5806,08	8294,40	10368,00	11520,00
Harina Pastelera	kg	3396,56	5660,93	8087,04	10108,80	11232,00
Harina quinua	kg	914,46	1524,10	2177,28	2721,60	3024,00
Harina kiwicha	kg	914,46	1524,10	2177,28	2721,60	3024,00
Azúcar	kg	6662,48	11104,13	15863,04	19828,80	22032,00
Gluten de trigo	kg	2477,74	4129,57	5899,39	7374,24	8193,60
Yema líquida azucarada pasteurizada	kg	2090,19	3483,65	4976,64	6220,80	6912,00
Levadura fresca	kg	805,59	1342,66	1918,08	2397,60	2664,00
Manteca	kg	2395,01	3991,68	5702,40	7128,00	7920,00
Margarina	kg	2525,64	4209,41	6013,44	7516,80	8352,00
Antioxidante BHT o BHA	kg	0,35	0,58	0,83	1,04	1,15
Colorante Amarillo huevo natural	kg	37,88	63,14	90,20	112,75	125,28
Dimodan	kg	117,57	195,96	279,94	349,92	388,80
Daigel emulsionante gel	kg	139,35	232,24	331,78	414,72	460,80
Almidón	kg	43,55	72,58	103,68	129,60	144,00
Leche descremada en polvo	kg	39,19	65,32	93,31	116,64	129,60
Novamil	kg	8,71	14,52	20,74	25,92	28,80
Sal industrial yodada	kg	89,27	148,78	212,54	265,68	295,20
Jarabe invertido	kg	435,46	725,76	1036,80	1296,00	1440,00
Glucosa líquida	kg	217,73	362,88	518,40	648,00	720,00
Fibra	kg	87,09	145,15	207,36	259,20	288,00
Mejorador	kg	174,18	290,30	414,72	518,40	576,00
Propionato de Calcio	kg	43,55	72,58	103,68	129,60	144,00
Esencia: fresa. Plátano. Chocolate	kg	174,18	290,30	414,72	518,40	576,00
Fruta confi. Fresa, plátano, chispas chocolate	kg	8055,94	13426,56	19180,80	23976,00	26640,00
Agua	kg	7716,28	12860,47	18372,10	22965,12	25516,80
Aceite	kg	217,73	362,88	518,40	648,00	720,00

Fuente: Elaboración propia (2014)

Cuadro 5.17**Producción diaria y año de bizcochos enriquecidos con harinas quinua y kiwicha.**

Año	Capacidad %	Producción día (unid.)	Producción año (unid.)
1	50	6 035	1 738 080
2	60	7 241	2 085 408
3	70	8 448	2 433 024
4	85	10 259	2 954 592
5-10	100	12 069	3 475 872

Fuente: Elaboración propia (2014)

5.15 REQUERIMIENTO DE PROCESO

5.16.1 MATERIALES DIRECTOS EN GENERAL

Cuadro 5.18

Requerimiento de empaques y etiquetas

Empaques y etiquetas		Día	Semana	Mes	Año
Bolsas trilaminadas	Unidades	10983	65898	263592	3163104
Pirotines de 50 g	Unidades	10983	65898	263592	3163104
Cajas para bizcocho	Unidades	183	1098	4392	52704
Cartones separadores	Unidades	366	2196	8784	105408

Fuente: Elaboración propia (2014)

Cuadro 5.19

Requerimiento de combustible

		Día	Semana	Mes	Año
Gas propano para el horno	kg	19,07	114,42	457,68	5492,16
Imprevistos (10%)		1,91	11,44	45,77	549,22
Total		20,98	125,86	503,45	6041,38

Fuente: Elaboración propia (2014)

5.15.2 MATERIALES INDIRECTOS

Cuadro 5.20

Requerimiento de materiales indirectos

RUBROS	Cantidad
Detergentes líquido (L)	564
Alcohol gel desinfectante (L)	120
Jabón Líquido (L)	150
Escobas	6
Recogedores	3
Tachos o cestos	4
Baldes	10
Uniformes	20
Otros	Global

Fuente: Elaboración propia (2014)

Cuadro 5.21

Requerimientos de mano de obra directa e indirecta

MANO DE OBRA	Calif.	Régimen Laboral	AÑOS DE OPERACIÓN				
			1	2	3	4	05-oct
I. PROCESO DE PRODUCCIÓN							
M. O. DIRECTA							
Obreros	NC	O	4	4	6	8	10
M. O. INDIRECTA							
Jefe de Planta	C	E	1	1	1	1	1
Jefe de control de calidad	C	E	1	1	1	1	1
II. OPERACIÓN							
M. O. ADMINISTRATIVA							
Gerente	C	E	1	1	1	1	1
Administrador	C	E	1	1	1	1	1
Personal de Seguridad	NC	E	1	1	1	1	1
Personal de limpieza	NC	O	1	1	1	1	1
M. O. VENTAS							
Jefe de ventas	C	E	1	1	1	1	1
Vendedor	C	E	1	1	1	1	1
M. O. MANTENIMIENTO							
Jefe de mantenimiento	C	E	1	1	1	1	1

Fuente: Elaboración propia (2014)

NC: no calificado C: calificado O: obrero E: empleado

5.16 ENERGÍA

5.16.1 CONSUMO DE ENERGÍA EN EQUIPOS

Cuadro 5.22

Consumo de energía de equipos y maquinarias

Maquinarias y equipos	Kw*h*día	Kw*h*semana	Kw*h*mes	Kw*h*año
Horno	28,56	171,36	685,44	8225,28
Amasadora	21,57	129,42	517,68	6212,16
C. fermentación	12,4	74,40	297,6	3571,20
C. refrigeración	12,4	74,40	297,6	3571,20
Selladora aut.	16,8	100,80	403,2	4838,40
Codificadora	0,8	4,80	19,2	230,40
Sub total	92,53	555,18	2220,72	26648,64
Imprevistos (10% sub total)	9,25	55,52	222,07	2664,86
Total	101,78	610,70	2442,79	29313,50

5.16.2 ENERGÍA ELÉCTRICA NECESARIA PARA LA ILUMINACIÓN

Para el cálculo de la cantidad de lámparas que serán usados en la planta en los diferentes ambientes, se tiene en consideración los siguientes:

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

a) DETERMINACIÓN DE ILUMINACIÓN PARA LAS DIVERSAS ÁREAS

Ejemplo de cálculo para el área de proceso.

Lucernarios

$$S = \mu * \alpha * \left(\frac{E}{E_a}\right) * Sl = 1.5 * 2 * \left(\frac{250}{5000}\right) * 149,66 = 22,45 \text{ m}^2$$

Dónde:

S: Superficie de lucernario.

E: Iluminación deseada en Lux.

Ea: Iluminación exterior (3000 lux en N y 5000 lux C y S).

Sl: Superficie de planta.

μ : Factor de corrección de luz del día (1-3 casos normales 1.5)= 1.5.

α : Factor de correlación (transmisión de lucernario y grado de limpieza) = 2.

Determinación del factor

$$K = CU * CC$$

Dónde:

CU: Rendimiento de iluminación = 0,9 Local limpio (limpieza frecuente 1-2 meses)

CC: Coeficiente de conservación =0,49

Cálculo del índice de local

$$IL = \frac{\text{Longitud} * \text{Ancho}}{h_{\text{lámpara}} * (\text{Largo} + \text{Ancho})} = \frac{15,03 * 9,96}{4 * (15,03 + 9,96)} = 1,50$$

Tipo de lámpara o pantalla

Tipo B: para el área de proceso

Valor IL = 1

CC = 0,9 y CU = 0,49

Estos valores se determinaron empleando el anexo 5.1 y 5.2

Número de luminarias

$$N = \frac{E * S}{K * (Lumen - Lámparas)}$$

N: Número de luminarias

E: iluminación deseada en lux.

S: Superficie a iluminar.

K: Factor de transmisión

Amperaje total

Potencia = N°Luminarias*potencia

Potencia = 5*250W = 1250W

Cuadro 5.23

Demanda total en kw-h/día del sistema de iluminación

Ambientes	IL	K	Luminarias	KW	horas	KW-día
Área de proceso	1,7	0,472	20,0	0,80	3,0	2,40
Almacén de materia prima	0,7	0,472	2,0	0,08	4,0	0,32
Área de dosificación	0,4	0,360	1,0	0,04	3,0	0,12
Área de envasado	0,4	0,360	1,0	0,04	3,0	0,12
Área de laboratorio	0,5	0,315	1,0	0,03	3,0	0,10
Área de producto terminado	0,9	0,360	6,0	0,19	2,5	0,48
Almacén de combustible	0,3	0,360	1,0	0,03	2,0	0,06
Área de almacén de materiales	0,5	0,315	1,0	0,03	2,0	0,06
SS, HH, Mujeres	0,5	0,315	1,0	0,02	3,5	0,05
SS, HH, Varones	0,5	0,315	1,0	0,02	3,0	0,05
Vestuario de mujeres	0,5	0,315	3,0	0,05	3,0	0,14
Vestuario de varones	0,5	0,315	3,0	0,05	2,5	0,11
Área de ventas	0,5	0,315	1,0	0,03	2,0	0,06
Administración	0,9	0,315	2,0	0,06	2,5	0,16
Oficina de jefe planta	0,5	0,315	1,0	0,03	4,0	0,13
Oficina de control de calidad	0,5	0,315	1,0	0,03	4,0	0,13
Vigilancia	0,5	0,315	1,0	0,03	12,0	0,38
Almacén de productos de limpieza	0,4	0,315	1,0	0,02	4,0	0,06
Área de mantenimiento	0,3	0,315	1,0	0,03	4,0	0,13
SS, HH, Administrativo	0,5	0,315	1,0	0,02	2,0	0,03
Área construida						
Área libre	0,5	0,3	7,0	0,22	12,0	2,69
TOTAL						7,78

5.17 SERVICIOS DE AGUA Y DESAGÜE

5.17.1 REQUERIMIENTO DE AGUA POTABLE

Básicamente se utiliza para el proceso productivo, la limpieza e higiene y servicios higiénicos. El requerimiento es calculado a partir de los balances de materia.

Cuadro 5.24

Requerimiento de agua potable en la planta

OPERACIÓN	L agua/día	m ³ /día	m ³ /semana	m ³ /mes	m ³ /Año
Proceso	337,1	0,34	2,02	8,09	97,08
Lavadero en proceso	180,0	0,18	1,08	4,32	51,84
Lavamanos en proceso	48,0	0,05	0,29	1,15	13,82
Lavamanos en envasado	36,0	0,04	0,22	0,86	10,37
Laboratorio	200,0	0,20	1,20	4,80	57,60
SS HH	210,0	0,21	1,26	5,04	60,48
Duchas	240,0	0,24	1,44	5,76	69,12
Limpieza de la planta	300,0	0,30	1,80	7,20	86,40
Sub total	1551,1	1,55	9,31	37,23	446,72
Imprevistos	155,1	0,2	0,9	3,7	44,7
Total	1706,2	1,7	10,2	40,9	491,4

5.18 CONTROL DE CALIDAD

Según el decreto supremo N° 007-98-SA. Toda fábrica de alimentos y bebidas debe efectuarse el control de calidad sanitario e inocuidad de los productos que elabora. Dicho control de sustentará en el Sistema de Análisis de Peligros y Puntos de Control Crítico (HACCP), el cual será el patrón de referencia para la vigilancia sanitaria.

La evaluación de los análisis fisicoquímicos, organolépticos y microbiológicos se realiza en el laboratorio de la planta, efectuando el análisis toda vez que sea necesario.

5.18.1 CÓDIGO DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA (BPM)

El código de buenas prácticas de manufactura originalmente una ley sanitaria de los EE UU, adoptada luego por todos los países del mundo. Es un conjunto de acciones y previsiones orientadas a garantizar la integridad de los alimentos, evitando su contaminación, deterioro o adulteración; ya que constituye una guía para el trabajo higiénico y sanitario en el campo de la manipulación y procesamiento de los alimentos. Estos documentos se sustentan en los principios de protección al consumidor en el

campo de la inocuidad de los alimentos, establecidas en forma legal por la auditoria de salud.

1. Instalaciones

Las instalaciones de una panadería deberán disponer de un programa de limpieza y desinfección, el mismo que será objeto de revisión durante la inspección:

- Realizar la limpieza de las instalaciones y equipos, antes, durante y después del procesamiento.
- Los equipos y materiales deben estar colocadas en orden, evitando zonas de difícil limpieza.
- Evitar la acumulación de basuras por que puede crear focos de contaminación.

Como medida de seguridad se debe contar con un botiquín de primeros auxilios y un extintor en lugares de fácil acceso.

Las Municipalidades son las entidades de verificar el cumplimiento de estas normas y lo hacen al momento de entregar las licencias de funcionamiento.

2. Equipos y utensilios

Los equipos y utensilios deberán ser de material que permita su fácil limpieza y desinfección, y que cumplan ciertas características:

- Que no impregnen en los alimentos de olores o sabores desagradables.
- Que no produzca ni emita sustancias tóxicas.
- Que no sean absorbentes.
- Que sean resistentes a la corrosión.

Que sean capaces de soportar repetidas operaciones de limpieza y desinfección.

3. Personal

Del personal que elabore productos alimenticios debe estar completamente aseado, poseer carné sanitario, estar en buenas condiciones de salud y adoptar las siguientes disposiciones:

a. Vestimenta.

- El personal manipulador de alimentos utilizará ropas y calzado exclusivo de trabajo que serán de color claro y estarán en perfecto estado de limpieza (uniforme, gorra, guantes, botas, mascarilla y delantera de PVC). Los operarios llevarán protegido el

cabello durante la manipulación de alimentos mediante una prenda de cabeza adecuada a su función.

- No prestar afecciones a la piel (manos).
- Mantener las uñas cortas, limpias y sin esmalte.
- Lavarse las manos con agua y jabón, antes de iniciar el trabajo, inmediatamente después de utilizar los servicios higiénicos y cuando se manipule material contaminante.
- No usar sortijas, pulseras o cualquier otro objeto de adorno cuando manipule alimentos.
- Cubrir totalmente el cabello, para evitar que caigan y contamine el producto.

b. Higiene Personal.

Las manos de los manipuladores se lavarán y secarán con frecuencia, se humedecerán con agua templada, se enjabonarán con jabón líquido germicida específico para manos y se frotarán una con otra. Después se aclararán y secarán con toallas de papel de un solo uso. Este lavado se efectúa siempre que:

- Se utilicen los servicios.
- Al reincorporarse al puesto de trabajo.
- Tras toser, estornudar o sonarse.
- Después de haber ido al retrete.
- Tras el contacto manual con la cáscara de huevo (si se utilizasen).
- Después de manipular los alimentos elaborados.
- Cuando las manos se hayan contaminado o ensuciado por alguna otra causa (contacto con basuras, teléfono, dinero, etc.).

Los operarios llevarán uñas cortas y se las repelarán cada vez que se reincorporen al trabajo, especialmente después de utilizar los servicios higiénicos.

Durante la manipulación de los alimentos no se podrá toser o fumar.

c. Carné de manipulador.

Los manipuladores de alimentos poseerán carné de manipulador actualizado.

4. Procesos y controles

- ✓ Métodos de procesamiento.
- ✓ Desarrollo de productos.
- ✓ Sistemas de control.
- ✓ Agua.

5. Operaciones sanitarias

- ✓ Limpieza y saneamiento, control de plagas.
- ✓ Manejo de desechos, efluentes y emisiones.
- ✓ Manejo de utensilios de limpieza.
- ✓ Mantenimiento general.

5.18.2 PROGRAMA DE HIGIENE Y SANEAMIENTO

Puede sustentarse en la legislación nacional referente al cumplimiento de los principios básicos de higiene en plantas de procesamiento, como también adoptar otros modelos internacionales de comprobada aplicación, se puede tomar como referencia el modelo americano denominado SSOP (Sanitation Standard Operating Procedures) por su simplicidad en su formulación y cumplimiento.

Su estructura y contenidos están referidos dentro de ocho normas básicas:

1. Salubridad del agua, referida a la seguridad del agua que entra en contacto con los alimentos y las superficies alimentarias, donde el cloro residual fluctúa de 0,5 a 1,5 ppm.
2. Limpieza de las superficies que entran en contacto con los alimentos, describiendo su frecuencia y procedimiento de la misma.
3. Prevención de la contaminación cruzada a los alimentos como objetos contaminados, material de empaque y otras superficies de contacto con los alimentos como utensilios, guantes, indumentaria personal y desde los alimentos crudos a los cocidos.
4. Higiene del personal, referido al lavado y desinfección de manos y al mantenimiento de servicios higiénicos, los cuales deben estar separados de los lugares utilizados para la toma de alimentos.
5. Adulteración del producto, por sustancias lubricantes, combustibles, detergentes, agentes sanitizantes, elementos físicos y biológicos que pueden estar contenidos en los materiales empleados en el envasado, empaclado o superficies que entran en contacto con el alimento.

6. Sustancias tóxicas que deberán estar apropiadamente etiquetadas y almacenadas fuera del área de proceso.
7. Las condiciones de salud del personal que puedan dar como resultado contaminación de los alimentos, materiales de empaque y superficies de contacto de los alimentos. La administración de la planta es responsable del monitoreo de la salud de los empleados, los cuáles serán registrados y mantenidos por el periodo de trabajo.
8. Control de plagas que se introducen a la planta a través de los insectos voladores, rastros y roedores.

Estas normas deben tener un registro de cumplimiento de cada uno de ellos. así como de las acciones correctivas tomadas para retomar el control del proceso.

5.18.3 PLAN HACCP

El Plan HACCP será elaborado por la empresa, teniendo en cuenta todos los criterios necesarios para asegurar la calidad del producto. La ejecución será llevada a cabo por el área del control de calidad. La elaboración textual del programa de higiene y saneamiento y del Código de Buenas Prácticas de Manufacturas y demás controles necesarios para asegurar la calidad total, serán realizados por una entidad.

El Plan HACCP abarca el control de materias primas, insumos, empaques, procesos, operaciones, capacitación permanente del personal, distribución y almacenaje de materias prima y producto final, por lo cual realizamos un plan con un carácter sistemático que permite identificar peligros específicos y medidas preventivas (controles respectivos mediante registros y/o formatos) para los controles, con el fin de garantizar la inocuidad del producto.

Están establecidos los sistemas de documentación y registros para cada etapa del proceso, después de una evaluación de peligros asociados a cada una de las etapas del flujo de procesamiento, siendo los PCC1: Horneado; PCC2: Envasado.

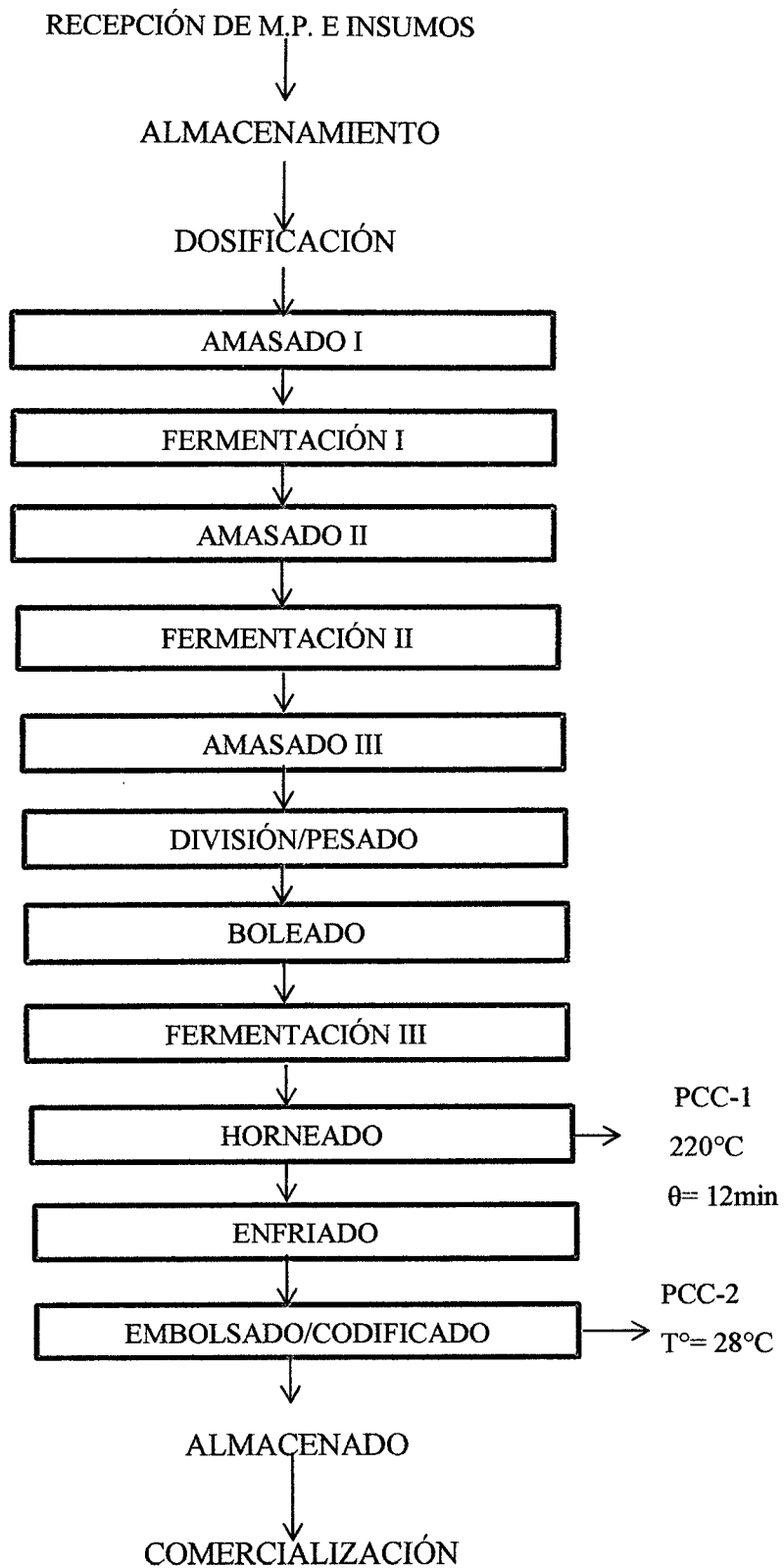


Figura 5.10: Puntos Críticos de Control del Proceso

A. HORNEADO PCC1

- **PELIGRO SIGNIFICATIVO**

Supervivencia de microorganismos patógenos por tratamiento térmico incorrecto (producto crudo).

- **MEDIDA PREVENTIVA**

Calibración del horno

Sistema de vigilancia del tiempo y temperatura.

Capacitación del personal en el manejo de los hornos.

Registrar en el formato HACCP

- **LÍMITES CRÍTICOS**

Control de temperatura entre el rango de 200 – 220 °C.

Control del tiempo entre el rango de 12-15 minutos.

- **PROCEDIMIENTOS DE MONITOREO.**

Los parámetros que se van a controlar son la temperatura y el tiempo de horneado.

Los instrumentos que facilitaran son el pirómetro, el temporizador automático con su sistema de alarma del horno.

La frecuencia de control se aplicará a cada coche. El responsable de control de parámetros es el operario de línea, quien registrara los datos en el formato

- **ACCIONES CORRECTIVAS**

Si la cocción del producto no es dentro de los límites críticos, el responsable del control debe ampliar el tiempo de cocción si es necesario y/o inmediatamente informará el jefe de planta. Se retendrá el lote para la evaluación del producto final para determinar si cumple con los requisitos de calidad, de lo contrario ordenará que el producto reingrese al horno. La acción correctiva se registrará en el formato de HACCP.

- **REGISTROS**

FORMATO : Control de tiempo y temperatura.

HACCP : Registro de capacitación.

- HACCP : Registro de mantenimiento.
HACCP : Registro de acciones correctivas.

B. ENVASADO PCC2

• PELIGRO SIGNIFICATIVO

a. sellado inadecuado

Peso y forma no tolerable y contaminación Microbiana.

• MEDIDA PREVENTIVA

- ✓ Calibración y mantenimiento de equipos.
- ✓ Capacitación del personal en el manejo del equipo de sellado. Registrar en el formato HACCP.
- ✓ Control periódico de cierres.
- ✓ Calibración de equipos.
- ✓ Capacitación en buenas prácticas de manufactura. Registra en el formato en la etiqueta.

• LÍMITES CRÍTICOS

- ✓ No se aceptan paquetes mal embalados.
- ✓ No se aceptan envases con pesos inferiores y/o superiores a los indicados en las formulaciones.
- ✓ Temperatura producto menores de 30°C.

• PROCEDIMIENTOS DE MONITOREO

No se aceptaran envases con pesos inferiores a lo indicado en la etiqueta.

El parámetro a controlar es el sellado hermético, para ello se tendrá como herramienta el control de temperatura de sellado tanto de formación de la bolsa como de cerrado, relacionado con la velocidad de sellado.

El responsable del registro es el operario de línea, quien tomara sus observaciones en el formato.

El responsable de la supervisión es el jefe de planta.

- **ACCIONES CORRECTIVAS.**

Todos los envases sellados desde la última inspección serán revisados para descartar aquellos que estén mal sellados, si se detectan envases mal sellados. y/o con pesos inferiores o superiores del indicado en la etiqueta, se informará al jefe de planta para que ordene la calibración del equipo.

Todos los envases desde última inspección serán revisados para descartar aquellos que presenten pesos bajos de acuerdo a lo establecido se registrará en el formato de HACCP.

- **REGISTROS**

FORMATO : Control de empaquetamiento

HACCP : Registro de capacitación.

HACCP : Registro de mantenimiento.

HACCP : Registro de acciones correctivas.

Cuadro 5.25
Análisis de peligros y evaluación de riesgos (panificación)

ETAPAS DEL PROCESO	PELIGRO	CAUSA	EVALUACIÓN DE LA EXPOSICIÓN	MEDIDAS PREVENTIVAS
RECEPCIÓN DE LA MATERIA PRIMA: HARINA (trigo, quinua, kiwicha, habas, arroz)	PELIGRO BIOLÓGICO Presencia de Bacillus Ceréus, hongos, Sp. Aureos, levaduras. infestación de plagas (gorgojos.etc) PELIGRO QUÍMICO Presencia de micotoxinas Residuos de pesticidas. lubricantes Harinas de acidez elevada PELIGRO FÍSICO Presencia de materiales extraños, restos de papel, telas, pitas. etc.	Harinas infestadas contaminadas con microorganismos por: Malas condiciones de producción, almacenamiento y/o transporte. Almacenamiento inadecuado (almacén húmedo y poco ventilado) y transporte inadecuado. Dosificación inadecuada de productos químicos en su producción (siembra) Deficiente procesamiento en la planta molinera.	Diarrea o intoxicación. Probabilidad de ocurrir una intoxicación. ya sea por la acción del mico toxinas, metales pesados y/o pesticidas. Reporte de elevada acidez en producto. Variación en las características organolépticas. Materia extraña del producto.	Solicitar al proveedor la ficha técnica o protocolo de calidad. Evaluación fisico sensorial. Realizar un análisis de humedad y acidez. si no se cuenta con la ficha técnica o protocolo de calidad. Selección de proveedores. Adecuado almacenamiento.
AZÚCAR	PELIGRO BIOLÓGICO No se encontró peligros PELIGRO QUÍMICO Humedad alta PELIGRO FISICO Materias extrañas con paja. pelo residuo de carbón	Deficiente almacenamiento en la planta. Deficiente control del grado de calidad en su producción	Crecimiento de hongos y levaduras. Materia extraña en el producto.	Evaluación física visual del producto y del empaque. Selección del proveedor. Solicitar ficha técnica o protocolo de calidad. Tamizar el producto.
MANTECA VEGETAL	PELIGRO QUÍMICO Rancidez índice de peróxido PELIGRO FÍSICO Y BIOLÓGICO Ningún peligro de identificación	Malas condiciones de almacenamiento y/o transporte. Temperatura elevada, malas condiciones del procesado.	Mal sabor del producto final por rancidez. Enfermedad en el consumidor.	Evaluación fisico sensorial del producto y del envase. Ficha técnica. Selección del proveedor.
LECHE EN POLVO	PELIGRO BIOLÓGICO Presencia de microorganismos PELIGRO QUÍMICO Presencia de micotoxinas por la acción de microorganismos.	Malas condiciones de almacenamiento y/o transporte, alta humedad, contaminación y acción de microorganismos.	Intoxicación al consumidor la gravedad dependerá del tipo de m.o. participante. Reporte de elevada acidez en el producto.	Evaluación fisico sensorial del producto y del envase. Ficha técnica. Selección del proveedor. Adecuado almacenamiento.

**BIBLIOTECA E INFORMACION
CULTURAL
U.N.S.J.C. B.A.**

	Elevada acidez. PELIGRO FÍSICO Ningún peligro identificado.			
LEUDANTES (polvo de hornear. bicarbonato de sodio. levaduras. antimoho)	PELIGRO FÍSICO-QUÍMICO Elevada acidez de los productos.	Tiempo vencido, malas condiciones de almacenamiento.	Reporte de elevada acidez en el producto final.	Solicitar al proveedor la ficha técnica o protocolo de calidad. Adecuado almacenamiento.
MICRONUTRIENTES (Hierro)	PELIGRO QUÍMICO Elevada cantidad de metales pesados.	Malas condiciones de producción.	Pérdida de calidad. producto deficitario tóxico.	Solicitar al proveedor la ficha técnica o protocolo de calidad. Adecuada dosificación y almacenamiento.
ALMACENAMIENTO DE MATERIAS PRIMAS. INSUMOS Y MATERIAL DE EMPAQUE	PELIGRO BIOLÓGICO Presencia de insectos y roedores. Proliferación de hongos. PELIGRO QUÍMICO No se detectó peligros. PELIGRO FÍSICO No se encontró peligros	Deficiente almacenamiento en la planta. Falta de fumigación y desratización del local. Materia prima contaminada. falta de control en la inspección.	Crecimiento de hongos y levaduras. Infestación de hongos y roedores.	Solicitar al proveedor ficha técnica o protocolo de calidad. Cumplir con el programa de higiene y saneamiento. Capacitar al personal en buenas prácticas de almacenamiento.
DOSIFICACIÓN Y MEDICIÓN DE MATERIA PRIMA	PELIGRO BIOLÓGICO Contaminación de microorganismos patógenos/toxinas (hongos toxigénicos. E. coli. Clostridium. pelfringes. enterobacterias. coliformes. estafilococos Aureos) PELIGRO QUÍMICO Incorrecta dosificación de aditivos químicos. Empleo de sustancias tóxicas. PELIGRO FÍSICO Materias extrañas que hayan pasado por fallas en el tamiz.	Acceso directo al ingreso de polvo y humo. Malas prácticas de manufactura por parte del personal responsable. Equipos mal higienizados. Balanza descalibrada. Error humano por irresponsabilidad del personal encargado y/o de capacitación. Confusión de materias primas o insumos. Tamiz defectuoso. Irresponsabilidad en el personal encargado.	Intoxicación y afecciones estomacales al consumidor. Intoxicación producto de baja calidad. Variación de características organolépticas y composición química del producto. Intoxicación o muerte. Producto de apariencia desagradable. pérdida de credibilidad.	Aislamiento de la zona de pesado. Protección eficiente de las ventanas. Buenas prácticas de manufactura. Cumplir con el programa de higiene y saneamiento. Capacitación al personal responsable del pesado y dosificación. Identificar los productos en el almacén. Calibración de balanzas.
MEZCLADO	PELIGRO BIOLÓGICO Contaminación de microorganismos patógenos/toxinas	Equipo mal higienizado (residuo del producto anterior) Malas prácticas de manufactura	Afecciones intestinal.	Limpieza eficaz de la mezcladora. amasadora. Capacitación al personal del

	PELIGRO FÍSICO Y QUÍMICO No se identificó peligros	del responsable. Ingreso de polvo y humo. Materia prima contaminada.		amasado. Aislamiento de la zona de mezclado.
SOBADO	PELIGRO BIOLÓGICO Contaminación de m.o. patógenos/toxinas PELIGRO FÍSICO Y QUÍMICO No se identificó peligros.	Equipo mal higienizado (residuo del producto anterior) Malas prácticas de manufactura del responsable. Ingreso de polvo y humo. Materia prima contaminada.	Afecciones estomacales	Limpieza eficaz de la sobadora. Capacitación al responsable del sobado. Aislamiento de la zona de sobado.
FERMENTADO	PELIGRO BIOLÓGICO Presencia de m.o. proliferación de hongos PELIGRO QUÍMICO No se detectó peligros. PELIGRO FÍSICO No se encontró peligros.	Malas condiciones higiénicas de ambiente.	Pérdida de calidad. producto deficitario tóxico.	Limpieza del ambiente fermentador.
MOLDEADO	PELIGRO BIOLÓGICO Presencia de m.o. E. coli. PELIGRO QUÍMICO No se detectó peligros. PELIGRO FÍSICO No se encontró peligros	Malas prácticas de manufactura por parte del personal responsable. Mesas contaminadas.	Crecimiento de hongos y levaduras.	Capacitar al personal en buenas prácticas de manufactura.
HORNEADO	PELIGRO BIOLÓGICO Supervivencia de patógenos por acción incorrecta. PELIGRO QUÍMICO No se identificó peligros PELIGRO FÍSICO Producto crudo y/o quemado.	Detecto en el funcionamiento del horno (descalibrado). Tiempo y temperatura de horneado deficiente. Falta de uniformidad en la temperatura del horneado. Horneado prolongado y/o deficiente.	Intoxicación. Afección intestinal. Calidad de la presentación deficiente.	Calibración del horno. Vigilar tiempo y temperatura de cada coche (230 a 250°C por 16 a 18 min). Capacitación del responsable de control. Mantenimiento adecuado del horno.
ENFRIADO	PELIGRO BIOLÓGICO Introducción de niveles altos de patógenos/toxinas (entero bacterias) PELIGRO FÍSICO Y QUÍMICO No se identificó peligros	Falta de limpieza al ventilador. Tiempo muy corto o prolongado de enfriamiento. Ventilador deficiente.	Intoxicación. Afección estomacal.	Limpieza adecuada. Control adecuado del tiempo de enfriamiento. Aislamiento del exterior de la zona de enfriamiento. Adecuada ventilación.

				Capacitación al personal.
ENVASADO Y SELLADO	<p>PELIGRO BIOLÓGICO Introducción de niveles altos de patógenos y toxinas.</p> <p>PELIGRO QUIMICO No se identificó peligros</p> <p>PELIGRO FISICO Bolsas en mal estado y mal selladas.</p>	<p>Falla de la máquina selladora, bolsas de empaque en mal estado.</p> <p>Falta de capacitación del personal en el manejo del equipo.</p>	<p>Contaminación del producto.</p> <p>Intoxicación.</p> <p>Afecciones intestinal.</p> <p>Producto húmedo.</p> <p>Variación de las características físicas y sensoriales.</p>	<p>Mantenimiento del equipo, calibración y limpieza.</p> <p>Verificación y vigilancia del pesado.</p> <p>Control de la temperatura de formación y sellado.</p> <p>Capacitación al personal en buenas prácticas de manufactura, en el manejo adecuado del equipo.</p>
ALMACENAMIENTO DEL PRODUCTO	<p>PELIGRO BIOLÓGICO Crecimiento de hongos, infestación de plagas (insectos y roedores)</p> <p>PELIGRO QUIMICO No se identificó peligros</p> <p>PELIGRO FISICO Cajas maltratadas. Presencia de polvos.</p>	<p>Malas condiciones de almacenamiento.</p> <p>Higiene inadecuada del almacén.</p> <p>Apilado de cajas inadecuado</p>	<p>Intoxicación.</p> <p>Afecciones intestinal.</p> <p>Producto contaminado.</p> <p>Calidad de presentación deficiente.</p>	<p>Buenas condiciones de almacenamiento.</p> <p>Capacitación al personal en buenas prácticas de manufactura.</p> <p>Programa de higiene y saneamiento.</p> <p>Limpieza adecuada del almacén.</p> <p>No se debe de ingresar rayos solares</p>
DISTRIBUCIÓN DEL PRODUCTO TERMINADO	<p>PELIGRO BIOLÓGICO Crecimiento de hongos, infestación de plagas (insectos y roedores)</p> <p>PELIGRO QUIMICO No se identificó peligros</p> <p>PELIGRO FISICO Cajas maltratadas. Cajas humedecidas.</p>	<p>Malas condiciones de almacenamiento.</p> <p>Vehículo mal higienizado.</p> <p>Apilado deficiente en el vehículo.</p> <p>Vehículo descubierto</p>	<p>Intoxicación.</p> <p>Afecciones intestinal.</p> <p>Producto contaminado</p> <p>Calidad de presentación deficiente.</p>	<p>Buenas condiciones de almacenamiento.</p> <p>Capacitación al personal responsable.</p> <p>El transporte realizarlo en vehículos cerrados y limpios.</p> <p>Cumplir con el programa de higiene y saneamiento.</p> <p>Recomendar su posterior almacenamiento.</p>

Fuente: Empresa Trigelito S.R.L 2006 PLAN HACCP para la elaboración de panes fortificados.

Cuadro 5.26
Identificación de puntos críticos de control en panificación

ETAPA DEL PROCESO	PELIGRO	MEDIDA PREVENTIVA SI/NO (P1)	MOD. OPERACIÓN	P2	P3	P4	PC/PC
RECEPCIÓN DE MATERIA PRIMA (Harinas. azúcar. leche en polvo. leudantes. levaduras. etc.)	Contaminación física y microbilógica causada por plagas. Residuos de pesticidas Presencia de micotoxinas	SI	Certificado de calidad-conformidad y ficha técnica del producto. Almacenamiento adecuado de las materias primas e insumos.	SI	--	--	PC
DOSIFICACIÓN/MEDICIÓN DE MATERIA PRIMA	Introducción de niveles altos de patógenos/toxinas (hongos. toxigénicos E. coli. clostridium. pelfringes. enterobacterias. estafilococos aureos)	SI	Aislamiento de la zona pesado. Protección eficiente de las ventanas/filtros de aire intactos. Práctica de manufactura adecuada	NO	NO	--	PC
MEZCLADO	Introducción de niveles altos de patógenos/toxinas	SI	Efficiente limpieza del equipo de mezclado-amasado. Buenas prácticas de manufactura.	NO	NO	--	PC
SOBADO Y CORTADO	Introducción de niveles altos de patógenos/toxinas	SI	Efficiente limpieza del equipo de sobador. Buenas prácticas de manufactura.	NO	NO	--	PC
MOLDEADO	Introducción de altos niveles de m.o. patógenos	SI	Efficiente limpieza de las mesas de trabajo. moldes utensilios. etc. Buenas prácticas de manufactura	NO	NO	--	PC
FERMENTADO	Introducción de niveles altos de	SI	Efficiente limpieza del	NO	NO	--	PC

	microorganismos		ambiente fermentador Buenas prácticas de manufactura.				
HORNEADO	Supervivencia de patógenos por cocción incorrecta (producto crudo)	SI	Calibración de horno Sistema de vigilancia de tiempo y temperatura. Capacitación del responsable del control.	SI	--	--	PCC
ENFRIADO	Introducción de niveles altos de patógenos/toxinas (entero bacterias)	SI	Adecuada ventilación protección eficiente de las ventanas/filtros de aire intactos. Control de tiempo de enfriamiento	NO	NO	--	PC
EMBOLSADO/CODIFICADO	Introducción de niveles altos de patógenos/toxinas	SI	Mantenimiento de calibración de máquina- selladora. Sistema de vigilancia de sellado hermético. Capacitación en control al personal responsable	SI	--	--	PCC
ALMACENAMIENTO DEL PRODUCTO TERMINADO	Crecimiento de hongos. infestación de plagas	SI	Buenas condiciones de almacenamiento. Almacenamiento sin presencia de rayos solares y humedad adecuada	NO	NO	--	PC
DISTRIBUCIÓN	Crecimiento de hongos. infestación polvo. humo por microorganismos	SI	Buenas condiciones higiénicas de transporte	NO	NO	--	PC

5.18.4 REGLAMENTO LEGAL DE SANIDAD.

Actualmente en el Perú se cuenta con el último reglamento de vigilancia y control sanitario de alimentos y bebidas de consumo humano, emitido por D.S: N° - 007-97 S.A. Siendo el órgano de línea técnico normativo DIGESA encargado normar, supervisar, controlar y evaluar los aspectos de protección de medio ambiente, saneamiento básico e higiene alimentaria.

En este reglamento se encuentra las recomendaciones de higiene que se deben aplicar en la manufactura de alimentos. Por ejemplo recomendaciones de higiene personal, respecto a su salud. En el cuadro 5.29 se muestra el programa de control de plagas.

Cuadro 5.27
Programa de control de plagas desinfección y desratización.

Plagas	Método de control	Procedimiento instrucciones	Productos a utilizar	Áreas de aplicación	Frecuencia
Mosca	Limpieza desinfección	De acuerdo al procedimiento establecido	Solución de detergente solución de cloro	Todas las áreas del taller	Permanente
	Del taller aplicación de insecticidas	Seguir instrucciones indicada en el producto para su preparación y uso	Biotrine	Área donde se posan las moscas	De acuerdo a la recomendación de aplicación
Hormigas	II	II	Limpieza	Áreas frecuentes	II
Roedores	II	II	Trampas	II	II

Fuente: Empresa Trigalito S.R.L 2006 PLAN HACCP de elaboración de panes fortificados.

Cuadro 5.28
Planning de limpieza y desinfección

Zona	FRECUENCIA	LIMPIEZA	DESINFECCIÓN
Vitrina	Mensual	Agua + jabón. aclarado y secado con bayeta de un solo uso	Alcohol 96 % desnaturalizado
Mostradores	3 veces/día (según uso)	Bayeta de un solo uso húmeda.	Con aldehídos/fenoles.
Estanterías bizcochos	3 veces/día (según uso).	Agua + jabón aclarado y secado con bayeta de un solo uso	
Cortadora de pan	3 veces/día	Agua + jabón aclarado.	
Cámaras	Mensual		Con amonio cuaternario
Pinzas y Cuchillos	6 veces/día (según uso) y secar con bayeta de un solo uso.	Agua jabón aclarado y secado con bayeta de un solo uso	Con aldehídos/fenoles.
Suelo	Diario	Agua + jabón	Lejía (clorito sódico)
Cristales o ventanas	Diario	Limpia cristales	
Superficies en obrador	6 veces/día	Agua + jabón aclarado y secado con bayeta de un solo uso	Con aldehídos/fenoles

Fuente: Calaveras, 2004. Nuevo Tratado de panificación y bollería.

5.19 PLAN GENERAL DE CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA

Dentro del ambiente de construcciones civiles se distinguen los siguientes sistemas de ejecución.

- Por administración directa
- Por encargo.

A. Administración directa. El periodo que involucra la construcción es flexible y está sujeto a la disponibilidad de recurso económico.

B. Por encargo. La construcción de la infraestructura del proyecto se encarga a contratistas o empresas quienes asumen la responsabilidad de la edificación de la planta en función a la estructura de la ingeniería.

Sin embargo el propósito fundamental del proyecto consiste en optimizar los recursos financieros, por tanto de ambos sistemas de construcciones el más ventajoso es por administración directa, por resultar ventajosa económica.

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

Primera Etapa.

- Limpieza.
- Trazos, nivelación y replanteo del área a construir.
- Movimiento de tierras, colocación de columnas y vaciado.
- Instalaciones sanitarias agua y desagüe.
- Construcción de almacén provisional de materia prima.

Segunda Etapa.

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

Tercera Etapa.

- Vaciado de columna y vigas.

- Culminaciones de las edificaciones. este incluye todo los ambientes (colocación del techo y coberturas).
- Revoque e incluidos de muros. cielo raso.
- Vaciado de pisos y veredas.
- Zócalos y contra zócalos.
- Trabajos de carpintería metálica y de madera (colocación de puertas y ventanas).
- Instalaciones sanitarias, eléctricos, etc.

Cuarta Etapa.

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

Quinta Etapa.

- Funcionamiento de la planta.

5.19.1 CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN.

Con el propósito de optimizar el tiempo para la construcción de la planta es conveniente realizar la calendarización de todas las actividades descritas en cada una de las etapas.

Cuadro 5.29
Calendario de las actividades

ETAPAS	MESES									
	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°
1ª ETAPA	XXX	XXX	XXX							
2ª ETAPA				XXX	XXX					
3ª ETAPA						XXX	XXX	XXX	XXX	
4ª ETAPA										XXX
5ª ETAPA										

Fuente: Elaboración propia (2014)

CAPÍTULO VI

EL IMPACTO AMBIENTAL

El impacto ambiental (IA) puede ser definido como la alteración producida en el medio natural donde el hombre desarrolla su vida, ocasionada por un proyecto o actividades dados.

El proyecto se somete al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) mediante un plan integral de impacto ambiental, la cual se realiza con la finalidad de garantizar la sanidad medio ambiental según las disposiciones normativas.

En virtud de lo establecido en la Ley del Código Penal. Decreto Legislativo N° 635, de la Ley – de Base del Medio Ambiente y conjuntamente con las disposiciones de la DIGESA, realizará nuestro proyecto un plan de medidas, resguardando el medio ambiente.

El plan del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), se pone en marcha tanto para la etapa de construcción y producción.

El Impacto Ambiental tiene una clara connotación de origen humano, dado que son las actividades, proyectos y planes desarrollados por el hombre, inducen las alteraciones mencionadas, las cuales pueden ser o bien positivo, cuando impliquen mejoramiento de la calidad ambiental, o bien negativas cuando ocurra la situación contraria. Los IA se caracterizan por varios factores, los cuales son usualmente considerados entre otros en las técnicas de valoración de impactos.

- ✓ Magnitud: calidad y cantidad del factor ambiental afectado.
- ✓ Importancia: condicionada por la intensidad, la extensión, el momento y la reversibilidad de la acción.
- ✓ Signo: si es benéfico +, o si es perjudicial –

6.1 MARCO LEGAL

6.1.1 CÓDIGO PENAL DECRETO LEGISLATIVO N° 635 (06 ABRIL 1991)

Título XIII: Delitos contra la ecología. Capítulo Único: Delito contra los recursos naturales y el medio ambiente.

Artículo 304.- Contaminación del medio ambiente

El que, infringiendo las normas sobre protección del medio ambiente, lo contamina vertiendo residuos sólidos, líquidos, gaseosos o de cualquier otra naturaleza por encima de los límites establecidos, y que causen o pueden causar perjuicio o alteraciones en la flora, fauna y recursos hidrobiológicos, será reprimido con pena privativa de libertad, no menor de uno ni mayor de tres años o con ciento ochenta a trescientos sesenticinco días-multa.

Si el agente actuó por culpa, la pena será privativa de libertad no mayor de un año o prestación de servicio comunitario de diez a treinta jornadas.

6.1.2 LEY GENERAL DE SALUD – LEY N° 26842

Capítulo VI: De las Sustancias y Productos peligrosos para la salud

Artículo 96.- En la importación, fabricación, almacenamiento, transporte, comercio, manejo y disposición de sustancias y productos peligrosos, deben tomarse todas las medidas y precauciones necesarias para prevenir daños a la salud humana, animal o al ambiente, de acuerdo con la reglamentación correspondiente.

Artículo 97.- Cuando la importación, fabricación, transporte, almacenamiento, comercio y empleo de una sustancia o producto se considere peligroso para la salud de la población, el estado debe establecer las medidas de protección y prevención correspondiente.

Artículo 98.- La autoridad de salud competente dicta las normas relacionadas con la calificación de las sustancias y productos peligrosos, las condiciones y límites de toxicidad y peligrosidad de dichas sustancias y productos, los requisitos sobre información, empaque, envase, embalaje, transporte, rotulado y los demás aspectos requeridos para controlar los riesgos y prevenir los daños que esas sustancias y productos puedan causar a la salud de las personas.

Artículo 99.- Los residuos procedentes de establecimientos donde se fabriquen, formulen, envasen o manipulen sustancias y productos peligrosos deben ser sometidos al tratamiento y disposición que señalan normas correspondientes.

Dichos residuos no deben ser vertidos directamente a las fuentes, cursos o reservorios de agua, al suelo o al aire, bajo responsabilidad.

6.1.3 EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DE PROYECTO

Se presenta el estudio de impacto ambiente del proyecto llamado **“Estudio de Factibilidad para la Instalación de una Planta de Producción de Bizcocho Enriquecido con Harinas de Quinua y la Kiwicha en Ayacucho”**, consiste en la construcción y operación de la planta de elaboración de productos de panificación utilizando equipos (horno rotativo a gas) con tecnología apropiada.

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.

Dos aspectos de primera importancia por definir desde un principio, en el marco de la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA), corresponden a la identificación de las acciones del proyecto que generen impactos, lo cual se logra a través de un adecuado acercamiento a sus características en todos los aspectos; y la identificación de todos aquellos factores del medio que son susceptibles de sufrir en forma diferencial alteraciones o impactos.

El estudio de impacto ambiental contendrá la descripción de los procesos de producción con aspectos medio ambientales asociados y se presentará las oportunidades para prevenir y reducir en origen la contaminación.

6.2 ALCANCES DE LA EVALUACIÓN DEL IMPACTO 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.

6.2.1 NORMAS DE CONTROL AMBIENTAL

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

- ✓ Toda contravención 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 periodo de construcción.
- ✓ Los daños a terceros causados por incumplimiento de estas normas son responsabilidad del ejecutor, quien deberá remediarlos a su costo.

a. Normas para el componente aire

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

b. 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, asfaltos y/u otros materiales.
- ✓ La ubicación de los patios para aprovisionamientos de combustible y mantenimiento, incluyendo el lavado y purga de maquinaria, se aislará de los cursos de agua vecinos. El manejo de combustibles se debe realizar de acuerdo con la reglamentación vigente, en particular en lo relacionado con retiros, diques y pozos de contención de derrames en los sitios de almacenamiento.

c. 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 debe ser recolectados de inmediato por el ejecutor y su disposición final debe hacerse de acuerdo con las instrucciones de la supervisión.

d. 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 trasladados al lugar.

e. Otras normas

- ✓ El empleo de menores de edad para cualquier tipo de labor en los frentes de obras o campamentos estará estrictamente prohibido. Las principales operaciones de mitigación ambiental son:
 - ✓ Demarcación y aislamiento 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 puedan 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 la 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 utilizarse.
 - ✓ Control de agente contaminantes sólidos, líquidos y gaseosos: el ejecutor, además de acatar las normas de seguridad, tendrá especial cuidado en preservar las condiciones del

medio ambiente, para lo cual evitará el vertimiento al suelo y a las aguas de grasas y aceites; además. Seguirá las recomendaciones de los fabricantes en cuanto al control de la emisión de partículas del material o gases.

- ✓ Control de ruido: el ejecutor será responsable de controlar el nivel de ruido producido por la ejecución de las obras, para lo cual seguirá las recomendaciones de los fabricantes de los equipos. Donde se pueda afectar a la comunidad, los horarios de trabajo se programará de tal forma que se minimicen las molestias.

6.3 PREDICCIÓN Y EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL

Los riesgos e impactos ambientales del proyecto, se identifican y evalúan, en términos de su magnitud sobre los elementos del medio ambiente. Para lograr este objetivo, se contrastarán las acciones descritas en la descripción del proyecto, con la condición ambiental del entorno evaluado sin la existencia del proyecto (línea base).

Las fuentes de impacto se identifican analizando las distintas etapas del proyecto, cuyas características pudieran modificar el medio ambiente.

Cuadro 6.1

Escala de calificación

Rango	Calificación
0-20	No significativo
21-40	Significativo menor
41-60	Medianamente significativo
61-80	Significativo
81-100	Altamente significativo

Cuadro 6.2

Proceso de evaluación del impacto ambiental

Medio	Componentes Ambientales	Construcción de planta	Generación de residuos sólidos	Generación de líquidos	Generación de gases	Contaminación al personal
Físico	Calidad del aire	-5	-5	0	-15	0
	Nivel de ruido	-10	-10	0	0	0
	Calidad del agua	0	0	-10	0	0
Socio Económico	Índices	0	0	0	0	+50
Construido	Infraestructura y Servicios	+20	0	0	0	0

La evaluación final del proyecto permite jerarquizar los impactos resultantes del siguiente modo:

- ✓ Impacto altamente significativos **(81-100)** ---- El proyecto no produce impacto altamente significativo.
- ✓ Impacto significativo **(61-80)** -- El proyecto no produce ningún impacto significativo.
- ✓ Impacto medianamente significativos **(41-60)** --- El único impacto medianamente significativo del proyecto, de carácter positivo, corresponde a la generación de empleos que permitirá una mejora de los índices socioeconómicos de la población.
- ✓ Impactos de significancia menor **(21-40)** --- No existe ningún impacto sobre el paisaje durante la etapa de operación del proyecto.
- ✓ Impactos no significativos **(0-20)** ---- El resto de los impactos (operación de la planta, generación de residuos sólidos, líquidos y gaseosos, olores, etc.) pese a ser negativos, resultaron ser no significativos para el presente proyecto tal como se muestra en el cuadro 6.2.

6.4 PLAN DE SISTEMA DE IMPACTO AMBIENTAL

a. Servicios sanitarios

Los servicios sanitarios contarán con el número apropiado de sanitarios y duchas. Tienen una sala de vestuario con casillero con llave y cuentan conexión al alcantarillado. Se solicitará el certificado de factibilidad de la empresa respectiva.

b. Agua potable y alcantarillado

Según las normas estipuladas por el SEIA, la empresa que presta el servicio para dicha construcción de: estanque de agua potable, cámara separadora de grasas con sus respectivos equipos de impulsión. Compatibilizará la concreta distribución para la construcción de la evacuación respectiva, consultando drenes de absorción, esto de acuerdo al plano.

El proyecto genera residuos industriales líquidos, por lo que generara riles correspondientes a aguas de lavado de utensilios (materiales respectivos), artesas de mezclado y otros. Se cumplirá mediante la medición por certificación de un laboratorio externo, para el control de los parámetros de las Normas.

Los residuos industriales líquidos que se generan en el proceso en varias etapas, corresponden a:

- ✓ DBO: producto de la degradación por los microorganismos de la materia orgánica disuelta, impone un alto DBO al ambiente receptor. Es preciso señalar que a concentraciones de oxígeno disuelto en el agua inferior a 4 mg/L muchos organismos mueren, favoreciendo además la proliferación de especies anaerobias.
- ✓ Grasas y aceites.
- ✓ Aguas de lavado, sólidos en suspensión.

Se dispondrá de equipo de control de grasas para los respectivos lavaderos y separar en el diseño del proyecto de alcantarillado de la planta aguas servidas de aguas de proceso, para evitar rangos superiores de sólidos en suspensión y grasas.

En cuanto al uso de detergentes es en forma proporcional y apropiada.

Para las operaciones de limpieza se usara agua a altas presiones pero en volúmenes reducidos.

c. Control de contaminación ambiental de suelos

Durante la etapa de construcción del proyecto se generaran los residuos sólidos que es típico encontrar en éste tipo de obras.

En la operación los residuos sólidos están compuestos por papeles, cartones, restos de alimentos, bolsas, etc. Estos residuos serán dispuestos en forma temporal en tambores de PVC, compactadores y contenedores, con etapa y debidamente rotulados, los que son retirados con una frecuencia mínima de 2 veces por semana para su traslado a un relleno sanitario.

d. Generará ruido

En la etapa de construcción se generaran ruidos característicos de faenas de construcción y montaje, en forma intermitente, emitido en el horario de 8:00 am – 6:00 pm. De lunes a sábado.

En la operación del horno rotativo, la emisión no considera la atenuación del ruido producto de los muros y galpones dado que las actividades se realizan en el interior y no genera ningún tipo de ruido externo.

Cuadro 6.3
Generación de ruido

Fuente de ruido	Etapas del proyecto	Tipo de ruido y características	Horario de emisión de ruido
Pruebas de horno	Puesta en marcha	Intermitente y/o parcial	Diurno
Hornos	Operación	Intermitente y/o parcial	Diurno

6.5 IMPACTO AMBIENTAL Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN EN OBRAS CIVILES.

6.5.1 ETAPA PREOPERATIVA - 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 humedeciéndolo o mediante el uso de agregados. Las vías de acceso al área circundante del proyecto, que tendrán un tránsito frecuente, se mantendrán húmedos 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 para cumplir efectivamente con el objetivo propuesto, debe ser por lo menos a 4 m o al menos de 1 m sobre la altura máxima.
- **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.

a) Identificación del impacto ambiental

- ✓ La construcción, implementación y operación del proyecto demandará de sistemas de comunicación, energía, servicios de agua desagüe, entre otros.
- ✓ El proyecto genera un volumen considerable de residuos sólidos, durante la etapa de construcción desechos, tales como despuntes de acero y madera, restos de PVC, embalajes y otros.
- ✓ Las actividades de mitigación consistirán en almacenar adecuadamente estos residuos para depositar en lugares autorizados por la municipalidad.

b) Medidas de mitigación

- ✓ Antes de la ejecución del proyecto se deberán realizar coordinaciones con las autoridades locales y la solicitud de los permisos pertinentes. La realización de las coordinaciones y permisos puede crear expectativas de generación de empleo, inversión e intercambio comercial.
- ✓ La empresa coordinará antes y durante la ejecución del proyecto con las entidades competentes el cumplimiento de las disposiciones relacionadas al ejecución del proyecto, y la protección y conservación del ambiente.
- ✓ Se obtendrá la licencia de construcción con la debida anticipación.

6.5.2 PROCESO PRODUCTIVO

a. Impacto ambiental

- ✓ En el capítulo V se ha descrito de manera detallada la descripción de cada proceso productivo, en dónde también mediante el balance de materia se ha determinado las cantidades de los residuos en 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.
- ✓ Además de los residuos sólidos, la planta genera: ruidos, polvos y proliferación de roedores.

b. Medidas de mitigación ambiental

- ✓ En la etapa de procesamiento de panificación, los residuos sólidos se ubicarán en almacén destinado para este fin para su posterior comercialización, ya que estos pueden utilizar en la alimentación de animales menores.
- ✓ Para el caso de la generación de ruidos, los operarios utilizarán protectores de oído.
- ✓ Contra los polvos generados se instalarán extractores de polvo, uso de mascarillas para evitar la absorción del polvillo por parte de los operarios.
- ✓ Para evitar la proliferación de roedores se colocarán cebaderos.

6.5.3 OPERACIONES AUXILIARES

a. Operación de limpieza y desinfección

- ✓ El mantenimiento de las condiciones higiénicas exige llevar a cabo operaciones de limpieza y desinfección de forma continua. Estas operaciones suponen la mayor parte del consumo de agua y productos químicos.
- ✓ La limpieza y desinfección son dos operaciones que suelen realizarse sucesivamente en el tiempo, primero limpieza y luego desinfección, empleando detergentes y desinfectantes por separado. Sin embargo, también pueden realizarse de forma conjunta utilizando productos de acción combinada. En cualquier caso, para la realización de las operaciones de limpieza y desinfección es necesario aportar: Agua, que cumple con varias funciones: entre ellas están reblandecer y/o disolver la suciedad adherida a las superficies, la formación de soluciones detergentes y la eliminación de los restos de soluciones limpiadoras.
- ✓ Los medios de limpieza se pueden clasificar en mecánico o físicos (presión, temperatura, cepillos, esponjas y escobas) y químicos (productos ácidos y básicos). Normalmente se utilizan de manera conjunta en la limpieza de equipos e instalaciones.
- ✓ Los medios físicos se emplean para arrastrar de forma mecánica la suciedad. La utilización de cepillos esponja, etc. Supone un método barato, aunque tienen inconveniente de necesitar una limpieza adecuada para no convertirse en una fuente de contaminación.
- ✓ La utilización de agua a presión presenta algunas ventajas frente a los sistemas ya que al aumentar la energía del impacto, el poder de arrastre de los sólidos es mayor y además supone un menor consumo de agua.
- ✓ Los métodos químicos se basan en la utilización de productos químicos, que en la mayoría de los casos se aplican en forma de disoluciones acuosas de carácter ácido o básico. Los detergentes alcalinos provocan la emulsión de las grasas, lo que las hace fácilmente arrastrables, mientras que los productos ácidos disuelven y eliminan las incrustaciones formadas por acumulación de las sales del agua.
- ✓ Al igual que en el caso de la limpieza, los medios de desinfección pueden ser físicos (como la temperatura) o químicos (productos desinfectantes). La acción de la

temperatura consiste en aplicar calor mediante agua caliente, vapor o aire caliente, a las superficies que se quieren desinfectar. La mayor parte de los desinfectantes químicos contienen como compuestos germicidas sustancias alcalinas, cloro y oxígeno.

- ✓ Las características de la sociedad existente en cada equipo, superficie o instalación determinan el protocolo de limpieza y desinfección específico a aplicar.
- ✓ Como consecuencia de las operaciones de limpieza se produce el vertido de las aguas de limpieza y de productos químicos empleados, más la carga orgánica debido al arrastre o disolución de los restos de producción.
- ✓ En general, la utilización de sistemas de limpieza basados en los medios físicos supone ahorros en el consumo de agua y una menor generación de vertidos. Por el contrario, la utilización de productos de limpieza, aplicados en la mayoría de los casos como soluciones acuosas, produce un mayor volumen de aguas a depurar.
- ✓ El método de limpieza de los equipos e instalaciones que se implantara en la empresa para reducir el vertido de agua es la aplicación del sistema que consiste en hacer pasar en forma secuencial las soluciones de limpieza y desinfección así como los correspondientes enjuagues en el interior de las condiciones y equipos.
- ✓ Este sistema permite conseguir mayor eficacia en la limpieza empleando menor cantidad de agua por tanto menor vertido de agua. Las medidas que se van a tomar para prevenir estas emanaciones a la atmósfera es mediante el establecimiento de programas de mantenimiento de los equipos, control visual de la salida de humos y la realización de mediciones de emisiones de gas.

En el siguiente cuadro se muestra los costos de mitigación ambiental para el proyecto durante la fase de operación, el cual consistirá en eliminación de residuos sólidos y uso de bolsas plásticas.

Cuadro 6.4**Volúmenes de residuos sólidos generados en Tm**

RUBROS	Unidades	60%	70%	80%	90%	100%
		AÑOS				
		1	2	3	4	5
RRSS	Tm	2,878	3,454	4,030	4,893	5,757
TOTAL	Tm	2,878	3,454	4,030	4,893	5,757

Cuadro 6.5**Costos del PMA de residuos sólidos generados**

Costos anuales	AÑOS				
	1	2	3	4	5-10
Costos en transporte	239,86	287,83	335,82	407,77	479,73
Imprevistos (1%)	2,40	2,88	3,36	4,08	4,80
TOTAL (S/.)	242,26	290,70	339,17	411,85	484,53
TOTAL (\$)	80,75	96,90	113,06	137,28	161,51

CAPÍTULO VII

ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN

La organización está referida al tipo de empresas que se deberá adoptar en la etapa operativa del proyecto, mientras que la administración se encuentra relacionada a la dirección y supervisión en la etapa de implementación.

El cumplimiento de los propósitos del proyecto exige un esfuerzo concertado de las diferentes personas o entidades responsables de llevarlo adelante. El diseño administrativo supone la construcción de estructuras, definición de funciones, asignación de responsabilidades, delimitación de autoridad, identificación de canales de comunicación, etc. Para atender esta tarea existen una variedad de modelos o formas de organización de reconocida validez, y que se pueden aplicar, dependiendo de la naturaleza del proyecto, a las diferentes fases del mismo, teniendo en cuenta desde luego, que la ejecución es una etapa de carácter temporal, en tanto que la operación es reiterativa y permanente. La organización ya sea en la etapa de instalación como parte la fase de operación, corresponde a una estructura que garantice el logro de los objetivos y metas, en armonía con la naturaleza, el tamaño y complejidad de las necesidades y disponibilidades de recursos humanos, materiales, informáticos y financieros.

7.1 ESTRUCTURA ORGÁNICA Y FUNCIONES

7.1.1 ASPECTOS LEGALES

Mediante la Ley N° 28015 del 2 de julio de 2003 se ha promulgado la Ley de promoción y formalización de la Micro y pequeña empresa, la presente ley tiene por objeto la promoción de la competitividad, formulación y desarrollo de las micro y

pequeñas empresas para incrementar el empleo sostenible, su productividad y rentabilidad, su contribución al Producto Bruto Interno, la ampliación del mercado interno y las exportaciones y su contribución a la recaudación tributaria. Esta norma define a la micro y pequeña empresa como aquella unidad económica constituida por una persona natural o jurídica, bajo cualquier forma de organización o gestión empresarial contemplada en la legislación vigente, que tiene como objeto desarrollar actividades de extracción, transformación, producción, comercialización de bienes o prestación de servicios.

7.1.2 TIPO DE SOCIEDAD DE LA EMPRESA

La organización de empresa está referida al tipo de la “Sociedad de Responsabilidad Limitada” S.R.L. (Ley general de sociedades artículo N° 194 al 283, ley N° 26 887), teniendo en cuenta el número de dos a 20 trabajadores para este tipo de sociedades sujeta a cambios; posteriormente se realiza la inscripción correspondiente en los registros públicos como persona jurídica, claro está no sin antes de realizar una búsqueda mercantil otorgado por la SUNARP. Este tipo de sociedad se recomienda a empresas de pequeño capital que necesitan una organización más sencilla que la sociedad anónima y pretenda la seguridad y garantía de la sociedad colectiva.

Cuadro N° 7.1

Características más relevantes

CARACTERÍSTICAS	SOCIEDAD RESPOSABILIDAD LIMITADA
Número mínimo de socios.	Mínimo 2 socios que pueden ser personas naturales o jurídicas
Número máximo de socios.	Los socios no pueden exceder de 20
Responsabilidad limitada de los socios por las obligaciones.	No responden en forma personal
Características del capital	El capital está dividido en participaciones iguales acumulables e indivisibles. No pueden ser incorporados en título valores. No pueden denominarse acciones. El aporte puede ser en efectivo y/o en servicios.
Organismos que integran la sociedad	Gerencia: Puede ser uno o más gerentes, socios o no. Junta general de socios: Igual que la sociedad anónima.
Adquisición de persona	Desde su inscripción en el registro.
Forma de constitución	Por escritura pública
Juntas no presenciales	Tienen juntas no presenciales que realizan por cualquier medio que garantice.
Derecho de referencia en transferencia de participaciones acciones	A favor de los socios y la sociedad.
Descripción de las acciones en el registro público	No puede estar inscritas

Fuente: SUNARP, 2015.

7.1.3 CONSTITUCIÓN DE LA EMPRESA

A continuación se muestra cuáles son los pasos necesarios para formalizar o constituir legalmente una empresa de panificación.

Paso 1: Nombre del Negocio: KIWI KIDS AYACUCHO SRL

Paso 2: Búsqueda mercantil. Este trámite se realiza para obtener el certificado de búsqueda mercantil emitido por la oficina de los registros públicos de la existencia de una misma o similar razón social.

Paso 3: Elaboración de la Minuta y Estatuto. La minuta es un documento previo, en el cual los miembros de la sociedad manifiestan su voluntad de constituir las empresas; dónde se señalan todo los acuerdos respectivos.

El estatuto contiene las normas que van a regir a la empresa (régimen del directorio, la gerencia, los deberes y derechos de los socios, entre otras según corresponda). Estas son reguladas por la ley. Ver ANEXO 7.1 elementos fundamentales de una minuta.

Después de la constitución de la minuta y estatuto se lleva la minuta a un notario público para que revise y la eleve a la escritura pública.

Paso 4: La inscripción en el registro mercantil. Testimonio de sociedad o constitución social, que es el documento que da fe de la constitución de la empresa, una vez que hemos obtenido la escritura pública, debemos llevarla a los registros públicos, para su inscripción.

Paso 5: Inscripción a la SUNAT. RUC (Registro Único de Contribuyentes) es lo que identifica a una persona natural o a la empresa ante la SUNAT para el pago de los impuestos. Toda persona natural o jurídica está obligada inscribirse en el RUC, de lo contrario será sancionada de acuerdo con el código tributario, igual que los inscritos en el RUC que no presente la declaración.

Paso 6: Autorización de impresión de comprobantes de pago. En la misma SUNAT, a la vez que se tramita la obtención del RUC, se debe determinar a qué Régimen Tributario nos vamos a coger para el pago de los impuestos, ya sea al Régimen Único Simplificado (RUS), al Régimen Especial de Impuestos a la Renta (RER), o al Régimen General. Ver ANEXO N° 7.2 los requisitos para obtener RUC y los tipos de regímenes.

Una vez que se cuente con el número de RUC y elegido el régimen tributario, en seguida se imprime los comprobantes de pago (boleta y/o factura) que vamos a utilizar.

Paso 7: Licencia de funcionamiento Municipal. Consiste en acudir a la municipalidad del distrito en dónde va estar ubicada la empresa (San Juan Bautista), y tramitar la obtención de la licencia de funcionamiento. Ver ANEXO N° 7.3

Paso 8: Obtención del Registro Sanitario en DIGESA

Ver ANEXO N° 7.4 (formatos y requisitos)

Paso 9: Adquisición de registros contables de acuerdo a su forma de constitución con efecto tributario. Una vez obtenido los permisos anteriormente mencionados se debe adquirir lo libros de contabilidad completa en cualquier librería y hacerlos autenticar con un notario público.

Cuadro 7.2
Costos de constitución

Ítem	Precios (S/.)
Búsqueda mercantil	5,00
Minuta de constitución	350,00
Inscripción a la SUNARP	270,00
SUNAT (autorización y obtención de comprobante de pago)	280,00
Licencia municipal	350,00
Registro sanitario	140,00
Legalización de libros (5)	125,00
Otros	280,00
Costo total S/.	1800,00
Costo total \$	600,00

7.1.4 ESTRUCTURA ORGÁNICA DE LA EMPRESA

Es la estructura de mandos y directivos para el funcionamiento eficiente de la empresa. El presente proyecto está determinado como indica el organigrama referido a este asunto.

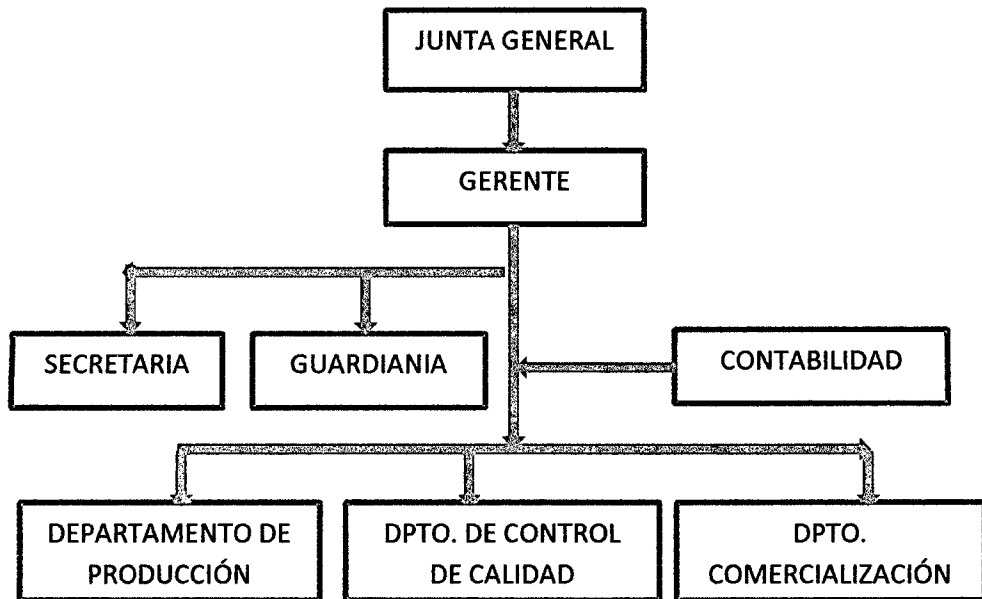


Figura 7.1: Organigrama de la Empresa

7.1.5 DIRECCIÓN Y FUNCIONES

En una empresa todos los días se realizan diferentes actividades: se diseñan productos, se compran materiales e insumos, fabrican productos, se brindan servicios, se venden se pagan sueldos e impuestos, se reparan máquinas, se visitan clientes, etc.

Cuando la empresa es muy pequeña, es el empresario quien realiza el mismo casi todas estas funciones, pero conforme las operaciones van creciendo será necesario ir contratando más y más personal, pero lo que será indispensable organizarlo adecuadamente para que cada una sepa qué función debe cumplir, ya que no todas harán lo mismo.

Comúnmente las empresas dividen las funciones en cuatro grandes áreas:

- ◆ Área de producción y/u operación.
- ◆ Área de finanzas.
- ◆ Área de mercadeo
- ◆ Área de administración.

En el siguiente cuadro dará una idea de estas funciones:

Cuadro 7.3
Función de cada área

Área	Función en la empresa
Área de producción	Desarrollo de productos. Planeamiento y control de la producción. Control de calidad. Acopio de información tecnológica. Servicios post venta.
Área de finanzas	Elaboración y control de presupuestos. Gestión y obtención de crédito de fuentes externas. Registros de libros contables. Otorgamiento de crédito a clientes. Cobranzas. Análisis de costos y gastos. Diseño de programa de inversión.
Área de administración	Compra de equipos. Control de inventarios. Registro de proveedores. Compra de mercancías, materias primas, insumos y servicios. Control de gastos administrativos. Atención de las necesidades del personal. Análisis de puesto de trabajo. Selección y control del personal. Desarrollo de recursos humanos.
Área de mercadeo	Investigación y análisis de mercadeo Planeamiento de ventas y campañas comerciales. Promoción, publicidad. Venta de productos y servicios. Control de gastos y costos de ventas. Evaluación y seguimiento post.

A. JUNTA GENERAL

Órgano máximo con facultades deliberadas y ejecutivas en la administración de la empresa, sus miembros participantes lo constituyen los socios que intervienen con sus acciones y estarán sujetas a las directivas que rigen el estatuto. Las principales funciones que desempeña son:

- ◆ Planificar la política de trabajo de la empresa.
- ◆ Aprobar el plan de inversiones, reinversiones, los estados financieros y operaciones del préstamo.
- ◆ Elaborar, establecer y decidir la modificación del estatuto de la empresa.
- ◆ Velar por los intereses de la empresa a corto y largo plazo.

- ◆ Nombrar y renovar el gerente.
- ◆ Evaluar los informes presentados por el gerente.

B. EL GERENTE

Es el representante legal de la empresa, designado por la junta general de socios para conducir exitosamente el funcionamiento de una empresa o de una parte importante de ella. Las principales funciones que desempeña son:

- ◆ Coordinar los planes de las diferentes gerencias de las empresas en función de las políticas y metas establecidas.
- ◆ Proponer a la junta de socios la designación del asesor y los posibles jefes del departamento.
- ◆ Participar en reuniones de los socios con voz pero sin voto.
- ◆ Dictar normas necesarias para la mejor marcha de la empresa.

C. ÓRGANO DE APOYO

• SECRETARIA

Persona encargada de cumplir con la atención de funciones inherentes a las actividades del secretariado, como entender la correspondencia, los archivos y el movimiento administrativo de la empresa. Está bajo las órdenes directas del gerente general; deberá conocer todo el mecanismo de trámite documentado y de correspondencia.

• GUARDIANA

Encargado de la seguridad de la planta, cuidado de los accesorios y maquinarias, necesariamente habitará en el interior de la empresa.

En caso de emergencia apoyará en controlar las entradas y salidas de la materia prima, producto, personal y visitas. Además se ocupará del cuidado de las áreas verdes del centro de producción.

D. ÁREA DE PRODUCCIÓN

Conformado por el jefe de producción y el jefe de control de calidad, el área de producción es el responsable del manejo de la empresa con las siguientes funciones:

- Ejecución del proceso productivo hasta la entrega a la jefatura del área de comercialización.

- Mantener una relación armónica con los trabajadores, de manera que se identifiquen y comprendan la importancia de su labor dentro de la planta.
- Garantizar la calidad de los productos mediante una supervisión permanente.
- Identificar y presupuestar las necesidades de materiales, equipos y requerimientos de mano de obra.

E. DEPARTAMENTO DE CONTROL DE CALIDAD

Estará encargado de un personal profesional que supervisará que el producto final cumpla las normas de calidad. El asistente de control de calidad verificará que el proceso y el producto final se cumplan a los estándares especificados en el manual de calidad de la empresa y ayudará al jefe de producción a implantar el HACCP.

El asistente de la calidad se encargará del manejo del laboratorio de la empresa y junto con el jefe de planta realizarán el control de calidad. Registrará los análisis realizados para evaluar el proceso y a los proveedores en cuanto a la calidad del producto ofrecido.

F. DEPARTAMENTO DE CONTABILIDAD

Encargado de un profesional con conocimiento en contabilidad, es el responsable de planear, organizar, coordinar, dirigir, ejecutar y controlar las actividades de contabilidad y tesorería de la empresa. Entre sus funciones están:

- ◆ Realización y revisión de los estados financieros.
- ◆ Establecer el flujo de caja mensual, estableciendo la capacidad de pagos para remuneraciones, proveedores, leyes sociales y toda obligación contraída por la empresa en los plazos y fechas establecidas.
- ◆ Elaborar los balances generales y los estados de pérdidas y ganancias anuales para su aprobación por los accionistas y preparar la declaración jurada del impuesto a la renta, presentando a la dirección general del contribuyente en los plazos establecidos por la ley.

G. DEPARTAMENTO DE COMERCIALIZACIÓN

Es el personal responsable de realizar la comercialización y venta de los productos y efectuar las transacciones monetarias, publicidad del producto.

Este departamento estará a cargo de jefe de ventas, tiene las siguientes funciones:

- ◆ Establecer el contacto con los clientes.
- ◆ Coordinar con el jefe de producción los despachos y reportar los informes correspondientes a la administración.
- ◆ Buscar los mejores medios para así llegar a los consumidores.
- ◆ Acondicionar adecuadamente los ambientes de exhibición para la venta.

7.2 REQUERIMIENTO DE PERSONAL

En el siguiente cuadro se muestra el requerimiento de personal para la planta propuesta, en ella se indica el número de personal de mano de obra calificada y no calificada.

Cuadro 7.4
Requerimiento de personal del proyecto

MANO DE OBRA	Calif.	Régimen Laboral	AÑOS DE OPERACIÓN				
			1	2	3	4	5-10
I. PROCESO DE PRODUCCIÓN							
M. O. DIRECTA							
Obreros	NC	O	4	4	6	8	10
M. O. INDIRECTA							
Jefe de Planta	C	E	1	1	1	1	1
Jefe de control de calidad	C	E	1	1	1	1	1
II. OPERACIÓN							
M. O. ADMINISTRATIVA							
Gerente	C	E	1	1	1	1	1
Administrador	C	E	1	1	1	1	1
Personal de Seguridad	NC	E	1	1	1	1	1
Personal de limpieza	NC	O	1	1	1	1	1
M. O. VENTAS							
Jefe de ventas	C	E	1	1	1	1	1
Vendedor	C	E	1	1	1	1	1
M. O. MANTENIMIENTO							
Jefe de mantenimiento	C	E	1	1	1	1	1

Fuente: Elaboración propia (2015)

CAPÍTULO VIII

INVERSIÓN DEL PROYECTO

8.1 INVERSIÓN DEL PROYECTO

Las inversiones del proyecto son todo los gastos que se efectúan para la adquisición de determinados medios productivos, los cuales permitirán implementar una magnitud de producción, que a través del tiempo generan flujo de ingreso y costos.

El horizonte del proyecto tiene tres etapas perfectamente delineadas: en primer lugar la etapa de instalación o ejecución en la cual se hacen la mayor parte de las inversiones; la etapa de operación o de funcionamiento en la cual generan costos y se producen los ingresos por la venta de la producción y la tercera etapa la cual se supone que el proyecto termina su actividad y se procede a su liquidación.

Por último, cuando el proyecto deja de cumplir con los objetivos financieros, económicos o sociales, se precisa su liquidación, que supone la venta de los activos que tienen algún valor comercial y generan algunos ingresos. Las inversiones que se hacen principalmente en el periodo de instalación se pueden clasificar en tres grupos, las inversiones fijas, las inversiones diferidas y el capital de trabajo.

El cambio de dólar es (1,00\$ = S/. 3,00)

8.2 INVERSIÓN FIJA

El activo comprende todos los bienes que no son motivo de transacciones corrientes por parte de la empresa, quedando permanentemente incorporada al proyecto hasta su extinción por depreciación. Los activos fijos también se clasifican en tangibles e intangibles.

8.2.1 INVERSIÓN FIJA TANGIBLE

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 adquieren para utilizarse durante su vida útil; son entre otras: el terreno, construcción y obras civiles, maquinarias, equipos, etc.

Con excepción del terreno, los otros activos fijos comprometidos en el proceso de producción van perdiendo valor a consecuencia de su uso y también por efecto de la obsolescencia, debido al desarrollo tecnológico. Costo que se refleja en la depreciación, por lo que estos se denominan activos fijos depreciables.

A pesar que el desembolso ocasionado por la adquisición del activo se produce inmediatamente, su gasto físico se produce a lo largo de su vida útil; entonces, en lugar de considerar que el precio del activo es un costo que se asume en el momento de su adquisición, se debe entender que se trata de una carga que se reparte en cada uno de los periodos de utilización, a continuación se detallan las inversiones fijas tangibles:

A. TERRENO

El estudio de microlocalización nos ha permitido identificar plenamente la ubicación final de las instalaciones, tanto de producción como administrativas y las unidades auxiliares. En el estudio de ingeniería se ha determinado el área necesaria para la instalación de la planta de procesamiento de bizcocho enriquecido con harinas de quinua y la kiwicha, además el precio del mismo se determinó en el estudio de microlocalización, cabe notar ahora que la adquisición de un terreno, constituye una inversión financiera, más no una inversión en el sentido económico estricto, ya que no se representa un incremento del producto bruto o del valor agregado, sino una transferencia o simplemente un cambio de dueño; sin embargo, las erogaciones que se hagan en busca de una mejor utilización si constituyen inversión

económica. El área requerida para la instalación de la planta de producción de bizcocho enriquecido con harinas de quinua y la kiwicha es de 360,91 m², espacio libre 139,09 m² con un total de 500 m², la cual esta valorizado en S/. 297 500,00 (\$ 99 166,67)

B. CONSTRUCCIONES Y OBRAS CIVILES

El costo global de las obras incluye ciertas erogaciones iniciales de preparación y adaptación para la construcción, tales como: limpieza, replanteo, nivelación, drenajes, etc. Además de las edificaciones donde funcionará la planta, también hacen parte de estas inversiones, los honorarios destinados al pago de contratistas, ingenieros, incluyendo los pagos de licencia de construcción, jornales de operarios con sus respectivas prestaciones, servicios provisionales. La inversión en este rubro, está referido al área construida que abarca una extensión de 360,91 m² el costo total de las construcciones asciende a S/. 295 058,15 (\$ 98 352,72). El área construida incluye áreas relacionadas a la construcción de la zona de producción propiamente dicha, las divisiones iniciales de preparación y adaptación para la construcción, e instalaciones de edificación, ambientes auxiliares vías de acceso e instalaciones de agua potable, etc.

C. MAQUINARIAS Y EQUIPOS

Comprende las inversiones necesarias para la producción, así como los equipos que se utilizan en las instalaciones auxiliares y entre otros. De acuerdo a las especificaciones definidos en el estudio de ingeniería y el tipo de organización adaptada nos permite identificar plenamente. En este caso se muestran la relación de los equipos y maquinarias con sus respectivos costos. En el cuadro 8.1 se muestra los costos de equipos y maquinarias, conforme a las cotizaciones y proformas proporcionados por los fabricantes de los mismos.

Cuadro 8.1**Costos de maquinarias y equipos**

EQUIPOS Y MAQUINARIAS	CAPACIDAD	UNIDAD	C. U (S/.)	C.T (S/.)
Horno rotativo	36 bandejas	1	56 260,00	56 260,00
Amasadora	50 kg	1	11 400,00	11 400,00
Cámara de fermentación		2	28 200,00	56 400,00
Divisora –boleadora		1	27 000,00	27 000,00
Cámara de refrigeración		1	3 500,00	3 500,00
Coches bandejeros		2	2 600,00	5 200,00
Balanza plataforma	300 kg	1	599,00	599,00
Mesas	2,3x 1,1 m	2	2000	4 000,00
Embolsadora		1	52500,00	52 500,00
Bandejas		72	39,00	2 808,00
Codificadora		1	5234,00	5 234,00
TOTAL (S/.)				224 901,00
TOTAL (\$)				74 967,00

D. MUEBLES DE OFICINA

Se trata de los bienes físicos necesarios para las oficinas administrativas, entre las más importantes se encuentran la computadora que es necesario para el manejo de los ingresos y egresos, documentación entre otras cosas. Las mesas, sillas de recepción, escritorio, archivadores, etc. Tal como se muestra en el cuadro 8.2

Cuadro 8.2**Costo de bienes físico y útiles de oficina**

BIENES FÍSICOS DE OFICINAS	UNIDAD	C. U (S/.)	Costo Total S/.
Escritorio de madera (tipo gerente)	3	450,00	1 350,00
Sillas giratorias	3	285,00	855,00
Archivadores	5	5,00	25,00
Computadora/impresora y mueble	2	2 050,00	4 100,00
Sillas fijas de recepción	2	500,00	1 000,00
Reloj de pared	2	45,00	90,00
Mesa de madera	2	500,00	1 000,00
Estante de madera	4	425,00	1 700,00
TOTAL (S/.)			10 120,00
TOTAL(\$)			3 373,33

E. BIENES FÍSICOS AUXILIARES Y DE SEGURIDAD

Los bienes físicos complementarios están referidos a aquellos bienes auxiliares que coadyuvan al normal funcionamiento de la planta como: andamio, parihuelas y equipos de seguridad como extintores, botiquines y medicamentos en caso que se presenten problemas de salud o accidentes en la planta. En el cuadro 8.3 se muestra la inversión en bienes físicos auxiliares de seguridad.

Cuadro 8.3

Costo de bienes físicos auxiliares y de seguridad

EQUIPOS AUXILIARES	UNIDAD	C. U (S/.)	Costo total (S/.)
Botiquín con medicamentos	2	250,00	500,00
Extintor	5	205,00	1 025,00
Parihuelas	10	60,00	600,00
Otros (10% sub total)			212,50
TOTAL (S/.)			2 337,50
TOTAL (\$)			779,17

F. EQUIPOS Y MATERIALES DE LABORATORIO

Los costos de los equipos de materiales de laboratorio según cotizaciones realizadas en KOSSODO S.A.C y en la compañía importadora de materiales y aparatos tecnológicos. Los costos se muestran en el cuadro 8.4

Cuadro 8.4

Equipos y materiales de laboratorio

BIENES FÍSICOS LABORATORIO	UNIDAD	C. U (S/.)	C.T (S/.)
pHmetro digital	1	270,00	270,00
Balanza Analítica	1	765,00	765,00
Termómetro (0-100°C)	1	38,00	38,00
Pipetas (1ml y 10 mL)	1	4,50	4,50
Vaso de precipitado (100 mL)	1	8,10	8,10
Probeta (50 mL)	2	19,80	39,60
Matraz erlenmeyer (250 mL)	2	42,00	84,00
Refrigeradora comercial	1	1 650,00	1 650,00
Total (S/.)			2 859,20
Total (\$)			953,07

G. BIENES FÍSICOS COMPLEMENTARIOS Y MATERIALES DE LIMPIEZA

Dentro de este rubro se consideran aquellos que no hayan sido incluido en ningún de los bienes físicos mencionados como equipos de mantenimiento.

Cuadro 8.5
Equipos de mantenimiento

EQUIPOS DE MANTENIMIENTO	UNIDAD	C. U (S/.)	Costo total (S/.)
Caja de herramientas	1	475,00	475,00
Silla de madera	2	125,00	250,00
Mesa de madera	1	500,00	500,00
Andamio metálico	2	450,00	900,00
TOTAL (S/.)			2 125,00
TOTAL (\$)			708,33

Cuadro 8.6
Resumen de los gastos tangibles del proyecto

INVERSION	S/.
INVERSION FIJA	
TANGIBLES (S/.)	842 420,85
TANGIBLES (\$)	280 806,95
Terreno	297 500,00
Obras civiles	295 058,15
Bienes físicos de:	
Maquinarias y equipos	224 901,00
Equipos de laboratorio	2 859,20
Equipos auxiliares	2 337,50
Muebles de oficina	10 120,00
Equipos para Mantenimiento	2 125,00
Inversiones para mitigación ambiental	7 520,00

8.2.2 INVERSIONES FIJAS INTANGIBLES

Las inversiones intangibles son aquellas que se realizan sobre la compra de servicios que son necesarios para la puesta en marcha del proyecto; tales como: los estudios previos; gastos de constitución; gastos de administración; los gastos de montaje; ensayo y puesta en marcha; los gastos por capacitación y entrenamiento del personal y los gastos financieros (intereses pre-operativos) durante la instalación.

Las normas tributarias permiten amortizar los activos intangibles en los cinco primeros años de funcionamiento del proyecto; en consecuencia, aparece como un costo que no

constituye desembolso y por consiguiente tiene efectos tributarios. A continuación presentamos las inversiones intangibles o diferidas.

a. ESTUDIO PREVIO

Incluye gastos a nivel de factibilidad, experiencias previas, actualización y el estudio de ingeniería de construcción (elaboración de planos necesarios; plano de ubicación, de arquitectura, instalaciones), se asigna un monto total de S/. 3 500,00 (\$ 1 166,67)

b. GASTOS DE ORGANIZACIÓN Y CONSTITUCIÓN

Comprende todos los gastos que implican la constitución de la empresa y registro de la sociedad, adquisición de la licencia de funcionamiento, inscripción en el registro industrial, registro unificado para la empresa, inscripción en SUNAT, gastos a la ESSALUD y honorarios a los asesores jurídicos, contables.

Todos los gastos que implican de una estructura administrativa, ya sea para el periodo de instalación como para el periodo de operación, se debe incluir aquí; acuerdo de voluntades, constitución y registro de la sociedad, solicitud y tramitación de créditos, gestión de adquisición de equipos; etc. Se asigna un monto total de S/. 1800,00 (\$ 600,00)

c. GASTOS DE INSTALACIÓN Y MONTAJE

El costo de los equipos obtenidos de las proformas de los proveedores no incluyen los costos de instalación. La instalación de los equipos se suele contratar con el mismo proveedor, por un precio que resulta de un porcentaje del valor del equipo, para el estudio se asigna un monto de S/. 11 245,05 (\$ 3 748,35) que representa el 4,5% del costo total de los equipos.

d. GASTOS DE PUESTA EN MARCHA

Antes de iniciar la producción del bien en forma regular, la organización deberá asumir ciertos costos, como: salarios de operarios, costo de materias primas y materiales, insumos y honorarios de ingenieros, supervisores, con el fin de probar y auditar la calidad de los productos, y garantizar el óptimo funcionamiento de los equipos. Los gastos operacionales

en que se incurra en el periodo de prueba y hasta que se alcancen niveles satisfactorios de calidad y eficiencia son cargados a este concepto. Los costos para 3 días de prueba ascienden a S/.10 836,22 (\$ 3 612,07)

e. GASTOS DE INSTALACIÓN DE SERVICIOS BÁSICOS

Comprende a los gastos en el que se incurren al realizar la instalación de agua y energía eléctrica a las respectivas. La suma total asciende a S/. 1000,00 (\$ 333,33)

f. INTERESES PRE OPERATIVOS

El costo causado por el uso del capital ajeno, durante el periodo de instalación, que incluye: intereses, costos de administración del crédito, lo mismo que las comisiones que se pagan en la emisión y colocación de nuevas acciones o para suscripción de valores, forman parte de este concepto.

Es importante la información sobre la duración del periodo de instalación arroje el estudio técnico, ya que una prolongación no prevista, podría determinar incrementos notables en estas cifras. Vale la pena distinguir con claridad la diferencia entre los intereses cargados a la inversión durante el periodo de instalación y aquellos que se pagan durante el periodo de funcionamiento; los primeros hacen parte de la inversión intangible, en tanto que los segundo se cargan a la producción en cada periodo de vigencia del crédito. Los interese pre operativos del presente proyecto ascienden a la suma de S/. 66 750,00 (\$ 22 250,00)

Cuadro 8.7

Gastos fijos intangibles del proyecto

INVERSION	S/.
INTANGIBLES (S/.)	95 131,27
INTANGIBLES (\$)	31 710,42
Estudios previos	3 500,00
Gastos de organización y constitución	1 800,00
Gastos de instalación y montaje	11 245,05
Instalación de servicios básicos	1 000,00
Gastos en puesta en marcha	10 836,22
Intereses pre-operativos	66 750,00

8.2.3 CAPITAL DE TRABAJO

La inversión en capital de trabajo corresponde al conjunto de recursos necesarios, en forma activos corrientes, para la operación normal del proyecto durante un ciclo productivo, estos son, el proceso que se inicia con el primer desembolso para cancelar los insumos de la operación y finaliza cuando los insumos transformados en productos terminados son comercializados y el monto de la venta recaudado y disponible para cancelar la adquisición de nuevos insumos. Se ha determinado un capital de trabajo para un ciclo productivo de un mes equivalente a la suma de S/.54 181,12 (\$ 18 060,37) considerando que por periodo la magnitud del capital de trabajo varía debido al nivel de operación.

Cuadro 8.8

Capital de trabajo para un mes de operación del proyecto

CONCEPTO	COSTO TOTAL S/.
1. COSTOS DIRECTOS	35 362,92
1.1. Materiales directos	30 362,92
Materia prima	7 190,58
Insumos	20 679,58
Envase y empaque	1 504,73
Suministros	988,03
1.2. Mano de Obra Directa	5 000,00
2. COSTOS INDIRECTOS	8 997,57
2.1. Materiales indirectos	4 587,43
2.2. Mano de Obra Indirecta	4 410,14
3. GASTOS ADMINISTRATIVOS	7 425,08
4. GASTOS DE COMERCIALIZACIÓN	2 395,55
COSTO TOTAL (S/.)	54 181,12
COSTO TOTAL (\$)	18 060,37

Cuadro 8.9**Resumen de la inversión total del proyecto**

INVERSION	S/.
INVERSION FIJA	
TANGIBLES	842 420,85
Terreno	297 500,00
Obras civiles	295 058,15
Bienes físicos de:	
Maquinarias y equipos	224 901,00
Equipos de laboratorio	2 859,20
Equipos auxiliares	2 337,50
Muebles de oficina	10 120,00
Equipos para Mantenimiento	2 125,00
Inversiones para mitigación ambiental	7 520,00
INTANGIBLES	95 131,27
Estudios previos	3 500,00
Gastos de organización y constitución	1 800,00
Gastos de instalación y montaje	11 245,05
Instalación de servicios básicos	1 000,00
Gastos en puesta en marcha	10 836,22
Intereses pre-operativos	66 750,00
INVERSIÓN FIJA TOTAL	937 552,12
CAPITAL DE TRABAJO	54 181,12
IMPREVISTOS 1.0% SUB TOTAL*	9 917,33
INVERSIÓN TOTAL (S/.)	1001 650,58
INVERSIÓN TOTAL (\$)	333 883,53

8.3 CRONOGRAMA DE INVERSIONES PRE OPERATIVO

En el cuadro 8.10 se muestra el cronograma de inversiones pre operativo del proyecto en estudio que permite señalar el monto de cada una de las inversiones, y el momento en que estas deben de realizarse. Este cuadro está diseñado en tal forma que permite un panorama de todas y cada una de las erogaciones necesarias por concepto de inversión en el periodo pre operativo (9 meses).

Cuadro 8.10

Cronograma de inversiones pre operativos del proyecto

CONCEPTO	TOTAL S/.	MESES								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
TANGIBLES	842 420,85									
Terreno	297 500,00			297 500,00						
Obras civiles	295 058,15				147 529,08	88 517,45	59 011,63			
Bienes físicos de:										
Maquinarias y equipos	224 901,00						112 450,50	56 225,25	56 225,25	
Equipos de laboratorio	2 859,20								1 429,60	1 429,60
Equipos auxiliares	2 337,50								1 168,75	1 168,75
Muebles de oficina	10 120,00									10 120,00
Equipos para Mantenimiento	2 125,00							1 062,50	1 062,50	
Inversiones para mitigación ambiental	7 520,00									7 520,00
INTANGIBLES	95 131,27									
Estudios previos	3 500,00	3 500,00								
Gastos de organización y constitu.	1 800,00		900,00	900,00						
Gastos de instalación	11 245,05						5 622,53	5 622,53		
Instalación de servicios básicos	1 000,00							1 000,00		
Gastos en puesta en marcha	10 836,22							10 836,22		
Intereses pre-operativos	66 750,00			22 250,00			22 250,00			22 250,00
INVERSIÓN FIJA TOTAL	937 552,12									
CAPITAL DE TRABAJO	54 181,12									54 181,12
IMPREVISTOS 1.0% SUB TOTAL*	9 917,33		2 477,83		2 477,83		2 477,83		2 477,83	
INVERSIÓN TOTAL MENSUAL	1001 650,58	3 500,00	3 379,33	320 650,00	150 006,91	88 517,45	201 895,82	74 746,50	62 363,93	96 752,81
INVERSIÓN TRIMESTRAL (S/.)			327 529,33			440 339,84			233 863,24	
INVERSIÓN TRIMESTRAL (\$)			109 176,44			146 779,95			77 954,41	

8.4 FINANCIAMIENTO DEL PROYECTO

El financiamiento del proyecto es una actividad por la cual se obtiene los recursos financieros y reales para la implementación productiva.

Una vez que han adelantado las estimaciones preliminares en torno a los costos de instalación y los de funcionamiento, estamos en condiciones de estudiar las diferentes opciones de financiamiento en las distintas etapas del proyecto. En este punto podemos establecer, cuánto dinero necesitamos y proceder entonces a identificar las posibles fuentes de financiación.

Parece una práctica muy generalizada la de satisfacer las necesidades de capital para inversiones fijas e intangibles, mediante la utilización del capital social, vale decir, aportes de socios; y si se requiere recursos adicionales se apela al crédito de corto o mediano plazo. Las necesidades de capital de trabajo se suelen atender con créditos bancarios a corto plazo, o acudiendo concesiones de parte de los proveedores. El estudio del financiamiento se inicia con la elaboración del plan de financiamiento dentro de ellos se programa el requerimiento de programas reales y financieros para cuyo fin se tiene en cuenta la fecha de adquisición del capital, el monto global por rubro de inversión, el cronograma de inversiones.

8.4.1 FUENTES DE FINANCIAMIENTO

A continuación se analizan las posibles fuentes de financiamiento: COFIDE, como banca de segundo piso canaliza préstamos vía intermediarios financieros, entidades autorizadas como banca de inversión que deben ser controladas por la Comisión Nacional Supervisora de Valores (CONASEV). Los bancos son los siguientes:

- ✓ Banco del crédito
- ✓ Citibank
- ✓ Interbank
- ✓ Sociedad Agente de Bolsas Peruval, entre otros.

Estas entidades son sociedades anónimas que se fundan con el objeto de promover la inversión en general, tanto en el país como en el extranjero, actuando como inversionistas y los empresarios que confronte requerimiento de capital.

COFIDE además canaliza los fondos de Cooperación Andina de fomento (CAF), el BIRF y el BID, además cuenta con recursos propios y de tesoro público, que son fondos de intermediación financiera para la promoción y financiamiento de inversiones, a través de tres programas: PROMICRO, PROPEM-BID Y PROBID.

8.4.2 SELECCIÓN DE FUENTES DE FINANCIAMIENTO

De las entidades financieras mencionadas, se elige la corporación financiera de desarrollo (COFIDE), mediante el programa de financiamiento multisectorial PROPEM-BID para la pequeña empresa que es un programa de financiamiento creado para impulsar el desarrollo de la pequeña empresa. Tiene como intermediario al banco de Interbank, otorga un monto máximo de \$ 2 000 000,00 y un monto mínimo de \$ 10 000,00. Los fondos de este programa permite financiar hasta el 70% de la inversión total del proyecto, el restante será financiado con aporte propio; los préstamos se financian en dólares americanos y se devolverá en la misma moneda, de acuerdo al cronograma de amortización.

Las características del programa PROPEM-BID, son los siguientes:

a. ¿A quiénes está dirigido?

A las empresas del sector privado, que desarrollan sus actividades como persona natural o jurídica, perteneciente a la pequeña empresa establecida en el país, con proyectos rentables y variables técnicas, ambiental y financiera.

Para fines del PROPEM-BID, se define como pequeña empresa aquella que realiza ventas anuales que no excedan al equivalente de \$1 500 000,00

b. ¿Qué financia?

- ✓ Activo fijo, adquisición y/o instalación de maquinaria, equipo y repuesto ejecución de obras civiles y otros.
- ✓ Capital de trabajo estructural, asociado al proyecto.
- ✓ Capital de trabajo ordinario, solo por modalidad de línea de crédito.
- ✓ Servicios técnicos gerenciales de apoyo a la inversión.

- ✓ Reposición de inversiones de proyecto en implementación, realizadas con una antigüedad no mayor a 360 días contadas a partir de la fecha de solicitud de la institución financiera intermediaria.

Los recursos de PROPEM-BID no financian

- ✓ Pagos de impuestos, tasa o derechos.
- ✓ Proyectos que usen tecnologías que atenten contra el medio ambiente.
- ✓ Compras de bienes y servicios de país que no son miembros del BID.
- ✓ Compra de bienes de capital usados que se encuentran en el país.
- ✓ Pago de deudas.
- ✓ Compra de acciones o participaciones de empresas, bonos u otros activos monetarios, adquisición y/o arriendo de terrenos de inmuebles.
- ✓ Capital de trabajo no asociado al proyecto.
- ✓ Vehículo de uso personal.
- ✓ Crédito de consumo.

c. ¿Qué monto presta?

El monto máximo que financia el PROPEM-BID es de \$ 300 000,00 por sub prestatario. En el caso de préstamo para capital de trabajo, el monto máximo será de \$ 70 000,00 por sub prestatario. Los préstamos se otorgan en dólares americanos y se devolverán en la misma moneda.

PROPEM-BID financia como máximo el 70% de total de requerimientos del beneficiario.

d. ¿A qué plazos presta?

Los plazos para la amortización de los créditos serán como mínimo de un año, y como máximo de 10 años, pudiendo incluir un periodo de gracia que será determinado de acuerdo a las necesidades de cada proyecto, a excepción de los préstamos para capital de trabajo, cuyo plazo máximo será de 3 años, pudiendo incluir un periodo de gracia de 1 año.

8.5 ESTRUCTURA DE FINANCIAMIENTO

El financiamiento es un instrumento de servicio a la deuda, que corresponde a los desembolsos, cuyo cargo periódico efectuado por el prestatario está compuesto por dos partes como la amortización del capital y el interés del mismo teniendo en cuenta la fuente de financiamiento y la modalidad de pago, la cual será mediante cuotas constantes con intereses trimestrales. La estructura de financiamiento se muestra en el cuadro 8.11, donde el 69,77% será financiado por Entidad Financiera COFIDE mediante la línea de crédito que es el programa de financiamiento multisectorial PROPEM-BID, a través de la institución financiera intermediaria: Interbank, las condiciones fijadas son las siguientes:

Monto requerido vía crédito	: S/.698 823,02 (\$ 232 941,00)
Tasa de interés nominal anual	: 20,50%
Forma de pago	: Trimestral
Periodo de gracia	: 2 trimestres
Tiempo de amortización	: 5 años

Y el 30,23% de la inversión será cubierto por el aporte propio de los accionistas de la empresa.

Cuadro 8.11

Estructura de la inversión y financiamiento

RUBROS	TOTAL S/.	FUENTES DE FINANCIAMIENTO			
		COFIDE		APOORTE PROPIO	
		%	S/.	%	S/.
TANGIBLES	842 420,85				
Terreno	297 500,00	49%	145775,00	51%	151725,00
Obras civiles	295 058,15	100%	295058,15	0%	0,00
Maquinarias y equipos	224 901,00	100%	224901,00	0%	0,00
Equipos de laboratorio	2 859,20	100%	2859,20	0%	0,00
Equipos auxiliares	2 337,50	100%	2337,50	0%	0,00
Muebles de oficina	10 120,00	100%	10120,00	0%	0,00
Mantenimiento	2 125,00	100%	2125,00	0%	0,00
Inversión para mitigación ambiental	7 520,00	100%	7520,00	0%	0,00
INTANGIBLES	95 131,27				
Estudios previos	3 500,00	0%	0,00	100%	3500,00
Gastos de organización y constitu.	1 800,00	0%	0,00	100%	1800,00
Gastos de instalación	11 245,05	0%	0,00	100%	11245,05
Instalación de servicios básicos	1 000,00	0%	0,00	100%	1000,00
Gastos en puesta en marcha	10 836,22	0%	0,00	100%	10836,22
Intereses pre-operativos	66 750,00	0,0%	0,00	100%	66750,00
INVERSIÓN FIJA TOTAL	937 552,12				
CAPITAL DE TRABAJO	54 181,12	15%	8127,17	85%	46053,95
IMPREVISTOS 1.0%	9 917,33	0%	0,00	100%	9917,33
Escalamiento de la inversión	0,00	0%	0,00	100%	0,00
INVERSIÓN TOTAL (S/.)	1001650,58	69,77%	698823,02	30,23%	302827,56
INVERSIÓN TOTAL (\$)	333 883,53	69,77%	232 941	30,23%	100942,52

8.6 SERVICIO A LA DEUDA

Son los montos por conceptos de amortización e intereses que devengan el préstamo del proyecto a cancelar en periodos fijos.

El servicio a la deuda se hará en montos constantes para cada trimestre, la que resulta de sumar la amortización del préstamo más intereses correspondientes al periodo.

Para determinar el reembolso trimestral se utiliza la siguiente ecuación:

$$R = \frac{P * (1 + i)^t * i}{(1 + i)^t - 1}$$

Dónde:

R: Monto a pagar por trimestre : 54 998,17 (\$ 18 332,72)

P: Monto del préstamo : 698 823,02 (\$ 232 941)

T: Número de periodos : 20 cuotas

i: Tasa de interés trimestral : 4,77%

Cuadro 8.12

Resumen de las amortizaciones e intereses generados

AÑOS	TRIMESTRE	SALDO	INTERES	AMORTIZACION	CUOTA
1	1	698 823,02	33 350,41	0,00	33 350,41
	2	698 823,02	33 350,41	0,00	33 350,41
2	3	698 823,02	33 350,41	21 647,76	54 998,17
	4	677 175,26	32 317,30	22 680,87	54 998,17
	5	654 494,38	31 234,88	23 763,29	54 998,17
	6	630 731,09	30 100,81	24 897,36	54 998,17
3	7	605 833,73	28 912,62	26 085,55	54 998,17
	8	579 748,18	27 667,72	27 330,45	54 998,17
	9	552 417,72	26 363,41	28 634,76	54 998,17
	10	523 782,96	24 996,85	30 001,32	54 998,17
4	11	493 781,64	23 565,08	31 433,09	54 998,17
	12	462 348,55	22 064,98	32 933,20	54 998,17
	13	429 415,35	20 493,28	34 504,89	54 998,17
	14	394 910,46	18 846,58	36 151,59	54 998,17
5	15	358 758,87	17 121,30	37 876,88	54 998,17
	16	320 882,00	15 313,67	39 684,50	54 998,17
	17	281 197,49	13 419,78	41 578,39	54 998,17
	18	239 619,10	11 435,51	43 562,67	54 998,17
6	19	196 056,44	9 356,54	45 641,64	54 998,17
	20	150 414,80	7 178,35	47 819,82	54 998,17
	21	102 594,97	4 896,21	50 101,96	54 998,17
	22	52 493,01	2 505,16	52 493,01	54 998,17
TOTAL (S/.)			401 140,43	698 823,02	1 099 963,45
TOTAL (\$)			133 713,48	232 941	366 654,48

CAPÍTULO IX

PRESUPUESTO DE EGRESOS E INGRESOS

Es importante establecer un calendario de operación el cual debe incluir los elementos necesarios para determinar el periodo durante el cual operará el proyecto (producción y ventas). Este presupuesto deberá indicar el momento en que se logrará el equilibrio entre costos e ingresos, además de determinar el perfil de los ingresos netos con relación al desarrollo temporal del proyecto. Este calendario de operaciones deberá ubicar en el tiempo el comportamiento de los ingresos y egresos, así como ciertas características y momentos tales como: reposición de equipos con nuevas inversiones, el valor económico de los activos al liquidar el proyecto, etc.

9.1 COSTOS DE PRODUCCIÓN

Durante el periodo de operación se identifican cuatro clases de costos: en primer lugar los costos ligados directamente a la producción del bien, son los costos de fabricación; gastos administrativos propios de la organización de la empresa; por otro lado los gastos causados por efecto del impulso de las ventas; y finalmente los gastos financieros generados por el uso del capital ajeno.

9.1.1 COSTOS DE FABRICACIÓN

Los costos de fabricación son aquellos que se vinculan directamente con la elaboración del producto. Los costos de fabricación se clasifican a la vez en costos directos y costos indirectos; que a continuación se detallan:

A. COSTOS DIRECTOS

Son aquellos costos que están involucrados directamente en la fabricación de los productos finales como, materiales directos, materias primas, insumos, otros materiales directos y la mano de obra directa.

Materiales directos

Son aquellos que se relacionan con el proceso de producción. Se consideran como materiales directos a la materia prima, insumos, envases, suministros, mano de obra.

a. Materia prima

Son aquellas que sufrirán precisamente el proceso de transformación y quedará plenamente involucrado en el bien producido. Componente principal de los costos directos del proyecto, los costos se muestran en el cuadro 9.1

b. Insumos

Como insumos se consideran a aquellos que son necesarios para la obtención del producto final, dentro del cual está considerado los rubros que se muestra en el cuadro 9.1

c. Otros materiales directos

Dentro de este rubro se consideran los envases, embalaje, cajas. En el cuadro 9.1 se muestran los costos de materiales directos para los productos a ofertar por el proyecto.

d. Mano de obra directa

Son los operarios que participan directamente en el proceso de transformación, como: obreros, operarios de máquinas, etc. 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. En el cuadro 9.1, se establecen los costos anuales.

e. Suministros

Entre los suministros se consideran la energía eléctrica que se requiere para el funcionamiento de los equipos y agua que es necesario en el proceso productivo.

En el cuadro 9.1 se muestra los costos anuales de energía eléctrica y agua.

Cuadro 9.1
Costos directos de producción del proyecto

CONCEPTO	AÑOS				
	1	2	3	4	5'-10
1. COSTO DE PRODUCCIÓN:	539 250,89	619 255,02	730 404,21	876 776,32	1023 241,45
A. COSTOS DIRECTOS	424 835,03	497 444,16	599 998,34	737 775,46	875 645,58
1.1. Materiales directos					
Materia prima					
Harina panetonera	29 579,28	35 493,68	41 411,72	50 285,14	59 158,56
Harina trigo local	16 587,43	19 904,10	23 222,80	28 198,83	33 174,85
Harina quinua	14 117,38	16 940,17	19 764,68	23 999,72	28 234,77
Harina kiwicha	14 117,38	16 940,17	19 764,68	23 999,72	28 234,77
Harina pastelera	11 885,49	14 262,01	16 639,98	20 205,48	23 770,98
Insumos					
Gluten de trigo	36 126,31	43 349,80	50 577,72	61 415,17	72 252,62
Yema líquida azucarada pasteurizada	15 237,81	18 284,62	21 333,31	25 904,47	30 475,62
Azúcar blanca	24 285,26	29 141,12	33 999,96	41 285,24	48 570,52
Levadura fresca	6 812,57	8 174,75	9 537,77	11 581,45	13 625,14
Margarina	33 142,24	39 769,06	46 399,95	56 342,21	66 284,48
Antioxidante BHT o BHA	17,93	21,51	25,10	30,48	35,85
Colorante amarillo huevo natural	649,85	779,79	909,80	1 104,75	1 299,70
Dimodan	2 243,66	2 692,28	3 141,17	3 814,24	4 487,31
Daigel emulsionante gel	2 904,15	3 484,83	4 065,88	4 937,09	5 808,29
Almidón	806,71	968,01	1 129,41	1 371,41	1 613,42
Leche descremada en polvo	1 680,64	2 016,69	2 352,94	2 857,11	3 361,28
Manteca	24 033,16	28 838,62	33 647,02	40 856,67	48 066,33
Novamil	224,09	268,89	313,73	380,95	448,17
Sal industrial yodada	156,19	187,42	218,67	265,52	312,38
Jarabe invertido	5 041,92	6 050,06	7 058,82	8 571,33	10 083,85
Glucosa líquida	2 352,90	2 823,36	3 294,11	3 999,95	4 705,79
Fibra	2 285,67	2 742,69	3 200,00	3 885,67	4 571,34
Mejorador	1 904,73	2 285,58	2 666,66	3 238,06	3 809,45
Propionato de calcio FCC	1 396,80	1 676,09	1 955,55	2 374,58	2 793,60
Esencia: fresa, plátano, Chocolate	3 495,73	4 194,71	4 894,11	5 942,79	6 991,47
Fruta conf. fresa, Plátano, chispa choc	80 838,83	97 002,62	113 176,34	137 427,00	161 677,65
Aceite vegetal	2 517,88	3 021,33	3 525,10	4 280,43	5 035,76
Envase y empaque					
Bobinas PP met.	18 056,75	21 668,69	25 280,64	30 700,06	36 116,48
Cajas de cartón	480,00	672,00	768,00	864,00	1 056,00
Suministros					
Energía Eléctrica	11 432,27	13 337,64	15 243,02	17 148,40	19 053,78
Agua	424,04	451,87	479,70	507,54	535,37
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 aquellos gastos que se involucran indirectamente con el producto. En este rubro se encuentran la mano de obra indirecta, los materiales indirectos y los gastos de fabricación indirectos.

a. Materiales indirectos

Comprende los costos de los siguientes rubros de: repuestos, mantenimiento, combustibles, útiles de aseo, depreciación de los bienes tangibles y la indumentaria necesaria para el procesamiento de los productos. Los costos mencionados se muestran en el cuadro 9.2.

b. Mano de obra indirecta

Se considera mano de obra indirecta el costo del personal que intervienen indirectamente en el proceso productivo, como es el caso del jefe de planta, jefe de control de calidad; en el cuadro 9.2 se muestra los costos anuales respectivos.

c. Suministros

Dentro de este se consideran a los servicios de energía eléctrica necesaria para la iluminación y otras necesidades y agua para los servicios higiénicos entre otros, que no se involucran directamente en la obtención de los productos terminados. En el cuadro 9.2 se muestran los costos anuales que corresponden a este rubro.

d. Gastos indirectos

Se trata de incorporar el valor anual de la depreciación de edificaciones, equipos, muebles y otras instalaciones ligadas directamente al proceso de producción. Si observamos en detalle el comportamiento de la cuenta de depreciación, encontramos como la empresa recupera la inversión efectuada en un activo depreciable. Otro elemento que vale la pena anotar con respecto a las depreciaciones, es que se puede considerar como deducción en el cálculo de los impuestos sobre las utilidades.

La depreciación desempeña una función importante en la determinación del flujo de caja. El tratamiento contable de los gastos de depreciación, por medio del cual se deduce y

registran en cada periodo de operación, refleja dicho desgaste. En el cuadro 9.2 se muestran la depreciación de los activos fijos del proyecto.

Cuadro 9.2
Costos indirectos de fabricación

CONCEPTO	AÑOS				
	1	2	3	4	5-10
2. COSTOS INDIRECTOS (S/.)	114 415,87	121 810,87	130 405,87	139 000,87	147 595,87
COSTOS INDIRECTOS (\$)	38 138,62	40 603,62	43 468,62	46 333,62	49 198,62
2.1. Materiales indirectos					
Energía Eléctrica	1 292,27	1 292,27	1 292,27	1 292,27	1 292,27
Combustible diésel	44 370,00	51 765,00	59 160,00	66 555,00	73 950,00
Agua	186,59	186,59	186,59	186,59	186,59
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	11 245,05	11 245,05	11 245,05	11 245,05	11 245,05

9.2 GASTOS DE FABRICACIÓN

Dentro de los gastos de fabricación se consideran a los: gastos administrativos, gastos de comercialización y ventas, amortización de la inversión en intangibles y los gastos financieros. Debemos mencionar que para realizar estos cálculos se realizan siempre tomando en cuenta la participación de cada producto que se elabora en la planta.

a. Gastos administración

Entre los gastos de administración están considerados los sueldos del personal administrativo, útiles de oficina, gastos en teléfono, etc. En el cuadro N° 9.3 se muestran los gastos de administración del proyecto en general

b. Gastos de comercialización y ventas

Entre los gastos de comercialización podemos distinguir los siguientes: sueldos y salarios (ejecutivos y supervisores de ventas, investigadores de mercado); comisiones de

vendedores; viáticos, gastos de publicidad (radio, televisión, muestras gratis, exposiciones, etc.). Entre los gastos de transporte de (materia prima e insumos, envases y embalajes) y transporte de los productos terminados.

c. Gastos financieros

Son recursos monetarios destinados al pago periódico de los intereses generados por los préstamos adquiridos de la entidad financiera, cuyos desembolsos, es decir, es el gasto correspondiente debido al uso del capital ajeno, estos gastos de financiamiento son cancelados periódicamente hasta el quinto año cuyo interés va disminuyendo año a año.

Los intereses se calculan tomando en cuenta el monto del préstamo previsto, el plazo concedido y la tasa de interés vigente para el momento de la formulación del proyecto. En el cuadro 9.3 se muestran los gastos financieros del proyecto.

d. Depreciación de tangibles

Se trata de incorporar el valor anual de la depreciación de las inversiones tangibles. Otro elemento que vale la pena anotar con respecto a la depreciación, es que se puede considerar como deducción en el cálculo de los impuestos sobre las utilidades. En el cuadro 9.3 se muestran la depreciación de los tangibles del proyecto.

Cuadro 9.3

Depreciación de activos tangibles

RUBRO	Valor inicial (S/.)	Vida útil (años)	Depreciación Anual (S/.)	Valor residual (S/.)
Obras civiles	295 058,15	30	9 835,27	196 705,45
Maquinarias y equipos	224 901,00	10	22 490,10	0,00
Equipos de laboratorio	2 859,20	10	285,92	0,00
Equipos auxiliares	2 337,50	10	233,75	0,00
Muebles de oficina	10 120,00	10	1 012,00	0,00
Equipos para Mantenimiento	2 125,00	10	212,50	0,00
TOTAL (S/)	537 400,85		34 069,54	196 705,45
TOTAL (\$)	179 133,62		11 356,51	65 568,48

En el cuadro 9.4 se muestran el resumen de los costos y gastos de fabricación del proyecto.

Cuadro 9.4
Resumen costos de fabricación

CONCEPTO	AÑOS				
	1	2	3	4	5-10
GASTOS ADMINISTRATIVOS	75 625,00	75 625,00	75 625,00	75 625,00	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
GASTOS DE COMERCIALIZACIÓN	33 350,93	34 995,55	36 641,17	39 108,60	41 576,03
Jefe de Ventas	25 125,84	25 125,84	25 125,84	25 125,84	25 125,84
Publicidad	650,07	780,05	910,12	1 105,13	1 300,14
Gastos de transporte	6 924,95	8 309,60	9 695,10	11 772,50	13 849,90
Promoción	650,07	780,05	910,12	1 105,13	1 300,14
GASTOS FINANCIEROS	127 003,40	107 940,60	84 969,65	57 290,25	23 936,25
Intereses generados	127 003,40	107 940,60	84 969,65	57 290,25	23 936,25
GASTOS IMPACTO AMBIENTAL	242,26	290,70	339,17	411,85	484,53
Transporte de Residuos solidos	242,26	290,70	339,17	411,85	484,53
DEPRECIACION	34 069,54	34 069,54	34 069,54	34 069,54	34 069,54
Cargos por depreciación	34 069,54	34 069,54	34 069,54	34 069,54	34 069,54
IMPREVISTOS (1%)	6 482,27	7 298,76	8 426,70	9 915,10	11 404,42

9.3 INGRESOS DEL PROYECTO

En un proyecto los ingresos están representados por el dinero recibido por concepto de las ventas de los productos o por la liquidación de los activos que han superado su vida útil dentro de la empresa. La estimación de los ingresos en ocasiones es muy complicada y depende, en gran parte, de la calidad y rigor de los estudios de mercado, sobre todo en lo que respecta al comportamiento de los precios y la política de crédito.

9.3.1 COSTO UNITARIO Y PRECIO VENTA

a) Costo unitario de producción

Es muy importante conocer los costos unitarios de producción durante el horizonte del proyecto, porque nos permite ver hasta que monto puede el proyecto soportar ante una desmesurada baja de precio en el producto. Teniendo los costos y los volúmenes de

producción anuales, los costos unitarios de producción resultan de la siguiente relación matemática.

$$CUP = \frac{\text{Costos totales de fabricación}}{\text{Producción total}}$$

b. Valor de venta del producto

El valor de venta de los productos se calcula empleándola siguiente relación matemática.

$$\text{Valor de venta} = \text{Costo unitario de producción} + \% \text{utilidad}$$

Cuadro 9.4
Costo unitario de producción de bizcocho

CONCEPTO	AÑOS				
	1	2	3	4	5-10
Costo total 45 g	816 564,97	879 934,69	970 837,45	1093 440,56	1210 439,12
Producción anual (Unidades 45 g)	1810 200,00	2172 300,00	2534 400,00	3077 700,00	3620 700,00
Costo producción unitario (S//Unidad)	0,45	0,41	0,38	0,36	0,33
Costo producción unitario (\$/Unidad)	0,15	0,14	0,13	0,12	0,11
% de utilidad	43,60%	49,40%	52,10%	55,60%	58,30%
Precio venta unitario S//Unidad	S/. 0,80	S/. 0,80	S/. 0,80	S/. 0,80	S/. 0,80
Precio venta unitario \$/Unidad	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27

9.3.2 INGRESOS POR VENTA

Teniendo en cuenta los precios de venta y los volúmenes de producción, los ingresos por ventas resultan de la siguiente relación.

$$\text{Ingresos} = \text{Volumen de producción} * \text{Valor de venta}$$

En el siguiente cuadro encontramos la producción de ingresos por ventas de bizcochos, durante el periodo de operación del producto.

Cuadro 9.5**Ingresos por ventas en el horizonte del proyecto**

CONCEPTO	AÑOS				
	1	2	3	4	5-10
Producción anual (Unidades 45 g)	1810 200,00	2172 300,00	2534 400,00	3077 700,00	3620 700,00
Precio venta unitario S//Unidad	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
INGRESOS DEL PROYECTO (S/)	1448 160,00	1737 840,00	2027 520,00	2462 160,00	2896 560,00
INGRESOS DEL PROYECTO (\$)	482 720,00	579 280,00	675 840,00	820 720,00	965 520,00

9.4 DETERMINACIÓN DE COSTOS FIJOS Y VARIABLES

La determinación del punto de equilibrio es importante, para lo cual es necesario clasificar los costos: en costos fijos y costos variables; los costos fijos son aquellos que no varían con el volumen de producción y los costos variables son aquellos costos inherentes a la producción, es decir, estos varían con el volumen de producción.

En el cuadro 9.6. Se muestra los costos fijos y los costos variables, lo cual fueron extraídos del cuadro 9.2 y 9.3, considerando la dependencia de la cantidad de producción.

Cuadro 9.6**Costos fijos y costos variables**

CONCEPTO	AÑOS				
	1	2	3	4	5-10
1. COSTOS VARIABLES	486 554,65	569 068,33	683 039,55	833 440,17	983 934,72
Materia prima	86 286,97	103 540,12	120 803,87	146 688,90	172 573,93
Insumos	248 155,01	297 773,83	347 423,11	421 866,56	496 310,02
Envases y embalaje	18 536,75	22 340,69	26 048,64	31 564,06	37 172,48
Suministros Proceso	11 856,30	13 789,51	15 722,73	17 655,94	19 589,15
Mano de obra directa	60 000,00	60 000,00	90 000,00	120 000,00	150 000,00
Combustible diésel	44 370,00	51 765,00	59 160,00	66 555,00	73 950,00
Indumentaria del personal	2 400,00	2 400,00	3 600,00	4 800,00	6 000,00
Publicidad y promoción	650,07	780,05	910,12	1 105,13	1 300,14
Gastos de Transporte	6 924,95	8 309,60	9 695,10	11 772,50	13 849,90
Imprevistos (1%)	6 482,27	7 298,76	8 426,70	9 915,10	11 404,42
Transporte de Residuos solidos	242,26	290,70	339,17	411,85	484,53
Promoción	650,07	780,05	910,12	1 105,13	1 300,14
2. COSTOS FIJOS	329 469,65	310 406,85	287 436,17	259 756,50	226 402,50
Materiales y Productos de limpieza	1 520,28	1 520,28	1 520,28	1 520,28	1 520,28
Depreciación	34 069,54	34 069,54	34 069,54	34 069,54	34 069,54
Mantenimiento y reparación	11 245,05	11 245,05	11 245,05	11 245,05	11 245,05

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	1 478,86	1 478,86	1 478,86	1 478,86	1 478,86
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	127 003,40	107 940,60	84 969,92	57 290,25	23 936,25
TOTAL (S/)	816 024,30	879 475,17	970 475,72	1093 196,67	1210 337,22
TOTAL (\$)	272 008,10	293 158,39	323 491,91	364 398,89	403 445,74
Punto de Equilibrio %	34,26%	26,56%	21,38%	15,95%	11,84%
Punto de Equilibrio (En unidades)	620219	576928	541829	490847	428592

9.4.1 PUNTO DE EQUILIBRIO

Es aquel en el que se iguala los ingresos con los egresos, es decir cuando los ingresos son suficientes para cubrir los costos y gastos de operación. En ese punto, no se gana ni se pierde es decir se encuentra en equilibrio. Por debajo de este punto, se producirá pérdidas para la empresa y por arriba de esa se genera utilidades. Sabemos que los costos y gastos se clasifican en fijo y variables, y para la determinación del punto de equilibrio debemos de considerar el costo fijo, el costo variable y los ingresos. El cálculo del punto de equilibrio se obtiene gráficamente.

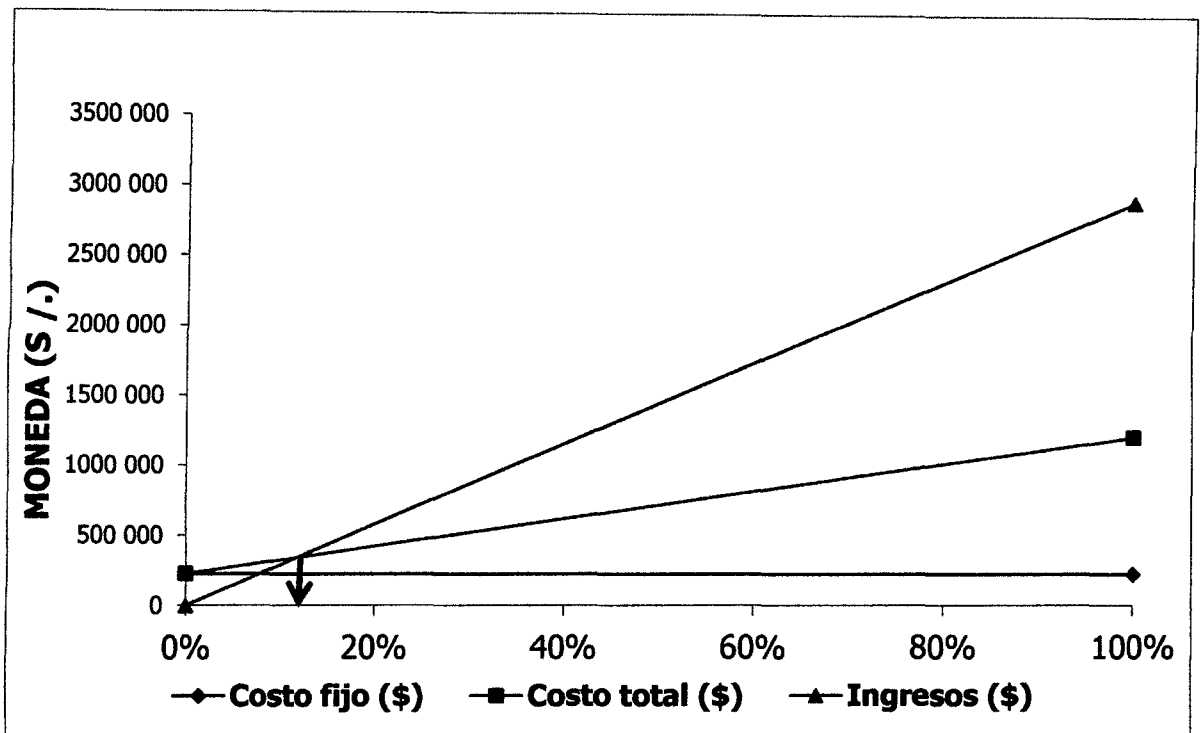


Figura 9.1: Punto de Equilibrio

Según la figura 9.1 el punto de equilibrio nos da el resultado gráficamente 11,84%

CAPÍTULO X

ESTADOS ECONÓMICOS FINANCIEROS

Los estados económicos y financieros ofrecen una visión completa de la evolución de la empresa teniendo por finalidad mostrar la situación económica y financiera del proyecto durante la vida útil del mismo, en base a los beneficios y costos efectuados.

Los estados económicos y financieros son importantes por: flujo de inversiones, estados de pérdidas y ganancias (sin financiamiento y con financiamiento), flujo de caja económico y financiero.

10.1 ESTADOS ECONÓMICOS

Los estados económicos del proyecto se consideran aquellos en los cuales no se consideran los préstamos financieros y los intereses generados por estos. Entre los estados económicos se consideran: el flujo de inversiones, estado de pérdidas y ganancias y el flujo de caja económico.

10.1.1 PRESUPUESTO DE INVERSIONES

Es muy importante establecer un calendario de operación el cual debe incluir los elementos necesarios para determinar el periodo durante el cual operará el proyecto (producción y ventas). Este presupuesto deberá indicar el momento en que se logrará el equilibrio entre

costos e ingresos, además de determinar el perfil de los ingresos netos con relación al desarrollo temporal del proyecto. Este calendario de operaciones deberá ubicar en el tiempo el comportamiento de los ingresos y egresos, así como ciertas características y momentos tales como: reposición de equipos con nuevas inversiones, el valor económico de los activos al liquidar el proyecto, etc.

El flujo total de inversión nos permite clarificar las necesidades iniciales de capital, posible recuperación de inversiones en el momento de liquidación del proyecto.

10.1.2 ESTADO DE PÉRDIDAS Y GANANCIAS

Llamado también estado de ingresos y egresos o de resultados. Es un instrumento que tiene como objetivo mostrar si el proyecto es capaz de generar utilidades o pérdidas. El cálculo se efectúa sobre la base de los ingresos y costos proyectados.

El estado de pérdidas y ganancias es la información ordenada del proyecto que nos indica el resultado de la utilidad neta. El de ingresos está constituido por las entradas del dinero por ventas efectivas y el valor residual de los activos fijos y el valor de recuperación del capital de trabajo. El flujo de egresos está constituido por la salida de dinero para cubrir las obligaciones (costos de producción, gastos de operación, gastos financieros, etc.). Se considera una deducción del 5% sobre la utilidad bruta que será destinado para Reserva Legal como Norma la ley de sociedades y para la investigación. La reinversión está dada por la adquisición de algunos bienes que tienen vida útil menores a 10 años. El estado de pérdidas y ganancias (sin financiamiento), está conformado por las siguientes partidas.

- ✓ Ventas netas.
- ✓ Costos y gastos de operación del proyecto.
- ✓ Utilidades durante la operación.
- ✓ Utilidades netas antes del impuesto.
- ✓ Impuesto a las utilidades.

Los resultados de este estado se muestran en el cuadro 10.1.

10.1.3 FLUJO DE CAJA ECONÓMICO

Constituye un elemento de mucha importancia para verificar la rentabilidad y realizar la evaluación económica del proyecto. Este flujo nos servirá para el cálculo del valor actual neto económico y la tasa interna de rendimiento económico del proyecto.

10.2 ESTADOS FINANCIEROS

Los estados financieros son los mismos que los estados económicos con la diferencia que en estos se consideran el financiamiento y los intereses generados por el uso de estos. Estos estados económicos resultan de los estados económicos más la suma por concepto del financiamiento. Los resultantes se utilizan para realizar la evaluación financiera del proyecto.

Cuadro 10.1

Estado de pérdida y ganancias proyectado en el horizonte del proyecto.

RUBROS	AÑO DE OPERACIÓN										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
INGRESOS	1448160,00	1737840,00	2027520,00	2462160,00	2896560,00	2896560,00	2896560,00	2896560,00	2896560,00	2896560,00	3147446,57
Ingreso por ventas	1448160,00	1737840,00	2027520,00	2462160,00	2896560,00	2896560,00	2896560,00	2896560,00	2896560,00	2896560,00	2896560,00
Ingresos ventas subproductos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Valor residual											196705,45
Valor recuperación capital de trabajo											54181,12
EGRESOS	816024,30	879475,17	970475,72	1093196,67	1210337,22	1186400,97	1186400,97	1186400,97	1186400,97	1186400,97	1186400,97
Costos directos	424835,03	497444,16	599998,34	737775,46	875645,58	875645,58	875645,58	875645,58	875645,58	875645,58	875645,58
Costos indirectos	114415,87	121810,87	130405,87	139000,87	147595,87	147595,87	147595,87	147595,87	147595,87	147595,87	147595,87
Gastos administrativos	75625,00	75625,00	75625,00	75625,00	75625,00	75625,00	75625,00	75625,00	75625,00	75625,00	75625,00
Gastos comercialización/ventas	33350,93	34995,55	36641,17	39108,60	41576,03	41576,03	41576,03	41576,03	41576,03	41576,03	41576,03
Gastos financieros	127003,40	107940,60	84969,92	57290,25	23936,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Gastos en impacto ambiental	242,26	290,70	339,17	411,85	484,53	484,53	484,53	484,53	484,53	484,53	484,53
Depreciación	34069,54	34069,54	34069,54	34069,54	34069,54	34069,54	34069,54	34069,54	34069,54	34069,54	34069,54
Imprevistos	6482,27	7298,76	8426,70	9915,10	11404,42	11404,42	11404,42	11404,42	11404,42	11404,42	11404,42
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS	632135,70	858364,83	1057044,28	1368963,33	1686222,78	1710159,03	1710159,03	1710159,03	1710159,03	1710159,03	1961045,61
Impuestos (30%)	189640,71	257509,45	317113,28	410689,00	505866,83	513047,71	513047,71	513047,71	513047,71	513047,71	588313,68
UTILIDAD DESPUES DE IMPUESTOS (S/.)	442494,99	600855,38	739931,00	958274,33	1180355,95	1197111,32	1197111,32	1197111,32	1197111,32	1197111,32	1372731,93
UTILIDAD DESPUES DE IMPUESTOS (\$)	147 498,33	200 285,13	246 643,67	319 424,77	393 451,98	399 037,11	399 037,11	399 037,11	399 037,11	399 037,11	399 037,11

Cuadro 10.2

Flujo de caja económico y financiera proyectada.

RUBROS	AÑOS										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
BENEFICIOS	0,00	1448160,00	1737840,00	2027520,00	2462160,00	2896560,00	2896560,00	2896560,00	2896560,00	2896560,00	2896560,00
Ingresos por ventas	0,00	1448160,00	1737840,00	2027520,00	2462160,00	2896560,00	2896560,00	2896560,00	2896560,00	2896560,00	2896560,00
Valor residual											196705,45
Valor recuperación capital de trabajo											54181,12
COSTOS	-1001650,58	1005665,01	1136984,62	1287589,00	1503885,67	1716204,05	1699448,68	1699448,68	1699448,68	1699448,68	1774714,65
Inversión fija tangible	-842420,85										
Inversión fija intangible	-95131,27										
Capital de trabajo	-54181,12										
Costos y gastos de producción		775472,49	838106,88	927979,48	1049212,03	1164863,26	1140927,00	1140927,00	1140927,00	1140927,00	1140927,00
Depreciación		34069,54	34069,54	34069,54	34069,54	34069,54	34069,54	34069,54	34069,54	34069,54	34069,54
Impuesto a la renta		189640,71	257509,45	317113,28	410689,00	505866,83	513047,71	513047,71	513047,71	513047,71	588313,68
Imprevistos	-9917,33	6482,27	7298,76	8426,70	9915,10	11404,42	11404,42	11404,42	11404,42	11404,42	11404,42
FLUJO DE CAJA ECONÓMICO	-1001650,58	442494,99	600855,38	739931,00	958274,33	1180355,95	1197111,32	1197111,32	1197111,32	1197111,32	1121845,35
Préstamos	698823,02										
Amortización de la deuda		-92989,29	-112052,09	-135022,77	-162702,44	-196056,44	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Intereses		-127003,40	-107940,60	-84969,92	-57290,25	-23936,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
FLUJO DE CAJA FINANCIERO	-302827,56	222502,30	380862,69	519938,31	738281,64	960363,26	1197111,32	1197111,32	1197111,32	1197111,32	1121845,35
SALDO DE CAJA RESIDUAL		222502,30	380862,69	519938,31	738281,64	960363,26	1197111,32	1197111,32	1197111,32	1197111,32	1121845,35
CAJA RESIDUAL ACUMULADA (\$.)		222502,30	603364,99	1123303,29	1861584,94	2821948,19	4019059,52	5216170,84	6413282,17	7610393,49	8732238,84
CAJA RESIDUAL ACUMULADA (\$)		74 167,43	201 121,66	374 434,65	620 528,31	940 649,40	1339686,51	1738723,61	2137760,72	2536797,83	2910746,28

CAPÍTULO XI

EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA

Evaluar un proyecto consiste en cotejar los beneficios que generan el proyecto contra los costos que demanda, tanto para la implementación como para su funcionamiento.

El proceso de evaluación del proyecto consiste en determinar hasta qué punto se justifica el sacrificio de inversiones por el efecto de los resultados que se esperan obtener al confrontar las erogaciones con los ingresos, esto significa finalmente que la evaluación se orienta a determinar la rentabilidad de la inversión.

Esta evaluación en su análisis está enfocado desde dos puntos de vistas: Rentabilidad del proyecto total (evaluación económica) y rentabilidad del capital propio en el proyecto (rentabilidad financiera). La evaluación económica mide la bondad de la capacidad productiva del proyecto, valorizado independiente del financiamiento trata de medir del capital propio aportado, el mismo que para término de financiamiento es complementado por endeudamiento externo.

Para la evaluación económica es necesario determinar el costo de oportunidad del capital (COK), y para la evaluación financiera el costo promedio ponderado del capital (CPPC).

11.1 COSTO DE OPORTUNIDAD DEL CAPITAL (COK)

Cuando emprendemos un proyecto de inversión vinculamos una cierta cantidad de recursos económicos líquidos al proyecto con lo que dejamos de percibir lo posible rendimiento que ese dinero nos producirá durante el plazo del tiempo que está vinculado al proyecto.

Estos se hace a través del costo de oportunidad del capital; así consideramos que el COK es la tasa de rentabilidad a la que estamos renunciando por emprender el proyecto, lo que estamos implícitamente exigiendo a inversión para considerarla aconsejable es que sea capaz de producir como mínimo lo que el importe del capital que necesitamos vincular produciría en el mejor de los usos alternativos, al que debemos de renunciar.

La relación matemática empleada para el cálculo del costo de oportunidad del capital es:

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

Dónde:

i = Tasa de inflación	: 3,22%
R = Riesgo del mercado	: 3,50%
Ke = Tasa de interés que desea ganar el inversionista	: 14,50%
COK = Costo de oportunidad	: 22,32%

11.2 EVALUACIÓN ECONÓMICA

Denominada también evaluación del proyecto puro, tiene como objetivo analizar el rendimiento y rentabilidad de toda la inversión independientemente de la fuente de financiamiento. En este tipo de evaluación se asume que la inversión que requiere el proyecto proviene de fuentes de financiamiento internas (propias), es decir que los recursos que necesita el proyecto pertenecen a la entidad ejecutora o al inversionista. Examina si el proyecto por sí mismo genera rentabilidad. El proceso de evaluación económica del proyecto se realiza a través de ciertos indicadores:

- ✓ Valor Actual Neto (VAN)
- ✓ Tasa Interna del Retorno (TIR)
- ✓ Beneficio – Costo (B/C)
- ✓ Periodo de Recuperación de la Inversión (PRI)

11.2.1 VALOR ACTUAL NETO ECONÓMICO (VANE)

Los flujos que ocurren en distintos momentos no tienen igual valoración. Es por esta razón que con este indicador de evaluación se conoce el valor del dinero actual (hoy) que va recibir el proyecto en el futuro, a una tasa de interés y un periodo determinado, a fin de comparar este valor con la inversión inicial.

El Valor Actual Neto Económico, se calcula empleando la siguiente fórmula matemática y empleando el flujo de caja económico del cuadro 11.1

$$VANE = \sum_{k=0}^{k=n} [(FCE * FSA) - I_0]$$

Dónde:

- VANE : valor Actual Neto Económico
FCE : Flujo de Caja Económico del proyecto
FSA : Factor Simple de Actualización
I₀ : Inversión inicial

Siendo:

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

Dónde:

- COK : Costo de Oportunidad del Capital (22,32%)
n : Número de años (10)

Teniendo como base el costos de oportunidad de capital 22,32%, el valor del VANE es S/. **2 257 976,42**. La cifra positiva indica que la aceptación del proyecto es aceptable esto quiere decir, que los beneficios generados por el proyecto son superiores a los costos, por tanto es factible el proyecto, en el cuadro 11.1 se muestra el detalle del cálculo del Valor Actual Neto Económico.

Cuadro 11.1

Determinación del valor actual neto económico

AÑO	FLUJO DE CAJA ECONÓMICO (Fe)	FSA (1/(1+COK)ⁿ)	FLUJO ACTUALIZADO
0	-1001650,58	1,000	-1001650,58
1	442494,99	0,818	361741,78
2	600855,38	0,668	401560,12
3	739931,00	0,546	404261,28
4	958274,33	0,447	428007,22
5	1180355,95	0,365	430987,36
6	1197111,32	0,298	357335,69
7	1197111,32	0,244	292123,64
8	1197111,32	0,199	238812,47
9	1197111,32	0,163	195230,34
10	1121845,35	0,133	149567,10
VANE (S/.)			2 257 976,42
VANE (\$)			752 658,81

11.2.2 TASA INTERNA DE RETORNO ECONÓMICO (TIRE)

Se define como la tasa de actualización que hace cero el Valor Actual Neto Económico; es decir que iguala los beneficios netos futuros actualizados a la inversión inicial.

El cálculo se realiza a través de aproximaciones sucesivas y gráficamente, figura 11.1. El criterio de aceptación del proyecto es cuando TIRE es mayor o igual al costo de oportunidad del capital. El valor aproximado del TIRE, de manera analítica está dada por la siguiente relación matemática.

$$TIRE = Ki + \left[\frac{VANEs * (Ks + Ki)}{(VANEs + VANEi)} \right]$$

Dónde:

- Ki : Tasa Interna Inferior
- VANEi : Valor Actual Neto Económico
- Ks : Tasa Interna Superior

VANEs : Valor Actual Neto Económico o cero

Para calcular el TIRE por el método gráfico es necesario obtener diferentes valores del VANE. La determinación de la curva con el eje de las abscisas corresponde al valor del TIRE. Tal como se observa en el figura 11.1

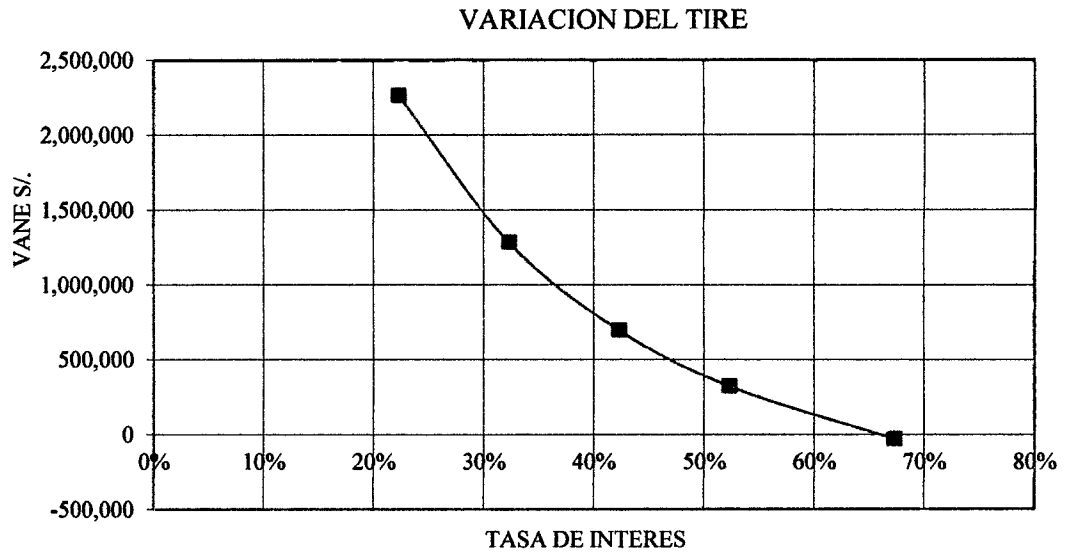


Figura 11.1: TIRE en función al costo del capital

Por el método de interpolación tenemos:

Cuadro 11.3

Determinación TIRE método interpolación

VANE1	2 257 976,42	Ke1	22,32%
VANEX	0,00	Kex	65,82%
VANE2	-27 579,22	Ke2	67,32%

El TIRE, resultante es igual a 65,82% (analítica y gráficamente), valor positivo y a la vez superior al costo de oportunidad del capital (22,32%), lo cual significa que la rentabilidad económica del proyecto es superior al mínimo exigido, por lo tanto el resultado es atractivo y debe de realizarse.

11.2.3 RELACIÓN BENEFICIO COSTO (B/C)

La relación beneficio costo (B/C), muestra la cantidad de dinero actualizado que percibirá el proyecto por cada unidad monetaria invertida, expresando como valores actualizados a una tasa de descuento determinada. El coeficiente B/C, es el cociente que resulta al dividir de la sumatoria del flujo neto de beneficios actualizados entre la sumatoria del flujo neto de los costos netos, generados por el proyecto. Para el cálculo generalmente se emplea la misma tasa que se aplica en cálculo del VANE. Este indicador mide la relación que existe entre los ingresos de un proyecto y los costos incurridos a lo largo de su vida incluyendo la inversión total. La representación matemática de la relación beneficio costo es:

$$\frac{B}{C} = \frac{\sum \frac{Bt}{FSA}}{\sum \frac{Ct}{FSA}}$$

Dónde:

Bt : Beneficio en el periodo

Ct : Costo en el periodo

FSA : Factor Simple de Actualización

Cuadro 11.4

Beneficio y Costos actualizados

AÑO	COSTOS	BENEFICIOS	FSA (1/(1+COK)ⁿ)	COSTOS ACTUALIZADOS	BENEFICIOS ACTUALIZADOS
0	1001650,58	0,00	1,000	1001650,58	0,00
1	1005665,01	1448160,00	0,818	822135,97	1183877,74
2	1136984,62	1737840,00	0,668	759862,84	1161422,96
3	1287589,00	2027520,00	0,546	703474,22	1107735,50
4	1503885,67	2462160,00	0,447	671701,09	1099708,31
5	1716204,05	2896560,00	0,365	626643,40	1057630,76
6	1699448,68	2896560,00	0,298	507282,53	864618,22
7	1699448,68	2896560,00	0,244	414705,90	706829,54
8	1699448,68	2896560,00	0,199	339024,06	577836,54
9	1699448,68	2896560,00	0,163	277153,80	472384,14
10	1774714,65	2896560,00	0,133	236609,20	386176,30
TOTAL (S/.)				6 360 243,59	8 618 220,00
TOTAL (\$)				2 120 081,20	2 872 740,00

La razón beneficio costo para el proyecto es de 1,36, lo cual indica que existen un excedente de 0,36 por cada unidad invertida o costo de inversión.

11.2.4 PERIODO DE RECUPERACIÓN DE LA INVERSIÓN (PRI)

Determina el tiempo para que el proyecto recupere el total de la inversión y se deduce de la siguiente fórmula:

$$\sum_{t=0}^g \frac{\text{inversión}}{(1 + COK)^n} = \sum_{t=g}^n \frac{It - Ct}{(1 + COK)^n}$$

Cuadro 11.5

Periodo de recuperación del capital

AÑO	FLUJO DE CAJA ECONÓMICO (Fe)	FLUJO ACTUAL ACUMULADO
0	-1001650,58	-1001650,58
1	442494,99	-559155,59
2	600855,38	41699,79
3	739931,00	781630,79
4	958274,33	1739905,12
5	1180355,95	2920261,06
6	1197111,32	4117372,39
7	1197111,32	5314483,71
8	1197111,32	6511595,04
9	1197111,32	7708706,36
10	1121845,35	8830551,71

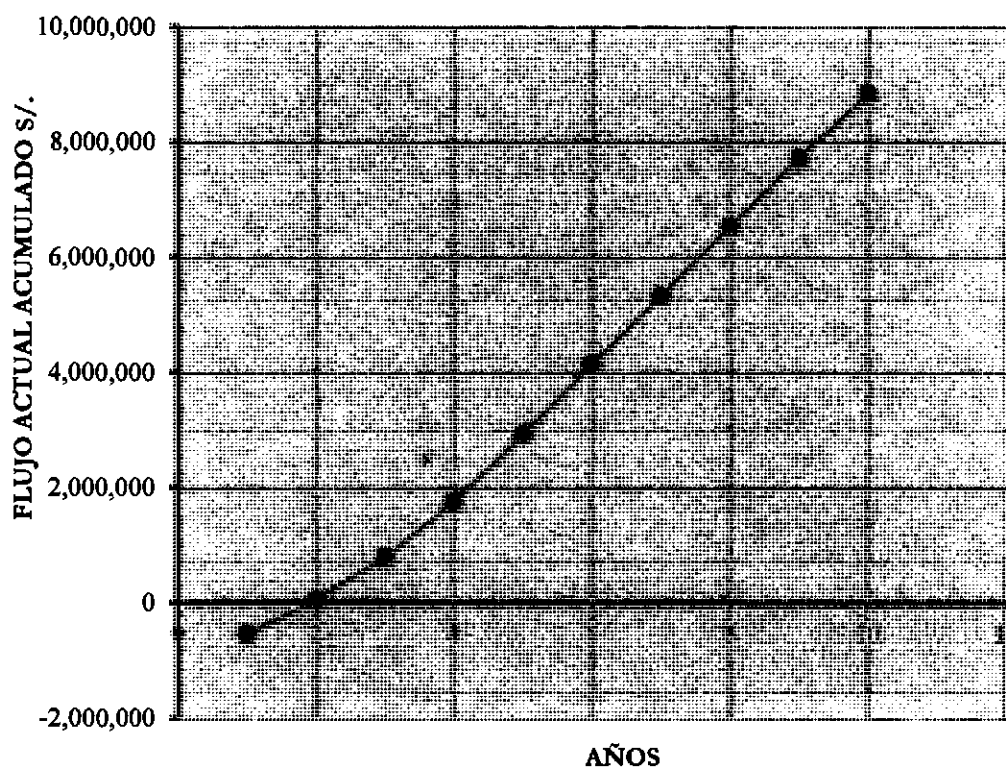


Figura 11.2: Flujo de caja económico actualizado acumulado en función de los años.

Conforme a los datos tabulados en el cuadro 11.5 y su respectiva figura 11.2, el periodo de recuperación del capital es de 1 año 0 mes y 25 días.

11.3 EVALUACIÓN FINANCIERA

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

Este tipo de evaluación permite comparar los beneficios que genera el proyecto asociado a los fondos que proviene de los préstamos y su respectiva corriente anual desembolso de gastos de amortización e intereses.

La evaluación financiera del proyecto de inversión se caracteriza por determinar las alternativas factibles u óptimas de inversión utilizando los siguientes indicadores:

- ✓ El valor actual neto financiero (VANF)
- ✓ Tasa interna retorno financiero (TIRF)

11.3.1 COSTO PROMEDIO PONDERADO DEL CAPITAL (CPPC)

Para la evaluación financiera del proyecto es necesario conocer el costo promedio ponderado del capital (CPPC), es decir en este caso se considera la tasa de interés con que se obtiene el préstamo financiero y el costo de oportunidad del capital del inversionista, este se calcula mediante la relación matemática siguiente:

$$CPPC = (\%aporte) * (COK) + (\%Financiamiento) * Tasa\ de\ interés$$

Dónde:

% aporte propio	: 30,23%
% financiamiento	: 69,77%
(COK)	: 22,32%
Tasa de interés F.	: 14,50%

Reemplazando los datos en la ecuación se tiene que el costo promedio del capital (CPPC) es de 21,05%

11.3.2 VALOR ACTUAL NETO FINANCIERO (VANF)

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 del capital.

La deducción obedece a la siguiente relación:

$$VANF = \sum [Ft * FSA] - I_0$$

Dónde:

VANF : Valor actual neto financiero.

- Ft : Flujo de caja financiero.
 FSA : Factor simple de actualización.
 Io : Inversión inicial

Siendo:

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

De la ecuación mencionada y los datos del cuadro 11.6 el VANF es de S/.2 482 279,91 este valor es mayor que el VANE, significa que el préstamo realizado conviene a los intereses del proyecto, en el cuadro 11.6 se muestra el flujo de caja financiero, el factor serie de actualización y el resultado respectivo se muestran en el siguiente cuadro.

Cuadro 11.6
Valor actual neto financiero (VANF)

AÑOS	FLUJO DE CAJA FINANCIERO (Ff)	FSA (1/(1+COK)n)	FLUJO ACTUALIZADO
0	-302827,56	1,000	-302 827,56
1	222502,30	0,826	183 808,30
2	380862,69	0,682	259 914,00
3	519938,31	0,564	293 118,80
4	738281,64	0,466	343 830,62
5	960363,26	0,385	369 478,04
6	1197111,32	0,318	380 468,11
7	1197111,32	0,263	314 303,25
8	1197111,32	0,217	259 644,72
9	1197111,32	0,179	214 491,51
10	1121845,35	0,148	166 050,12
VANF (S/.)			2 482 279,91
VANF (\$)			827 426,64

11.3.3 TASA INTERNA DE RETORNO FINANCIERO (TIRF)

Se define como la tasa de actualización que hace cero el VANF, las relaciones matemáticas que permiten calcular la tasa interna de retorno financiero son:

$$TIRF = CPPCK_o + \left[\frac{VANF_s(CPPCK_o - CPPCK_{oi})}{(VANF_s - VANF_i)} \right]$$

Dónde:

CPPCK_{oi} : Costo promedio ponderado del capital inferior

CPPCK_o : Costo promedio ponderado del capital superior

VANF_i : Valor actual financiero inferior a 0

VANF_s : Valor actual financiero superior a 0

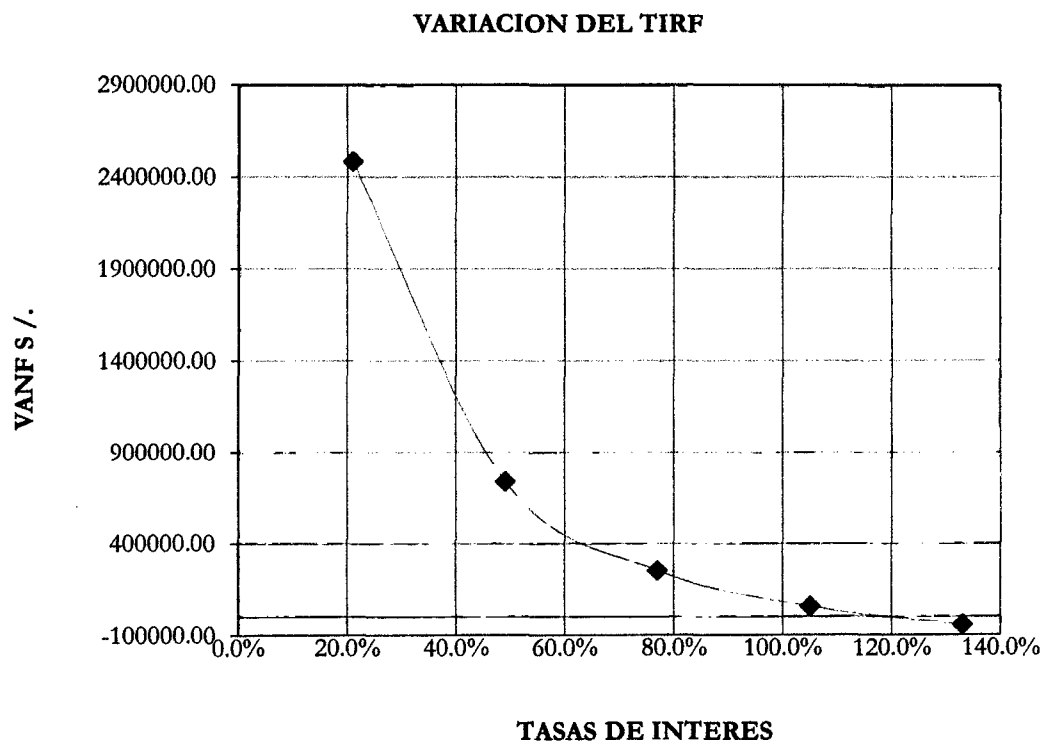


Figura 11.3: TIRF en función al costo del capital

Cuadro 11.8

Determinación de TIRF método analítico

VANF1	2 482 279,91	Ke1	21,05%
VANFX	0,00	Kex	118,64%
VANF2	-5 241,13	Ke2	120,05%

La tasa interna de retorno financiero (TIRF) resultante es igual a 118,64% (método analítico), esta cifra es superior a la tasa interna de retorno económico, por tanto el proyecto es atractivo para los inversionistas.

Al confrontar los resultados de análisis con las reglas de decisión, se llega a la conclusión que el proyecto es factible desde el punto de vista económico y financiero.

Resumen de la evaluación del proyecto:

$$\text{VANE} = \text{S/} 2\,257\,976,42 > 0$$

$$\text{VANF} = \text{S/} 2\,482\,279,91 > 0$$

$$\text{TIRE} = 65,82\% > \text{COK (22,32\%)}$$

$$\text{TIRF} = 118,64\% > \text{CPPC (21,05\%)}$$

$$\text{B/C} = 1,36 > 1$$

$$\text{PRC (e)} = 1 \text{ año, } 0 \text{ meses, } 25 \text{ días}$$

Según los resultados obtenidos de los indicadores económicos y financieros, se puede concluir que el proyecto es rentable.

11.4 EFECTO DE APALANCAMIENTO FINANCIERO

El apalancamiento financiero permite que los accionistas de una empresa controlen más activos de lo que sería posible si emplearan sus propios recursos, el apalancamiento es un mecanismo eficaz que permite elevar la rentabilidad de la empresa y por tanto la de los accionistas.

Según los resultados de la evaluación financiera, el valor actual neto financiero es mayor que el Valor Actual Neto Económico, esto significa que el préstamo ha generado un efecto de apalancamiento financiero positivo; es decir que, la estructura financiera planteada en el proyecto es óptima que equilibra ventajas y desventajas, y que la proporción entre recursos propios y ajenos es adecuada.

CAPÍTULO XII

ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD DEL PROYECTO

La mayoría de las evaluaciones de proyectos se realizan en escenarios de certidumbre respecto de las variables que componen el flujo de caja. Sin embargo, en la mayoría de los procesos decisorios, el inversionista busca determinar la probabilidad de que el resultado real no sea el estimado y la posibilidad de que la inversión pudiera incluso resultar con rentabilidad negativa. Un análisis equilibrado del riesgo con el rendimiento esperado de una inversión evitará aceptar proyectos muy vulnerables si se asume mucho riesgo o perder oportunidades, por ser poco agresivos en la decisión.

Muchas variables son las que condicionan al grado de tolerancia al riesgo: el horizonte del tiempo de la inversión, la disponibilidad de recursos físicos o financieros.

En este capítulo se analizan los conceptos de riesgo, incertidumbre, sensibilidad y se exponen los principales instrumentos para tratarlos.

12.1 ANÁLISIS DE INVERSIONES EN CONDICIONES DE RIESGO E INCERTIDUMBRE

En evaluación de proyectos, los conceptos de riesgo e incertidumbre se diferencian en que mientras el primero considera que los supuestos de la proyección se basan en las probabilidades de ocurrencia que se pueden estimar, el segundo se enfrenta a una serie de eventos futuros a los que es imposible asignar una probabilidad.

En otras palabras existe cuando los posibles escenarios con sus resultados se conocen y existen antecedentes para estimar su distribución de frecuencia y hay incertidumbre cuando los escenarios o su distribución de frecuencias se desconocen.

La decisión de aceptar los proyectos con mayor grado de riesgo se asocia, por lo general, con exigencia de mayor rentabilidad, aunque los inversionistas desean lograr el retorno más alto posible sobre sus inversiones, simultáneamente con obtener máximo de seguridad en alcanzarlos.

12.2 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

Los criterios que se obtienen al aplicar los criterios de aplicación no miden exactamente la rentabilidad del proyecto, sino sólo de una de los tantos escenarios futuros posibles. Los cambios que casi con certeza se producirán en el comportamiento de las variables del entorno harán que sea prácticamente imposible esperar que la rentabilidad calculada sea la que efectivamente tenga el proyecto implementado.

Por ello la decisión sobre la aceptación o rechazo de un proyecto debe basarse más en la comprensión del origen de la rentabilidad de la inversión y del impacto y de la no ocurrencia del algún parámetro considerado en el cálculo del resultado que en el VANE positivo o negativo.

El análisis de sensibilidad, es de gran ayuda para la evaluación del proyecto, pues al asignar valores extremos a las variables permite conocer el grado de variabilidad de los mismos. Para determinar la sensibilidad del presente estudio respecto a las variables mencionadas y los cambios que se genera sobre el VAN y TIR, se toma como referencia la variación en el precio de la materia prima, variación en el precio del producto final.

12.3 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD AL PRECIO DEL PRODUCTO TERMINADO

Los precios de los productos finales, influyen directamente en los indicadores económicos del proyecto, afectando la rentabilidad de la misma, este análisis se realiza con la finalidad de conocer hasta que nivel de disminución de dichos precios aun el proyecto resulta atractivo para su inversión.

En el cuadro 12.1 se presenta la variación de los precios de los productos finales y los correspondientes valores de VANE y TIRE.

$$E_{VANE-\text{precio P.T}} = \frac{\Delta VANE}{\Delta \text{precio P.T}} * \frac{\text{precio P.T}}{VANE}$$

$$E_{VANE-\text{precio M.P}} = \frac{VANE_2 - VANE_1}{ppt_2 - ppt_1} * \frac{ppt_1}{VANE_2}$$

Dónde:

ppt_2 : Precio de producto terminado con variación del 0%

ppt_1 : Precio de producto terminado con variación del 45%

$E_{VANE-\text{precio M.P}} = 0,9999\%$

Cuadro 12.1

Variación precio del producto respecto al VANE

% VARIACIÓN	PRECIO BIZCOCHO S/.	VAN S/.	TIR	Δ VAN
-45%	0,44	-S/.312 241,86	9,29%	-112,58%
-30%	0,56	S/.637 395,68	44,56%	-74,32%
-15%	0,68	S/.1587 033,22	82,91%	-36,07%
0%	0,80	S/.2482 279,91	118,54%	0%
15%	0,92	S/.3486 308,30	173,24%	40,45%
30%	1,04	S/.4435 945,83	222,26%	78,70%
45%	1,16	S/.5385 583,37	272,49%	116,96%

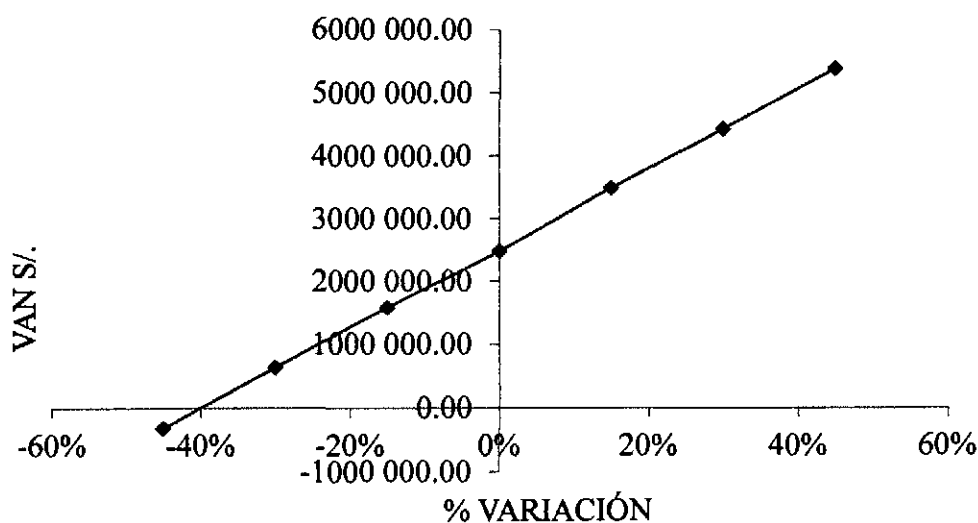


Figura 12.1: Variación VANE vs Variación precio producto terminado

12.4 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD AL PRECIO DE LA MATERIA PRIMA

En el cuadro 12.2, se presenta la variación del precio de la materia prima y los correspondientes valores del valor actual neto económico y la tasa de retorno económico.

Cuadro 12.2

Variación precio de materia prima respecto al VANE.

% VARIACIÓN	PRECIOS S./Tm trigo	PRECIOS S./Tm quinua-kiwicha	VAN S/.	TIR	Δ VAN
-90%	212,50	900,00	2 668 164,57	127,95%	7,49%
-60%	850,00	3 600,00	2 606 195,71	124,77%	4,99%
-30%	1 487,50	6 300,00	2 544 234,17	121,64%	2,50%
0%	2 125,00	9000,00	2 482 279,91	118,54%	0%
30%	2 762,50	11 700,00	2 420 332,91	115,48%	-2,50%
60%	3 400,00	14 400,00	2 358 393,14	112,46%	-4,99%
90%	4 037,50	17 100,00	2 296 460,56	109,48%	-7,49%

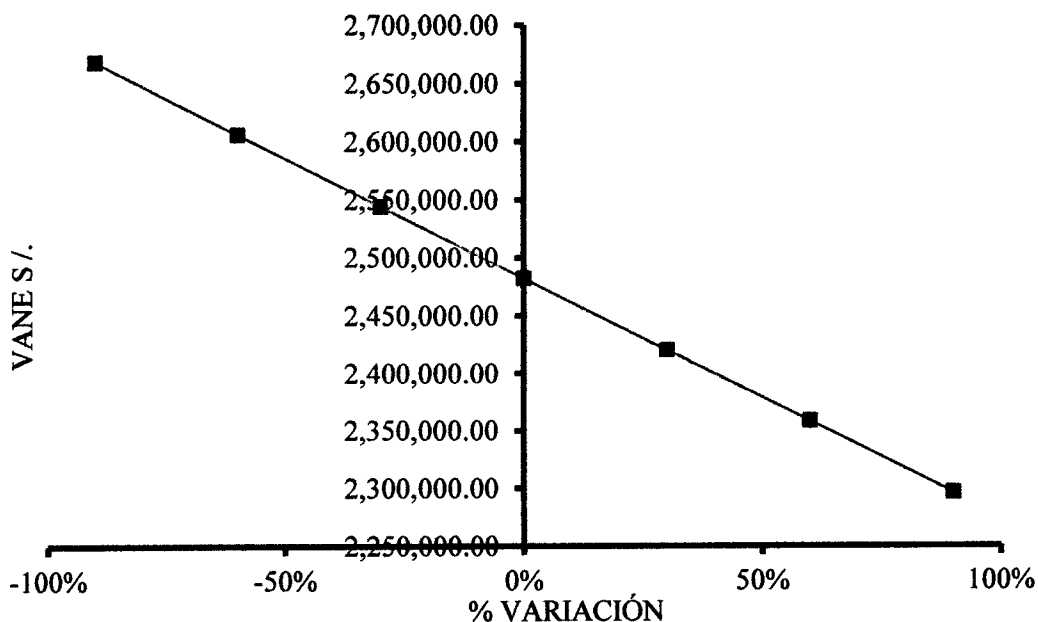


Figura 12.2: Variación VANE respecto a la variación precio M.P

Del gráfico se deduce que la variación del precio de la materia prima hasta en un 90% el VANE permanece positivo, y el TIRE permanece mayor que el COK lo que significa rentabilidad para el proyecto.

Luego de haber analizado cada uno de los parámetros se concluye que la rentabilidad del proyecto es altamente sensible a la variación de los precios de los productos terminados, con reducciones de hasta el 40% el VAN se mantiene positivo, porcentajes de variación mayor hace que el VAN se vuelva negativo, estas variables hay que tener mayor vigilancia en relación a las variaciones en los precios de las materias primas. Es por esta razón que durante la ejecución del proyecto se tiene que dar una vigilancia mayor a estos factores a fin de controlarlos en su debido tiempo.

CONCLUSIONES

El presente proyecto concluye de la siguiente manera:

1. Se realizó el estudio de factibilidad para la instalación de una planta de elaboración de bizcocho enriquecido con harinas de quinua y la kiwicha, haciendo todo el análisis del proyecto es factible para continuar el estudio. Por esta razón el objetivo principal del proyecto es promover el desarrollo de la agricultura en esta región e industrializar el trigo, como harina y su transformación.
2. Los principales productores del trigo en la región de Ayacucho son la provincia de Huamanga, La Mar y Lucanas, registrándose para el año 2016 un excedente de producción de trigo de 277,23 y se estima para el año 2025 un excedente de 613,12 Tm de trigo, lo cual garantiza la disponibilidad de materia prima para el desarrollo del proyecto, en cuanto al precio la tendencia de los últimos años nos muestra una estabilidad.
3. El estudio de mercado determino que el mercado potencial es la provincia de Huamanga en sus 4 distritos más poblados (Ayacucho, San Juan Bautista, Jesús de Nazareno y Carmen Alto), con expectativas posteriores de ingresar al mercado regional y nacional; mediante el cual se identificó a los consumidores potenciales que pertenecen a los Niveles Socioeconómicos A, B y C de los distritos mencionados. Determinando una demanda insatisfecha de biscocho enriquecido es de 269 Tm para el año 2016 y 299 Tm para el año 2025.
4. En base al análisis interrelacionado de las variables condicionantes del tamaño de planta, se establece que el mercado es el factor limitante, siendo el tamaño propuesto de 162,94 Tm/año de bizcocho enriquecido.
5. De acuerdo a los análisis realizados, la planta a nivel de macrolocalización se ubicará en el distrito de San Juan Bautista por haber alcanzado el mayor puntaje y el menor costo, a nivel de microlocalización, se considera como mejor alternativa la Asociación La Victoria Mz I Lote 27 del Distrito de San Juan bautista, para la edificación de la planta de producción.
6. La tecnología a realizar, es tecnología con un proceso sencillo y rápido, se cuenta con equipos con una tecnología intermedia. Para la obtención de bizcochos enriquecidos, se alcanzó un rendimiento de proceso 89,55% y un consumo de 17

galones de diésel al día, para una capacidad máxima de 162,94 Tm/año y 0,543 Tm/día, se requerirá un horno rotativo NOVA, una divisora boleadora semiautomática, cámara de fermentación y otros, asimismo se determinó el requerimiento de insumos directos e indirectos. El área total de la planta es de 500 m² con un área construida de 360,91 m².

7. De la evaluación de impacto ambiental se concluye que el proyecto produce un *impacto no significativo*, para los cuales se propone valorizar los residuos sólidos de masa de panificación. Destinando para esta mitigación una inversión total de S/484,53.
8. La inversión total del proyecto asciende a inversión total asciende a S/ 1001650,50 de los cuales el 69,67% (S/.698823,02) será financiado por el INTERBANK y el restante 30,23% (S/.302 827,56) será cubierto por aporte propio.
9. De acuerdo a la evaluación económica y financiera el VANE es de S/. 2 257 976,42 y el TIRE es de 65,82% mayor al costo de oportunidad del capital mientras que los indicadores económicos son VANF es de S/. 2 482 279,91 y el TIRF es de 118,64% valores superiores al VANE y TIRE respectivamente, existiendo un apalancamiento financiero positivo, con respecto a los otros indicadores económicos como el beneficio costo (B/C) resulta de 1,36; el periodo de recuperación de la inversión es de 1 año y 25 días; de acuerdo a la evaluación económica y financiera el proyecto es rentable y factible para su inversión.
10. El análisis de sensibilidad concluye que la rentabilidad del proyecto es altamente sensible a la variación del precio de ventas de los productos finales ya que esta variable con respecto al VANE indica mayor elasticidad 0,99; por lo tanto se requiere mayor vigilancia a este factor para poder controlarlo en su debido tiempo.

RECOMENDACIONES

1. Se recomienda continuar con los estudios definitivos para la industrialización del trigo, quinua y kiwicha en la Región Ayacucho, puesto que el estudio de factibilidad nos da indicadores económicos y financieros positivos.
2. Es conveniente difundir el consumo de los productos ofrecidos por el proyecto, por ser alimentos de alto valor nutricional.
3. Realizar programas de promoción y publicidad para incrementar el consumo de productos netamente regionales y nacionales satisfaciendo necesidades exigidas por los consumidores.

BIBLIOGRAFIA

1. ANDRADE, S. 2001. preparación y evaluación de proyectos. Segunda Edición, Editorial y Librería Lucero.
2. CALAVERAS J. 2004. Nuevo tratado de panificación y bollería. Edit. Mundi Prensa. 2da Edición. Madrid. España. 617 págs.
3. CALLEJO G.M. 2002. Industria de los cereales y derivados. Edit. Mundiprensa. México. 327 Págs.
4. CENGEL YUNUS A. 2003. "Transferencia de calor". Editorial. McGraw-Hill Interamericana.
5. COLLAZOS CH., C. 1996. Tablas peruanas de composición de Alimentos. Séptima edición, Pág. 12-54.
6. CUBERO N. 2002 Aditivos Alimentarias. Edición ilustrada
7. DRA. 2015. Producción Agrícola - 2010. Gobierno Regional de Ayacucho. 145 págs.
8. DENDY Y DOBRASZCZYK, 2004. "Cereales y productos derivados". Editorial Acribia, S.A. Zaragoza-España.
9. EL DASH, A. MAZZARI M., R. GERMANI R. 1994. "Tecnología de Farinha Mistras". Editorial EMBRAPA-SPI. Brasilia.
10. EARLE, R. 1988. Ingeniería de los alimentos. Editorial Acribia S.A. España.
11. GARCIA, V. 1993. Diseño y construcción de industrias agroindustriales. Editorial .Mundi.
12. GEANKOPLIS, G. 1993. Procesos de transporte y operación unitaria. CIA. Editorial. Continental S.A.
13. HOLMAN 1993 Transferencia de Calor. Edit. McGrawHill. México 545 págs.
14. HOSENEY, R. *CARL./*(22). 1 Registro/s encontrado/s en CAT ...Datos de Edición: Zaragoza, ES, Acribia, 1991.
15. JHON PERRY. 1980. manual del ingeniero químico. UTHEJA. México. 1250 págs.

16. JOHN SCADE. 1981 TECNOLOGÍA DE CEREALES ACRIBIA EDITORIAL. Zaragoza España
17. MINAG. 2014. COMPENDIO ESTADÍSTICO AGRARIO 1997-2014. Región de Ayacucho.
18. PANIAGUA S. J. 2006. Asignatura de Bioquímica de Alimentos
19. PERÚ ACORDE, 2000. Estudio Económico Productivo del Perú- Segunda Edición. Documento de consulta para el Análisis de posibilidad de Inversión y Desarrollo. Perú.
20. PONCE R.J. 2008. Análisis y evaluación económica y financiera de proyectos Agroindustriales. UNSCH. 250 Págs. Ayacucho.
21. QUAGLIA G. 1991. Ciencia y tecnología de la panificación. Edit. Acribia. Zaragoza. España. 350 Págs.
22. RIVERA ROMERO, R. 1995. Cultivos Andinos en el Perú. Investigaciones y Perspectivas de su Desarrollo. Editorial Minerva. Lima- Perú.
23. S.B.S y AFP (2009). Tasas de interés promedio del sistema bancario. Superintendencia de Banca Seguros. Lima Perú.
24. SENATI-IPACE. Elaboración de panes comerciales Lima Perú 2004
25. TAPIA, MARIO, 1997. Cultivos Andinos Subexplotados y su Aporte a la Alimentación. Segunda Edición. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Santiago de Chile.
26. TRIGALITO SRL. Análisis de Peligros y control de puntos críticos para galletas fortificadas, pan fortificado, bizcocho fortificado ICA – Perú 2006

OTRAS REFERENCIAS

1. Anuario Estadístico 2014. Oficina de Información Agraria – Ministerio de agricultura.
2. Comité de Molinos de Trigo de Sociedad Nacional de Industrias (SNI) 2010
3. Corporación TDN SAC 2012, Lima - Perú
4. ELECTROCENTRO S. A. Huamanga – Ayacucho
5. EPSASA Huamanga – Ayacucho
6. Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) 2007. Censos Nacionales 2007: XI de Población y VI de vivienda

ANEXO

ANEXO 1.1

ENCUESTA A LOS OFERTANTES Y/O PERSONAS LIGADAS A VENTA DE HARINAS DE TRIGO EN LA REGIÓN

Previo un saludo cordial, le hago llegar a su persona las preguntas que posteriormente será útil para el proyecto de: Estudio de Factibilidad para la Instalación de una planta de producción de bizcocho enriquecido con harina de quinua (*chenopodium quinoa willd*) y la kiwicha (*amaranthus caudatus l.*) en Ayacucho

DISTRITO..... MERCADO.....

1. ¿Ud. que cantidad de harina compra quincenalmente?

- 50 sacos
- 100 sacos
- 150 sacos
- 200 sacos

Especificar.....

2. ¿Cuál es el precio de la cantidad que Ud. compra?

.....

3. ¿Cuántos sacos de harina vende por semana?

.....

4. ¿Cuál es el precio de venta al público por de 50 kg?

.....

Gracias por su valioso tiempo e información

ANEXO 2.1

PRE - ENCUESTA DE ESTUDIO DE MERCADO PARA LA INSTALACIÓN DE UNA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE BIZCOCHO ENRIQUECIDO CON HARINAS DE QUINUA Y LA KIWICHA EN AYACUCHO

Previo un saludo cordial, le hago llegar a su persona las preguntas que posteriormente será útil para el proyecto de: Estudio de Factibilidad para la Instalación de una planta de producción de bizcocho enriquecido con harinas de quinua (*Chenopodium quinoa willd*) y la kiwicha (*Amaranthus caudatus l.*) en Ayacucho

1. ¿Ud. consume bizcocho?

Si ()

No ()

2. ¿Distrito donde vive?

a. Ayacucho ()

b. San Juan Bautista ()

c. Carmen Alto ()

d. Jesús Nazareno ()

3. ¿Su ingreso familiar es?

a. De 100 – 500 ()

b. De 501 – 1000 ()

c. De 1001 a más ()

4. ¿Edad?

a. 1 – 5 años ()

b. 6 – 15 ()

c. 16 a más años ()

Gracias por su valioso tiempo e información

ANEXO 2.2

ENCUESTA DE ESTUDIO DE MERCADO PARA INSTALAR UNA DE PRODUCCIÓN DE BIZCOCHO ENRIQUECIDO CON HARINAS DE QUINUA Y LA KIWICHA

Estudio de factibilidad para la instalación de una planta de producción de bizcocho enriquecido con harinas de quinua y la kiwicha en Ayacucho.

Sr. (a) a continuación le presentamos diversas preguntas por favor; marque con un aspa (x) la respuesta que le sea conveniente.

1. Ocupación: Empleado Público () Comerciante () Estudiante () Ama de casa ()
2. Sexo: (M) (F) Edad.....
3. Distrito: Ayacucho() San Juan Bautista() Jesús Nazareno() Carmen alto ()
4. **¿Cuántos es su ingreso familiar promedio mensual?**
 - a) Menor que s/. 500.00 ()
 - b) Entre s/. 500-1000 ()
 - c) Mayor que 1000 ()
5. **¿Ud. Consume bizcocho?**
SI () NO ()
6. **¿Consumiría Ud. Un producto nuevo alternativo y muy nutritivo: bizcocho enriquecido con harinas de quinua y la kiwicha?**
SI () NO ()
Porque NO.....
7. **¿Ud. Cuántas unidades consumiría?**

(.....) Unidades
8. **¿Con que frecuencia consumiría?**
 - a) Semanal () c) mensual ()
 - b) Quincenal ()
9. **¿A través de qué medio publicitario le gustaría informarse?**
 - a) Afiche () c) Televisión ()
 - b) Radio () d) Periódico ()
10. **¿Dónde le gustaría adquirirlo?**
 - a) Bodega ()
 - b) Mercados ()
 - c) Mini market ()
 - d) Otros ()

ANEXO N° 2.3

PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LAS ENCUESTAS RESPECTIVAS

1. ¿Consumiría Ud. Un producto nuevo alternativo y muy nutritivo: bizcocho enriquecido con harinas de quinua y la kiwicha?

Cuadro 2.1
Aceptación de producto por estrato

Distritos	Ayacucho	
	SI	NO
A	14	8
B	18	9
C	26	11
Total	58	28

Cuadro 2.2
Aceptación de consumo de productos

DISTRITO	Bizcocho enriquecido con harinas quinua y la kiwicha
Ayacucho	58

$$\% \text{ de aceptación} = (58/86) * 100 = 67,67\%$$

2. ¿Con que frecuencia consumiría?

Cuadro 2.3
Frecuencia de consumo de bizcocho enriquecido con harinas de quinua y la kiwicha por estratos

Frecuencia	Estrato				
	A	B	C	Total	%
Semanal	4	6	7	17	29.31%
Quincenal	8	10	15	33	56.90%
Mensual	3	2	3	8	13.79%
Total	15	18	25	58	100.00%

3. ¿Consumo por unidad/semana y unidades/año del bizcocho?

Cuadro 2.4
Frecuencia de unidades de bizcocho

Unidades		fi	hi	Xi	Xi*hi	Xi - Xp	(Xi - Xp) ²	(Xi - Xp) ² *fi
1	2	49	0,84	1,50	1,267	-0,3448	0,12	5,83
3	4	8	0,14	3,50	0,483	1,6552	2,74	21,92
5	6	1	0,02	5,50	0,095	3,6552	13,36	13,36
Total		58	1,00		1,825			41,10

Consumo promedio	(xp)
Desviación poblacional	$(\sum(Xi-Xp)^2*Fi/N-1)1/2$
Desviación muestral	Desv. Poblacional/(N)1/2
Consumo mínimo	$(Xp-Z*Dm)$
Consumo medio	(Xp)
Consumo máximo	$(Xp+Z*Dm)$

Xprom	1,825 Unidades/persona*semana
Desviac poblacional	1,712
Desviac muestral	0,313
Cons mínimo	2,187 Unidades/persona*semana 89,67 Unidades/persona*Año
Cons medio	2,800 Unidades/persona*semana 114,80 Unidades/persona*Año
Cons máximo	3,413 Unidades/persona*semana 139,93 Unidades/persona*Año

Cuadro 2.5
Demanda potencial del Distrito de Ayacucho

Año	Población	Dx mínima (unid.)	Dx media (unid.)	Dx máxima (unid.)
2014	79505	3372529	4025418	4678308
2015	81055	3438278	4103897	4769515
2016	82636	3505343	4183944	4862546
2017	84247	3573680	4265511	4957341
2018	85890	3643374	4348697	5054020
2019	87565	3714426	4433504	5152582
2020	89273	3786878	4519982	5253086
2021	91014	3860730	4608131	5355532
2022	92789	3936024	4698001	5459978
2023	94598	4012760	4789592	5566425
2024	96443	4091023	4883007	5674990
2025	98324	4170813	4978243	5785674

B. DISTRITO SAN JUAN BAUTISTA

1. ¿Consumiría Ud. Un producto nuevo alternativo y muy nutritivo: bizcocho enriquecido con harinas de quinua y la kiwicha?

Cuadro 2.6
Aceptación de producto por estrato

Distritos	San Juan Bautista	
	SI	NO
A	4	2
B	8	4
C	12	6
Total	24	12

Cuadro 2.7
Aceptación de consumo de productos

DISTRITO	Bizcocho enriquecido con harinas de quinua y la kiwicha
Jesús Nazareno	24

$$\% \text{ de aceptación} = (24/36) * 100 = 66,67\%$$

2. ¿Con que frecuencia consumiría?

Cuadro 2.8
Frecuencia de consumo de bizcocho enriquecido con harinas de quinua y la kiwicha por estratos

Frecuencia	Estrato				
	A	B	C	Total	%
Semanal	1	1	2	4	16,67%
Quincenal	2	4	6	12	50,00%
Mensual	1	3	4	8	33,33%
Total	4	8	12	24	100,00%

3. ¿Consumo por unidad/semana y unidades/año del bizcocho?

Cuadro 2.9
Frecuencia de unidades de bizcocho

Unidades	fi	hi	Xi	Xi*hi	Xi - Xp	(Xi - Xp) ²	(Xi - Xp) ² *fi	
1	2	10	0,42	1,50	0,625	-1,3333	1,78	17,78
3	4	12	0,50	3,50	1,750	0,6667	0,44	5,33
5	6	2	0,08	5,50	0,458	2,6667	7,11	14,22
Total	24	1,00		2,800				37,33

Xprom	2,800 Unidades/persona*semana
Desviac poblacional	1,549
Desviac muestral	0,490
Cons mínimo	1,840 Unidades/persona*semana 75,44 Unidades/persona*Año
Cons medio	2,800 Unidades/persona*semana 114,80 Unidades/persona*Año
Cons máximo	3,760 Unidades/persona*semana 154,16 Unidades/persona*Año

Cuadro 2.10
Demanda potencial en unidades del Distrito de San Juan Bautista

Año	Población	Dx mínima (unid.)	Dx media (unid.)	Dx máxima (unid.)
2014	33536	1995962	2555416	3114870
2015	34190	2034887	2605250	3175614
2016	34857	2074584	2656075	3237566
2017	35537	2115056	2707891	3300725
2018	36230	2156301	2760697	3365092
2019	36936	2198320	2814493	3430666
2020	37656	2241173	2869357	3497541
2021	38390	2284858	2925287	3565716
2022	39139	2329436	2982360	3635284
2023	39902	2374848	3040500	3706152
2024	40680	2421152	3099783	3778414
2025	41473	2468349	3160209	3852069

C. DISTRITO DE JESUS DE NAZARENO

1. ¿Consumiría Ud. Un producto nuevo alternativo y muy nutritivo: bizcocho enriquecido con harinas de quinua y la kiwicha?

Cuadro 2.11
Aceptación de producto por estrato

Distritos	Jesús Nazareno	
	SI	NO
A	1	1
B	3	1
C	5	2
Total	9	4

Cuadro 2.12
Aceptación de consumo de productos

DISTRITO	Bizcocho enriquecido con harinas de quinua y la kiwicha
Jesús de Nazareno	09

$$\% \text{ de aceptación} = (09/13) * 100 = 63,23\%$$

2. ¿Con que frecuencia consumiría?

Cuadro 2.13
Frecuencia de consumo de bizcocho enriquecido con harinas de quinua y la kiwicha por estratos

RUBRO	Bizcocho enriquecido con harinas de quinua y la kiwicha				
Frecuencia	A	B	C	Fi	%
Semanal	2	1	3	6	50,00%
Quincenal	1	1	2	4	33,33%
Mensual	1	0	1	2	16,67%
Total	4	2	6	12	100,00%

3. ¿Consumo por unidad/semana y unidades/año del bizcocho?

Cuadro 2.14
Frecuencia de unidades de bizcocho

Unidades	Fi	hi	Xi	Xi*hi	Xi - Xp	(Xi - Xp) ²	(Xi - Xp) ² *fi	
1	2	4	0,44	1,50	0,667	-1,3333	1,78	7,11
3	4	4	0,44	3,50	1,556	0,6667	0,44	1,78
5	6	1	0,11	5,50	0,611	2,6667	7,11	7,11
Total	9	1,00		2,800				16,00

Xprom	2,800 Unidades/persona*semana
Desviac poblacional	1,145
Desviac muestral	0,246
Cons mínimo	1,377 Unidades/persona*semana 56,46 Unidades/persona*Año
Cons medio	2,251 Unidades/persona*semana 92,29 Unidades/persona*Año
Cons máximo	3,125 Unidades/persona*semana 128,13 Unidades/persona*Año

Cuadro 2.15
Demanda potencial en unidades del Distrito de Jesús de Nazareno

Año	Población	Dx mínima (unid.)	Dx media (unid.)	Dx máxima (unid.)
2014	12426	629805	958399	1286993
2015	12668	642071	977064	1312057
2016	12915	654590	996115	1337640
2017	13167	667362	1015551	1363740
2018	13424	680388	1035373	1390358
2019	13686	693667	1055581	1417494
2020	13953	707200	1076174	1445148
2021	14225	720986	1097153	1473320
2022	14502	735026	1118518	1502009
2023	14785	749370	1140345	1531321
2024	15073	763967	1162558	1561149
2025	15367	778868	1185234	1591600

C. DISTRITO DE CARMEN ALTO

1. ¿Consumiría Ud. Un producto nuevo alternativo y muy nutritivo: bizcocho enriquecido con harinas de quinua y la kiwicha?

Cuadro 2.16
Aceptación de producto por estrato

Distritos	Carmen Alto	
	SI	NO
A	1	1
B	4	2
C	5	2
Total	10	5

Cuadro 2.17
Aceptación de consumo de productos

DISTRITO	Bizcocho enriquecido con harinas de quinua y la kiwicha
Carmen Alto	10

% de aceptación = $(12/15) * 100 = 80,00\%$

2. ¿Con que frecuencia consumiría?

Cuadro 2.15
Frecuencia de consumo de bizcocho enriquecido con harinas de quinua y la kiwicha por estratos

Frecuencia	Estrato				
	A	B	C	Total	%
Semanal	1	1	1	3	30,00%
Quincenal	1	2	2	5	50,00%
Mensual	0	1	1	2	20,00%
Total	2	4	4	10	100,00%

3. ¿Consumo por unidad/semana y unidades/año del bizcocho?

Cuadro 2.16
Frecuencia de unidades de bizcocho

Unidades		fi	hi	Xi	Xi*hi	Xi - Xp	(Xi - Xp) ²	(Xi - Xp) ² *fi
1	2	7	0,78	1,50	1,167	-0,6667	0,44	3,11
3	4	1	0,11	3,50	0,389	1,3333	1,78	1,78
5	6	1	0,11	5,50	0,611	3,3333	11,11	11,11
Total		9	1,00		2,251			16,00

Xprom	2,251 Unidades/persona*semana
Desviac poblacional	1,545
Desviac muestral	0,446
Cons mínimo	1,377 Unidades/persona*semana 56,46 Unidades/persona*Año
Cons medio	2,251 Unidades/persona*semana 92,29 Unidades/persona*Año
Cons máximo	3,125 Unidades/persona*semana 128,13 Unidades/persona*Año

Cuadro 2.17
Demanda potencial en unidades del Distrito de Carmen Alto

Año	Población	Dx minima (unid.)	Dx media (unid.)	Dx maxima (unid.)
2014	14069	523660	856034	1188408
2015	14343	533859	872706	1211553
2016	14623	544280	889742	1235204
2017	14908	554888	907083	1259278
2018	15199	565720	924789	1283859
2019	15495	576737	942800	1308862
2020	15797	587978	961175	1334372
2021	16105	599442	979915	1360389
2022	16419	611129	999021	1386913
2023	16739	623040	1018491	1413943
2024	17065	635174	1038327	1441480
2025	17398	647568	1058589	1469609

ANEXO 2. 4

ENCUESTA A LOS OFERTANTES DE LAS PANADERÍAS ARTESANALES

Previo un saludo cordial, le hago llegar a su persona las preguntas que posteriormente será útil para el proyecto de: Estudio de Factibilidad para la Instalación de una planta de producción de bizcocho enriquecido con harinas de quinua (*Chenopodium quinoa willd*) y la kiwicha (*Amaranthus caudatus l.*) en Ayacucho

DRISTRITO..... NOMBRE DE PANADERÍA.....

1. ¿Ud. Con que frecuencia elabora los productos de panadería (bizcochos)?

Diario ()

Semanal ()

2. ¿Ud. Que cantidad de bizcochos elabora al día?

() 500 unidades

() 700 unidades

() 900 unidades

() 1000 unidades

() 1500 unidades

() 2000 unidades

3. ¿Cuánto es el precio de cada bizcocho?

() s/. 0.20

() s/. 0.30

() s/. 0.50

Especificar.....

Gracias por su valioso tiempo e información

FORMATO 01 SEGUIMIENTO DE PRODUCCIÓN

Batch/artesa	Tamaño	producto	Trabajo		Ingreso Cultivo			Salida Cultivo			Observación
			Baja (min)	Alta (min)	Hora	T°	PH	Hora	T°	PH	

Batch/artesa	Trabajo		Ingreso Esponja			Salida Esponja			Observación
	Baja (min)	Alta (min)	Hora	T°	PH	Hora	T°	PH	

Batch	Trabajo			Salida Masa			Observación
	Baja (min)	Alta (min)	Fruta (min)	Hora	T°	PH	

Batch	CÁMARA DE DILATACIÓN							
	Cámara de Fermentación				Horno			Observación
	Hora ingreso	Hora salida	T°	HR	Hora ingreso	T°	T° envasado	

	T°	PH
Ingreso Cultivo	20-23	5,0 – 6,2
Salida Cultivo	22-24	5,0 – 5,5
Ingreso Esponja	23-26	5,0 – 6,0
Salida Esponja	26-33	5,0 – 5,5
Salida Masa	23-26	5,0 – 5,5

FORMATO 03 CONTROL DE PESOS DE DIVISIÓN

LOTE:..... FECHA:..... RESPONSABLE:.....

N°	CONTROL DE PESOS						
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							
25							

Rango de pesos:

Peso mínimo : 53 g

Peso promedio : 55 g

Peso máximo : 58 g

FORMATO 05 CONTROL DE PESOS EMBOLSADO

FECHA:..... LOTE:..... RESPONSABLE:.....

N°	CONTROL DE PESOS							
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								
21								
22								
23								
24								
25								

Rango de pesos:

Peso mínimo : 45 g

Peso promedio : 48 g

Peso máximo : 50 g

ANEXO 5.1.**Coefficiente de conservación (CC)**

Condiciones del local	Limpieza frecuente (1-2 meses)	Limpieza normal (4-8 meses)	Escasa limpieza (12 meses)
Limpio	0,9	0,8	0,7
Normal	0,8	0,7	0,6
Sucio	0,7	0,6	0,5

ANEXO 5.2.**Valores de CU en función del índice de local**

Tipo	LÁMPARA Y PANTALLA	Superficie del local			
		Valor de IL	Claros	Medias	Oscuras
A	Pantallas metálicas normales en lámparas de incandescencia y fluorescente	1	0,45	0,40	0,37
		2	0,59	0,55	0,51
		3	0,65	0,61	0,58
		4	0,70	0,65	0,61
B	Pantallas metálicas brillantes en lámparas de incandescencia y fluorescentes	1	0,49	0,45	0,42
		2	0,62	0,58	0,54
		3	0,66	0,63	0,59
		4	0,68	0,65	0,61
C	Pantallas de plástico en lámparas fluorescentes	1	0,43	0,38	0,35
		2	0,56	0,51	0,47
		3	0,63	0,58	0,53
		4	0,63	0,61	0,56

ANEXO 7.1

ELEMENTOS FUNDAMENTALES DE LA MINUTA

- ◆ Los datos personales: nombres, edad, documento de identificación, etc.
- ◆ Giro de la sociedad.
- ◆ Tipo de sociedad: por ejemplo S.R.L, S.A., etc.
- ◆ Tiempo de la duración de la sociedad: si es plazo fijo o indeterminado.
- ◆ Cuando se va a empezar las actividades comerciales.
- ◆ Donde va a funcionar la sociedad (domicilio comercial).
- ◆Cuál es la denominación o razón social de la sociedad.
- ◆ Quien va a administrar o representar a la sociedad.
- ◆ Los aportes de cada socio: los cuales pueden ser: Los bienes dinerales; dinero y sus medios sustitutos tales como (cheques, pagarés, letras de cambio, etc.); Bienes no dinerales: Inmuebles o muebles tales como (escritores, sillas, etc.).
- ◆ El capital social o patrimonio social (aporte de los socios).

ANEXO 7.2

REQUISITOS DE INSCRIPCIÓN AL RUC PARA PERSONA JURÍDICA

1. Dos copias DNI del representante legal.
2. Una copia literal actualizado de Registros Públicos máximo con 30 días de vigencia.
3. Una copia del contra de arrendamiento.
4. Una copia de recibo agua o luz etc., con vencimiento no mayor de dos meses.
5. Tipo de régimen de adecuarse.
6. Formularios: solicitud, anexos y representaciones legales.

ANEXO 7.3

LICENCIAS

De acuerdo a lo establecido por el decreto legislativo 725, norma que aprobó la ley de promoción de pequeñas y micro – empresas, será obligatorio único de contribuyentes (RUC), la licencia Municipal de funcionamiento de autorización de la producción (DIREPRO).

REGISTRO ÚNICO DE CONTRIBUYENTE (RUC): Es el documento de identificación de la persona natural o jurídica ante la Superintendencia Nacional de Administración Tributaria (SUNAT), para el pago de impuestos. Es necesario e indispensable gestionar este documento, ya que nos permite la libre actividad de la empresa en la venta de nuestros productos en el mercado; el costo de trámite es gratuito.

LICENCIA DE FUNCIONAMIENTO MUNICIPAL: Todo agente económico que inicie sus actividades en una determinada jurisdicción geográfica (distrital o provincial) debe obtener un permiso Municipal un local donde desarrollen sus operaciones. Dicho permiso debe ser concedido por el Municipio Distrital o Provincial correspondiente, de acuerdo a la ley de promoción y formalización de la MYPE Ley N° 28015, la municipalidad es la autoridad competente para el otorgamiento:

- ◆ Licencia de funcionamiento provisional.
- ◆ Licencia municipal de funcionamiento definitiva. Sobre la base de zonificación y compatibilidad de uso deberán presentarse.
- ◆ Fotocopia simple de comprobante de información registrada o ficha RUC.

- ◆ Declaración jurada simple de ser media o gran empresa.
- ◆ Recibo de pago de derecho de trámite.

REGISTRO SANITARIO: La Dirección General de Salud Ambiental (Ley General de Salud, Ley N° 268429), es el órgano técnico – normativo en los aspectos relacionados al saneamiento básico de salud ocupacional, higiene alimentaria, zoonosis y protección del ambiente.

Norma y evalúa el proceso de salud ambiental de sector. Consiste en el pago y articulación para el cumplimiento de sus normas y organismos públicos y privados que apoyan o tienen responsabilidades en el control del ambiente. Esta formalidad es efectuada en la Dirección de Salud Ambiental (DIGESA) y Ley de inocuidad de los alimentos aprobada mediante Decreto Legislativo N° 1062 a su reglamento aprobado por Decreto Supremo N° 034-2008-AG, el gasto que se efectúan para este registro son un tanto elevado.

REGISTRO DE MARCA: La encargada de inscribirse la marca de producto es el Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de Protección de la Propiedad Intelectual (INDECOPI).

Presupuesto de infraestructura

Ítem	Descripción Partida	Unidad	Metrado	Metrado P.U	Parcial	Subtotal
02,00	TRABAJOS PRELIMINARES					3229,45
02,01,00	Trazo, Nivelación y replanteo preliminar	m2	787,67	2,00	1575,34	
02,02,00	Limpieza	m2	787,67	2,10	1654,11	
03,00	MOVIMIENTO DE TIERRA					4399,15
03,02,00	Excavaciones de zanja en tierra compacta	m3	326,71	12,00	3920,52	
03,03,00	Eliminación de desmonte (25%)	m3	81,68	5,86	478,63	
04,00	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE					18405,17
04,01	Cimientos					
04,01,00	Cimentocorrido 1:10 +30% PGde8"	m3	31,36	206,54	6476,87	
04,03,00	Sobrecimientos					
04,03,01	Concreto 1:8 25% PM	m3	62,72	160,95	10094,43	
04,03,02	Encor rado y desencor rado	m2	125,44	14,62	1833,87	
05,00	OBRAS DE CONCRETO ARMADO					73476,50
05,01,01	Concreto FC=175 kg/cm2 en columnas	m3	23,76	329,84	7837,00	
05,01,02	Encofrado y desencofrado columnas	m2	79,20	30,35	2403,72	
05,01,03	Acero	kg	2574,00	5,50	14157,00	
05,02,01	Concreto en vigas	m3	21,95	303,06	6652,54	
05,02,02	Encofrado y desencofrado vigas	m2	87,80	35,41	3109,17	
05,02,03	Acero	kg	3336,59	5,00	16682,94	
05,03,01	Concreto en losas aligeradas	m3	28,30	266,53	7542,13	
05,03,02	Encofrado y desencofrado losas	m2	471,63	20,00	9432,50	
05,03,04	Acero	kg	565,95	5,00	2829,75	
05,03,05	Ladrillos de techo	pza	2829,75	1,00	2829,75	
07,00	MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERIA					108838,40
07,01,00	Muro cabeza e=0.25 cm	m2	1414,88	63,35	89632,33	
07,02,00	Muro Soga para pozas e=0.13 cm	m2	23,89	38,76	925,88	
07,03,00	Muro Soga e=0.15 cm	m2	471,63	38,76	18280,19	
08,00	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS					22968,86
08,01,00	Tarrajeo frotachado muros inter. y exter. C:A 1:5	m2	1650,69	7,25	11967,48	
08,02,00	Mayólica de 0.30x0.30 para pozas	m2	47,78	55,00	2627,63	
08,03,00	Mayólica de 0.30x0.30	m2	152,25	55,00	8373,75	
09,00	CIELO RASO					6737,50
09,02,00	Cielo raso con cemento	m2	269,50	25,00	6737,50	
10,00	PISOS					10289,78
10,01,00	Falso piso de 4" C:H 1:8	m2	323,40	17,50	5659,50	
10,02,00	Piso pulido	m2	242,55	19,09	4630,28	
11,00	CARPINTERIA DE MADERA					11994,71
11,01,00	Puerta de madera	m2	69,09	173,61	11994,71	
12,00	CARPINTERIA METALICA-HERRERIA					3123,75
12,01,00	Puerta metálica	m2	42,00	90,00	3780,00	
12,02,00	Ventanas metálicas	m2	36,75	85,00	3123,75	
14,00	VIDRIOS					1525,81
14,01,00	Vidrios semi dobles en ventanas	P2	508,60	3,00	1525,81	
15,00	PINTURAS					5690,45
15,01,00	Pintura látex para cielo raso	m2	373,77	3,60	1345,55	
15,02,00	Pintura látex para interiores	m2	1201,46	2,00	2402,93	
15,03,00	Pintura látex para exteriores	m2	85,58	3,67	314,06	
15,04,00	Esmalte en contrazocalos	mL	508,11	2,23	1133,09	
15,07,00	Barnizado de elementos de madera	m2	100,63	3,49	351,18	
15,08,00	Anticorrosivo en ventanas metálicas	m2	47,25	3,04	143,64	

17,00	INSTALACIONES ELECTRICAS					846,00
17,01,00	Salida para electricidad y fuerza	Pto	1,00	6,00	6,00	
17,02,00	Salida para centro de luz	Pto	24,00	20,00	480,00	
17,03,00	Salida de tomacorriente	Pto	72,00	5,00	360,00	
19,00	CONDUCTORES Y/O CABLES					2264,00
19,01,00	Conductores en tuberías para centro de luz	mL	70,00	5,50	385,00	
19,02,00	Conductores en tuberías para tomacorriente	mL	322,00	5,50	1771,00	
19,03,00	Acometida AWG-IW No 10	mL	30,00	3,60	108,00	
20,00	TABLERO Y CUCHILLAS					120,00
20,01,00	Tableros Distr. Termomagnetico de 30 x 45 cm.	pza	1,00	120,00	120,00	
21,00	CONEXIÓN A RED EXTERNA					293,50
21,00,00	Conexión a red externa y cuchilla	pza	1,00	293,50	293,50	
22,00	PARARRAYOS					138,00
22,01,00	Pozo a tierra	pza	1,00	138,00	138,00	
23,00	ARTEFACTOS					4620,00
23,01,00	Fluorescente circular autoroscante 32Wts.	pza	84,00	55,00	4620,00	
24,00	APARATOS SANITARIOS					2080,00
24,01	Inodoro Sifonjet blanco (accesorios)	und	4,00	180,00	720,00	
24,02	Ducha de cuello largo	und	4,00	60,00	240,00	
24,04	Lavatorio	und	4,00	150,00	600,00	
25,00	INSTALACIONES SANITARIAS					2046,70
25,01	Caja de desagüe 12"x24"	Und	2,00	75,50	151,00	
25,02	Tubería PVC desagüe SAL 4" suministro e instalación	mL	10,00	5,50	55,00	
25,03	Tubería PVC desagüe SAL 2" suministro e instalación	mL	20,00	3,00	60,00	
25,04	Tubería PVC ventilación SAL 2" suministro e instalación	mL	9,00	8,10	72,90	
25,05	Tubería PVC 1/2" CLASE 10 para agua fría	mL	30,00	11,50	345,00	
02,06	Tubería PVC 3/4" CLASE 10 para agua fría	mL	10,00	7,50	75,00	
02,07	Sumidero 2" Bronce	Und	2,00	20,00	40,00	
02,08	Sombreo de ventilación PVC 2"	pz	3,00	18,10	54,30	
02,09	Salida de desagüe PVC de 2"	pto	4,00	35,00	140,00	
02,10	Salida de desagüe PVC de 4"	pto	1,00	42,00	42,00	
02,11	Válvula de compuerta 3/4	pza	2,00	25,00	50,00	
02,12	Válvula Check de Bronce 1/2"	pza	5,00	43,00	215,00	
02,13	Registro roscado de Bronce 4"	pza	7,00	25,50	178,50	
02,14	Salida de agua fría PVC de 1/2"	pto	8,00	59,00	472,00	
25,15	Instalación de lavadero en el laboratorio	unid	1,00	96,00	96,00	
	COSTO DIRECTO					281007,73
	GASTOS GENERALES					14050,42
	COSTO TOTAL					295058,15
	COSTO TOTAL EN US \$					98 352,72



RUC: 20502365879
 Av. Salaverry 1009 - Jesus Maria
 Web-Site: www.nova.com.pe

PROFORMA DE VENTAS

121812

FECHA : 07/03/2014

Razon Social :	ROCA ALARCON WILLIAM ROBERTO	Telefono :	
Direcc Legal :	AV. FRANCISCO BOLOGNESI	Celular :	966143585
Ref. a :	ROCA ALARCON WILLIAM ROBERTO	Fax :	
Sucursal :	ROCA ALARCON WILLIAM ROBERTO	E-Mail :	WILLY020 90@HOTMAIL.COM
Dirección	AV. FRANCISCO BOLOGNESI	RUC :	10416837576 DNI : 41683757
Sucursal:	SAN JUAN BAUTISTA HUAMANGA AYACUCHO PERU		
ota.Cte.:	Sírvase girar el cheque a la orden de : NOVA INDUSTRIAL TOOLS S.A.C. Dolares / BANCO DE CREDITO DEL PERÚ / Nro. 191-1151045-1-26 // Dolares / BANCO SCOTIABANK / Nro. 1245855 Soles / BANCO DE CREDITO DEL PERÚ / Nro. 191-1118297-0-28 // Soles / BANCO SCOTIABANK/ Nro. 4855272		

DE ACUERDO A VUESTRA SOLICITUD, ES MUY GRATO PRESENTAR A USTEDES EL PRESUPUESTO DEL EQUIPO NOVA, SEGUN DETALLE :

Producto	Cantidad	Descripción	Valor de Venta	SubTotal S/.
2110200101	1.00	HORNO ROTATIVO MARCA NOVA MODELO MAX 2000 A PETROLEO Fabricado con tecnología propia, eficiente y de fácil manejo, ideal para hornear todo tipo de productos de panadería, pastelería y afines. Fabricado en acero inoxidable AISI 304. Cocción uniforme mediante circulación forzada de aire y sistema rotativo. Cocción rápida y económica debido a los acumuladores de calor en calidad de acero (con patente de invención). Tablero electrónico inteligente con control de temperatura, tiempo de horneado, vapor y reposo. Alarma para calentamiento del horno, tiempo de horneado y protección de motores. Alimentación de energía trifásica. Motores eléctricos y quemador automático importados. Intercambiador de calor en acero inoxidable especialmente diseñado para soportar altas temperaturas. Iluminación interna. Capacidad de producción 4,000 panes/hora aprox., para coche con 36 bandejas de 45 x 65 cms.	56,260.00	56,260.00
2111000030	1.00	DIVISORA BOLEADORA SEMIAUTOMATICA MSRS30A Divisora Boleadora Semiautomática MSRS30A. De fácil uso y manejo. Posee una caja de cambio de velocidad. Capacidad de masa: de 1.2 a 03 kilos y realiza 30 divisiones. Motor trifásico. Peso por pieza: mínimo 40 gramos y máximo 100 gramos.	27,000.00	27,000.00
110100151	1.00	CAMARA DE FERMENTACION MARCA NOVA MODELO CF-2000 CAP. PARA 04 COCHES Fabricada íntegramente en acero inoxidable AISI 304. Funcionamiento a base de resistencias eléctricas. Panel de control para selección de temperatura y humedad. Equipado con homogenizador de vapor, con alimentación de agua automática. Diseñada especialmente para aislar y crear un ambiente independiente a las condiciones climáticas existentes. Iluminación interior. Capacidad para 04 coches con 36 bandejas cada uno.	28,200.00	28,200.00
2110300001	1.00	COCHE MARCA NOVA C-2000 ACERO INOXIDABLE Coche para horno de panadería. Fabricado en acero inoxidable. Provisto con 04 ruedas de material termoplástico resistente a altas temperaturas. No daña los pisos por su peso ligero y la calidad de las ruedas, no contaminantes. Capacidad para 36 bandejas de 45 x 65 cm.	2,600.00	2,600.00
2111800031	1.00	BANDEJAS MARCA NOVA MODELO LISAS 65 x 45 ALUMINIO BANDEJAS MARCA NOVA MODELO LISAS 65 x 45 ALUMINIO	39.00	39.00
2110500001	1.00	MESA DE TRABAJO MARCA NOVA MODELO ESTANDAR Mesa de trabajo con estructura en acero al carbono, forrada en acero inoxidable AISI 304. Medidas: 2.00 x 1.00 x 0.90 metros.	2,000.00	2,000.00

Condición de Pago.-

TOTAL CONTADO PRECIO ESPECIAL S/. 126,800.00 INC. IGV.
INCLUYE: 02 COCHES MAX 2000, 72 BANDEJAS, 1ER TRAMO DE CHIMENEA (4 METROS),
PRE-INSTALACION, INSTALACION Y ASESORIA. TRANSPORTE POR CUENTA DEL
CLIENTE.
OFERTA VALIDA HASTA 31/03/2014.

PRECIOS AL CONTADO		S/.
Sub Total		116,099.00
Descuento S/.		0.00
Descuento %		0.00
Recargo S/.		0.00
Recargo %		0.00
Afecto IGV		116,099.00
I.G.V.	18.00%	20,897.82
Flete		0.00
Seguro		0.00
Total Contado		136,996.82

PRECIOS AL CREDITO		S/.
Sub Total		116,099.00
Descto Credito %		0.00
Total a Financiar		136,996.82
Cuota Inicial S/.		0.00
Cuota Inicial %		0.00
Nro.Cuotas		0.00
Valor Cuota		0.00

JAVIER PACHECO
 EJECUTIVO COMERCIAL
 997535732

ROCA ALARCON WILLIAM ROBERTO

Codigo 65768



RUC: 20502365879
Av. Salaverry 1009 - Jesus Maria
Web-Site: www.nova.com.pe

PROFORMA DE VENTAS
121812
FECHA : 07/03/2014

Razon Social :	ROCA ALARCON WILLIAM ROBERTO	Telefono :	
Direcc Legal :	AV. FRANCISCO BOLOGNESI	Celular :	966143585
Ref. a :	ROCA ALARCON WILLIAM ROBERTO	Fax :	
Sucursal :	ROCA ALARCON WILLIAM ROBERTO	E-Mail :	WILLY020_90@HOTMAIL.COM
Dirección Sucursal:	AV. FRANCISCO BOLOGNESI SAN JUAN BAUTISTA HUAMANGA AYACUCHO PERU	RUC :	10416837576 DNI : 41683757
Cta.Cte.:	Sirvase girar el cheque a la orden de : NOVA INDUSTRIAL TOOLS S.A.C. Dolares / BANCO DE CREDITO DEL PERÚ / Nro. 191-1151045-1-26 // Dolares / BANCO SCOTIABANK / Nro. 1245855 Soles / BANCO DE CREDITO DEL PERÚ / Nro. 191-1118297-0-28 // Soles / BANCO SCOTIABANK/ Nro. 4855272		

DE ACUERDO A VUESTRA SOLICITUD, ES MUY GRATO PRESENTAR A USTEDES EL PRESUPUESTO DEL EQUIPO NOVA, SEGUN DETALLE :

GARANTIA : 1 AÑO. PLAZO DE ENTREGA :

SUCURSAL : ROCA ALARCON WILLIAM ROBERTO/ROCA ALARCON WILLIAM ROBERTO
DIRECCION DE ENVIO : AV. FRANCISCO BOLOGNESI / SAN JUAN BAUTISTA / HUAMANGA / AYACUCHO / PERU

Comentario

Condición de Pago.-

TOTAL CONTADO PRECIO ESPECIAL S/. 126,800.00 INC. IG.V.
INCLUYE: 02 COCHES MAX 2000, 72 BANDEJAS, 1ER TRAMO DE CHIMENEA (4 METROS),
PRE-INSTALACION, INSTALACION Y ASESORIA. TRANSPORTE POR CUENTA DEL
CLIENTE.
OFERTA VALIDA HASTA 31/03/2014.

PRECIOS AL CONTADO		S/.
Sub Total		116,099.00
Descuento S/.		0.00
Descuento %		0.00
Recargo S/.		0.00
Recargo %		0.00
Afecto IG.V		116,099.00
I.G.V.	18.00%	20,897.82
Flete		0.00
Seguro		0.00
Total Contado		136,996.82

PRECIOS AL CREDITO		S/.
Sub Total		116,099.00
Descto Credito %		0.00
Total a Financiar		136,996.82
Cuota Inicial S/.		0.00
Cuota Inicial %		0.00
Nro.Cuotas		0.00
Valor Cuota		0.00

JAVIER PACHECO
EJECUTIVO COMERCIAL
997535732

ROCA ALARCON WILLIAM ROBERTO

Codigo 65768

**NORMA TÉCNICA
PERUANA**

**NTP 206.002
1981 (Revisada el 2011)**

Comisión de Normalización y de Fiscalización de Barreras Comerciales no Arancelarias-INDECOPI
Calle de La Prosa 104, San Borja (Lima 41) Apartado 145 Lima, Perú

BIZCOCHOS. Requisitos

CAKES. Requiriments

**2011-03-30
1ª Edición**

R.0008-2011/CNB-INDECOPI. Publicada el 2011-04-14

Precio basado en 07 páginas

I.C.S.: 67.060

ESTA NORMA ES RECOMENDABLE

Descriptor: Bizcocho, requisito

PRÓLOGO

(De Revisión 2011)

A. RESEÑA HISTÓRICA

A.1 La presente Norma Técnica Peruana se encuentra dentro de la relación de normas incluidas en el Plan de Revisión y Actualización de Normas Técnicas Peruanas, aprobadas durante la gestión del ITINTEC (periodo 1966-1992).

A.2 La NTP 206.002:1981 fue aprobada mediante resolución R.D. N° 039-81 ITINTEC DG/DN del 81-03-02 y el Comité Técnico de Normalización de Cereales, leguminosas y productos derivados, Sub Comité de Trigo y productos derivados, la revisó acordando en su sesión de 2011-03-29, mantenerla vigente.

A.3 La Comisión de Normalización y de Fiscalización de Barreras Comerciales No Arancelarias -CNB-, aprobó mantener vigente la presente norma, oficializándose como NTP 206.002:1981 (Revisada el 2011) BIZCOCHOS. Requisitos, el 14 de abril de 2011.

NOTA: Cabe destacar que la revisión de la presente Norma implica que ésta no ha sido modificada.

A.4 La presente Norma Técnica Peruana reemplaza a la NTP 206.002:1981 BIZCOCHOS. Requisitos. Las Normas Técnicas Peruanas que fueron dejadas sin efecto no figuran en la presente edición.

B. INSTITUCIONES MIEMBROS DEL CTN DE CEREALES, LEGUMINOSAS Y PRODUCTOS DERIVADOS – SUB COMITÉ DE TRIGO Y PRODUCTOS DERIVADOS

Secretaría	Dirección General de Competitividad Agraria – Ministerio de Agricultura
Presidente	Amelia Huaranga
Secretario CTN	Magno Meyhuay
Secretario SCTN	José Luis Rabines

ENTIDAD**REPRESENTANTE**Panificadora Bimbo
del Perú S.A.Henry Bautista
Denisse Casariego

ALICORP

Jorge Martínez

Panera Ediciones S.A.C.

Nancy Fuentes

ASPAN

William Heida

Granotec Perú S.A.

Mercedes Malache

Industrias Teal S.A.

Amelia Aguilar
Rosa ArcosConsumo: Dirección General de
Competitividad Agraria

Juan Pomares

Técnico: INIA

Agripina Roldán

UNALM

Martha Ibañez

CENAN

Sonia Córdova
Percy Alfaro

Consultor

Sonia Bernaola

---0000000---

BIZCOCHOS. Requisitos

1. NORMAS A CONSULTAR

NTP 209.134	ADITIVOS ALIMENTARIOS. Colorantes de uso permitido en alimentos
NTP 202.001	LECHE Y PRODUCTOS LÁCTEOS. Leche cruda. Requisitos
NTP 202.002	LECHE Y PRODUCTOS LÁCTEOS. Leche evaporada. Requisitos
NTP 202.003	LECHE Y PRODUCTOS LÁCTEOS. Leche condensada. Requisitos
NTP 202.005	LECHE Y PRODUCTOS LÁCTEOS. Leche en polvo. Requisitos
NTP 202.024	LECHE Y PRODUCTOS LÁCTEOS. Mantequilla. Requisitos
NTP 205.027	HARINA DE TRIGO PARA CONSUMO DOMÉSTICO Y USO INDUSTRIAL
NTP 207.003	AZUCAR. Azúcar refinado. Requisitos
NTP 208.002	CHOCOLATE. Requisitos
NTP 209.001	ACEITES VEGETALES COMESTIBLES. Definiciones y requisitos generales

NTP 209.016 SAL PARA USO EN LA INDUSTRIA ALIMENTICIA

NTP 209.038 ALIMENTOS ENVASADOS. Etiquetado

2. OBJETO

2.1 La presente Norma Técnica Peruana establece los requisitos que deben cumplir los bizcochos.

3. DEFINICIONES

3.1 **bizcocho:** Es el producto de consistencia blanda, de sabor dulce obtenido por amasamiento y cocimiento de masas fermentadas, preparadas con harina y con uno o más de los siguientes elementos: levadura, leudantes, leche, féculas, huevos, sal, azúcar, agua potable, mantequilla, grasas comestibles y otros aditivos permitidos. Se considera comprendido en la definición de bizcocho el panetón, el chancay, pan de dulce, pan de pasas y otros similares.

4. CLASIFICACIÓN

4.1 Por su forma o preparación los bizcochos se clasifican en:

4.1.1 **Simples:** Cuando se presentan sin ningún agregado especial en su masa como el chancay y el pan de dulce.

4.1.2 **Rellenos:** Cuando tienen un núcleo de relleno apropiado o agregado de frutas secas o confitadas como el panetón, pan de pasas, los enrollados (rosca de reyes, enrollados de canela).

NTP 209.016 SAL PARA USO EN LA INDUSTRIA ALIMENTICIA

NTP 209.038 ALIMENTOS ENVASADOS. Etiquetado

2. OBJETO

2.1 La presente Norma Técnica Peruana establece los requisitos que deben cumplir los bizcochos.

3. DEFINICIONES

3.1 **bizcocho:** Es el producto de consistencia blanda, de sabor dulce obtenido por amasamiento y cocimiento de masas fermentadas, preparadas con harina y con uno o más de los siguientes elementos: levadura, leudantes, leche, féculas, huevos, sal, azúcar, agua potable, mantequilla, grasas comestibles y otros aditivos permitidos. Se considera comprendido en la definición de bizcocho el panetón, el chancay, pan de dulce, pan de pasas y otros similares.

4. CLASIFICACIÓN

4.1 Por su forma o preparación los bizcochos se clasifican en:

4.1.1 **Simple:** Cuando se presentan sin ningún agregado especial en su masa como el chancay y el pan de dulce.

4.1.2 **Rellenos:** Cuando tienen un núcleo de relleno apropiado o agregado de frutas secas o confitadas como el panetón, pan de pasas, los enrollados (rosca de reyes, enrollados de canela).

4.1.3 Revestidos: Son los bizcochos simples a los que se les ha dado un revestimiento especial a base de miel, jarabe, azúcar en polvo, chocolate y cremas, posterior al cocido.

4.2 Tanto los simples, rellenos y revestidos podrán ser:

4.2.1 Finos:

- En los que sólo será permitido emplear mantequilla u otras grasas comestibles de calidad equivalente.
- Será obligatorio el usar huevos frescos o en polvo.
- De emplearse frutas frescas, secas o confitadas éstas deberán estar en proporción mínima del 20 % del peso de la materia seca.

4.2.2 Corrientes, en los que será permitido:

- Emplear grasas comestibles; y de ser empleadas frutas frescas, secas o confitadas, la proporción de éstas será libre.

5. CONDICIONES GENERALES

5.1 Solamente será permitido la elaboración de bizcochos con masas no rancias y sin desperdicios de procesos anteriores.

5.2 Serán declarados inaptos para el consumo, los bizcochos que contengan elementos extraños, así como los atacados por insectos, estén ácidos o rancios, tengan olores diferentes al característicos de los bizcochos sanos y normales.

5.3 El expendio de los bizcochos se efectuará en envases originales de fábrica y en buenas condiciones de higiene. Los envases no deberán presentar manchas de aceite, kerosene o de cualquier otro producto extraño.

5.4 Los comerciantes de bizcochos, las bodegas y sitios de expendio en general deberán preservar al producto de la acción de la humedad, de los insectos, roedores, de la exposición directa al sol, polvo, etc.

5.5 Todo tipo de bizcochos deberá elaborarse exclusivamente con agua potable.

5.6 El local destinado al almacenaje de los bizcochos deberá ser limpio, ventilado y mantenido en condiciones higiénicas, de tal forma de evitar contaminaciones del producto por ataque de insectos, roedores, plaguicidas y descomposición por condiciones ambientales como lluvia, sol, humo, excesivo calor, gases tóxicos, etc.

5.7 Los envases se dispondrán en ruma o estantes de manera que en su alrededor pueda circular una persona.

5.7.1 Las rumas se dispondrán sobre parihuelas o tablas, evitando así el contacto entre el piso y la primera hilera de bolsas o cajas.

5.7.2 El transporte deberá realizarse de manera que se evite maltrato, contaminaciones y daños de los envases y del contenido por condiciones ambientales adversas.

5.8 Será permitido el uso de colorantes naturales y artificiales permitidos conforme a la Norma Técnica Peruana 209.134.

6. REQUISITOS

6.1 Requisitos físico-químicos

Humedad	máximo 40,0 %
Acidez (como ácido láctico)	máximo 0,7 %
Cenizas	máximo 3,0 %

6.2 Requisitos microbiológicos

Deberán estar exentos de microorganismos patógenos.

6.3 Será autorizado el uso de los siguientes aditivos en las dosis máximas permitidas de acuerdo a las prácticas correctas de fabricación.

6.3.1 Emulsionantes y/o estabilizantes tales como lecitina, mono y diglicéridos, etc.

6.3.2 Antioxidantes, tales como butilhidroxianisol (BHA) ácido gálico y sus ésteres, etc.

6.3.3 Espesantes, tales como albúminas, clara de huevos, etc.

6.3.4 Conservadores, tales como ácido propiónico y sus sales de calcio y sodio; y ácido sórbico y sus sales alcalinas, etc.

6.3.5 Correctores de pH, tales como:

Ácido tartárico

Ácido láctico

Ácido cítrico

Jugo de limón

Bicarbonato de sodio

Bicarbonato de amonio

7. ROTULADO , ENVASE Y EMBALAJE

7.1 Rotulado

7.1.1 El rotulado deberá cumplir con la Norma Técnica Peruana NTP 209.038 y se indicará especialmente lo siguiente:

7.1.1.1 Nombre comercial del producto.

7.1.1.2 Clasificación del producto según el capítulo 4.

7.1.1.3 Clave, código o serie de producción.

7.1.1.4 Lista de los ingredientes utilizados indicados en orden decreciente de proporciones.

7.1.1.5 Registro industrial.

7.1.1.6 Autorización sanitaria.

7.1.1.7 Cualquier otro dato requerido por Ley o Reglamento.

7.2 Envase

7.2.1 Se emplearán envases nuevos que reúnan las condiciones necesarias para que el producto mantenga la frescura y calidad requeridos, así como la suficiente protección en las condiciones normales de manipuleo y transporte.

8. ANTECEDENTES

8.1 BENNION, Edmund...Fabricación del pan. Editorial Acribia. Traducción de la Cuarta Edición Inglesa, Zaragoza-España 1970.

8.2 I.N.N Norma Chilena N° 89 Calidad panadera de la harina de trigo. Santiago de Chile.

8.3 NTP 205.027 HARINA DE TRIGO PARA CONSUMO DOMÉSTICO Y USO INDUSTRIAL. Lima 1970.

8.4 MONTES, Adolfo...Bromatología Tomo II Editorial Universitaria Buenos Aires - 1965.

